

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

The Official Journal of the Mexican Federal Reference Hospitals



ISSN 2604-000X · eISSN 2604-0018 · Volume 16 · Number 1 · Enero-Marzo 2025

www.hospitalmedicineandclinicalmanagement.com | Indexed in full version in PERIODICA, IMBIOMED, LATINDEX, and CONAHCYT

EDITORIAL | P. 2

ORIGINAL ARTICLES | P. 4

REVIEW ARTICLE | P. 29

CLINICAL CASE | P. 36

LETTERS TO THE EDITOR | P. 40



CURRENT ISSUE:

National Institutes of Health and High Specialty Hospitals Commission

Efficient use of blood transfusions

Coliforms in street-vended sauces in Mexico City underground stations

Ethics of AI in medical training

Current scope of cataract surgery

Tropical mycoses and human migrations: a challenge



MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

Órgano Oficial en México de los Hospitales Federales de Referencia



EDITORIAL | P. 2

ARTICULO ORIGINALES | P. 4

ARTÍCULO DE REVISIÓN | P. 29

CASO CLÍNICO | P. 36

CARTAS AL EDITOR | P. 40

Agradecimiento a los revisores	1
Editorial	
La Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE)	2
Artículos originales	
Solicitud y uso de concentrados eritrocitarios en cirugías programadas: experiencia de un hospital en el norte de México	4
Presencia de coliformes en salsas vendidas en comercio informal cercano al metro de la Ciudad de México	14
Percepciones éticas sobre IA en formación médica: validación de escala para decisiones clínicas	22
Artículo de revisión	
Panorama actual de la cirugía de catarata	29
Caso clínico	
Lesión renal aguda por mordedura de <i>Latrodectus geometricus</i> (araña viuda marrón). Primer reporte en México	36
Cartas al director	
Comentario al artículo "Satisfacción de pacientes con COVID-19 que recibieron teleconsulta: serie de casos".	40
Cohorte de 8 años en pacientes con psoriasis y síndrome metabólico	42
Micosis tropicales y migraciones: ¿un desafío emergente en los hospitales de referencia?	44



PERMANYER MÉXICO
www.permayer.com

Retos para la Salud Pública Nacional

Día mundial de la prevención del cáncer de cuello uterino 26 de marzo

¿Será posible su eliminación como
segunda causa de muerte en mujeres
en edad reproductiva?

Orden	Entidad	CaCU	Orden	Entidad	CaCU
1	Campeche	41.69	17	Guanajuato	8.70
2	Colima	30.97	18	Baja California	7.90
3	Baja California Sur	22.05	19	Michoacán	7.23
4	Sinaloa	21.79	20	Guerrero	6.60
5	Morelos	19.18	21	Quintana Roo	6.33
6	Oaxaca	17.03	22	Nuevo León	6.27
7	Chihuahua	14.76	23	Querétaro	6.17
8	Tabasco	13.80	24	Sonora	5.77
9	Veracruz	12.01	25	Nayarit	5.76
10	Jalisco	11.72	26	Durango	5.44
11	Zacatecas	10.72	27	Chiapas	4.89
12	Tamaulipas	10.45	28	Ciudad de México	4.71
13	Yucatán	9.69	29	Tlaxcala	3.59
14	Coahuila	8.89	30	México	2.71
15	Aguascalientes	8.84	31	Hidalgo	2.52
16	San Luis Potosí	8.75	32	Puebla	2.22

Incidencia de Tumor maligno del cuello del útero y su distribución en los E.U.M. 2023

Tasa por 100,000 mujeres mayores de 10 años



Fuente: Secretaría de Salud 2023.

Ninguna
mujer debería
morir de
cáncer
cervicouterino



El cáncer de cuello uterino es la única neoplasia prevenible al 100%, mediante:

- Vacunación contra VPH (protege contra los tipos de VPH asociados al 70% de los cánceres)
- Uso del condón (reduce en 70% la transmisión del VPH)
- Detección y tratamiento de lesiones precancerosas
- Evitar el consumo de tabaco

Enseñanza e Investigación

gea
hospital

A partir del ciclo académico 2025-2026, iniciado el 1 de marzo de 2025, el Hospital General Dr. Manuel Gea González cuenta con cinco nuevos cursos avalados por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), dos de especialidad y tres Posgrados de Alta Especialidad en Medicina (PAEM).

- 1. Especialidad en Medicina de Rehabilitación**
- 2. Especialidad en Medicina Paliativa**
- 3. PAEM en Cirugía Cráneo Facial**
- 4. PAEM en Cirugía Laparoscópica y Robótica en Urología**
- 5. PAEM en Manejo Anestésico del Paciente con Alto Riesgo Quirúrgico.**

Estos nuevos cursos se integran a la amplia oferta académica de posgrados en medicina del Hospital Gea: 13 especialidades de entrada directa, 5 especialidades de entrada indirecta (subespecialidades médicas) y 20 PAEM. Nuestros programas pueden consultarse en:

<https://www.gob.mx/salud/hospitalgea/articulos/ensenanza-de-posgrado>

Próxima convocatoria en junio 2025



HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

The Official Journal of the Mexican Federal Reference Hospitals



Directorate

Editor in chief	Manuel de la Llata Romero	<i>Academia Nacional de Medicina, Ciudad de México, México</i>
Co-editor	Rodolfo Cano Jiménez	<i>Dirección General de Políticas de Investigación en Salud, Comisión Coordinadora, Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, SSA, Ciudad de México, México</i>
Executive editors	Roberto Sánchez Ramírez	<i>Comisión Coordinadora, Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, SSA, Ciudad de México, México</i>
	Beatriz Estela Remus Galván	<i>Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Ciudad de México, México</i>
	Francisco Javier Díaz Vásquez	<i>Dirección General de Políticas de Investigación en Salud, Comisión Coordinadora, Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, SSA, Ciudad de México, México</i>
Guest editors	Paola Vázquez Cárdenas	<i>Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez, Ciudad de México, México</i>

Associate Editors

Quetzalli Navarro Hernández. <i>Hospital Regional de Alta Especialidad, Oaxaca, México</i>	Vania Melissa Rendón Gallardo. <i>Hospital Regional de Alta Especialidad, Bajío, Gto., México</i>
Roberto Leal Ortega. <i>Hospital Regional de Alta Especialidad, Mérida, Yuc., México</i>	Rodolfo Pinto Almazán. <i>Hospital Regional de Alta Especialidad, Edo. de México, México</i>
Jesús Sepúlveda Delgado. <i>Centro Regional de Alta Especialidad, Chiapas, Chis., México</i>	Nina Isabel Méndez Domínguez. <i>Hospital Regional de Alta Especialidad, Mérida, Yuc., México</i>
Araní Casillas Ramírez. <i>Hospital Regional de Alta Especialidad, Cd. Victoria, Tamps., México</i>	Mónica Alethia Cureño Díaz. <i>Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México</i>

Editorial Board

Lilium Irasema García Pérez
*Hospital Regional de Alta Especialidad,
Oaxaca, Oax., México*

Joaquín Alejandro Zúñiga Ramos
*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias,
Ciudad de México, México*

Leticia Rodríguez Ramírez
*Centro Regional de Alta Especialidad,
Tuxtla Gutiérrez, Chis., México*

Mercedes Macías Parra
*Instituto Nacional de Pediatría,
Ciudad de México, México*

Esperanza García Moreno
*Hospital Regional de Alta Especialidad,
Bajío, Gto., México*

Matilde Loreto Enrique Sandoval
*Instituto Nacional de Rehabilitación,
Ciudad de México, México*

Domingo Vargas González
*Hospital Regional de Alta Especialidad,
Cd. Victoria, Tamps., México*

Patricio Javier Santillán Doherty
*Comisión Nacional de Bioética,
Ciudad de México, México*

Gustavo Acosta Altamirano
*Hospital Regional de Alta Especialidad,
Ixtapaluca, Edo. de México, México*

Julio Sotelo Morales
*UNAM,
Ciudad de México, México*

Elvira Castro Martínez
*Hospital Dr. Manuel Gea González,
Ciudad de México, México*

Adolfo Martínez Palomo
*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, IPN,
Ciudad de México, México*

Jorge Gaspar Hernández
*Instituto Nacional de Cardiología,
Ciudad de México, México*

Andrés Gottfried Blackmore
*Universidad de California,
Los Angeles, EE.UU.*

José Sifuentes Osornio
*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición,
Ciudad de México, México*

Hugo Quiroz Mercado
*Universidad de Colorado,
EE.UU.*

Ángel Herrera Gómez
*Instituto Nacional de Cancerología,
Ciudad de México, México*

Mauricio Lisker Melman
*Universidad de Washington,
EE.UU.*

Board of Advisors

Alba Vásquez Palacios. *Hospital Regional de Alta Especialidad, Oaxaca, Oax., México*

Rafael Guillén Villatoro. *Centro Regional de Alta Especialidad, Tuxtla Gutiérrez, Chis., México*

Juan Luis Mosqueda Gómez. *Hospital Regional de Alta Especialidad, Bajío, Gto., México*

Franz Pérez Ancona. *Hospital Regional de Alta Especialidad, Mérida, Yuc., México*

Daniel Durán Perales. *Hospital Regional de Alta Especialidad, Cd. Victoria, Tamps., México*

Simón Kawa Karasik. *Hospital General Manuel Gea González, Ciudad de México, México*

Gustavo Esteban Lugo Zamudio. *Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México*

Alma Rosa Sánchez Conejo. *Hospital General de México, Ciudad de México, México*

Diana Palami Antunez. *Hospital Regional de Alta Especialidad, Ixtapaluca, Edo. de México, México*

Marta Zapata-Tarres. *Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, Ciudad de México, México*

Manuscript Editing

Miriam Adriana Márquez Mejía. *Dirección General de Coordinación, Hospitales Regionales de Alta Especialidad / Comisión Coordinadora, Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, Ciudad de México, México*

Hospital Medicine and Clinical Management, previously Journal of Medical Evidence and Health Research, has been registered in the following libraries and electronic indexes:

IMBIOMED

www.imbiomed.com.mx

LATINDEX

**Sistema Regional de Información en Línea para
Revistas Científicas de América Latina, el Caribe,
España y Portugal**
www.latindex.org

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania

www.bibliothek.uni-regensburg.de

**Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung,
Alemania**

www.wzb.eu/de/bibliothek

**Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes,
Alemania**

www.sulb.uni-saarland.de

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

www.digibib.net

PERIODICA

**(Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias)
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM**
<http://periodica.unam.mx>

**Biblioteca del Instituto de Biotecnología
de la Universidad Nacional Autónoma de México,
UNAM**

www.biblioteca.ibt.unam.mx

**Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg,
Alemania**

www.rzblx1.uni-regensburg.de

**Research Institute of Molecular Pathology (IMP)
Institute of Molecular Biotechnology (IMBA)
Electronic Journals Library, Viena, Austria**

<http://cores.imp.ac.at>

**Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas
de Ciencia y Tecnología (CRM CYT) – CONACYT**

www.revistascytconacyt.mx

Submit your manuscript at the following URL:
<http://publisher.hmcm.permanyer.com/main.php>



This journal is presented as a service to the medical profession. Its contents reflect the opinions, criteria and / or own findings and conclusions of the authors, who are the sole responsible for them. In this publication, dosage regimens other than those approved in the corresponding Prescribing Information (IPP) could be cited. Some of the references that, where appropriate, are made for the use and / or dispensing of pharmaceutical products may not be in full agreement with those approved by the appropriate health authorities; therefore, we recommend consulting them. The publisher, the sponsor and the distributor of the journal, always recommend the use of the pharmaceutical products in accordance with the IPP approved by the Health Authorities.



PERMANYER
www.permanyer.com

Permalyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España
permalyer@permalyer.com

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



www.permalyer.com



Impreso en papel totalmente libre de cloro

Edición impresa en México



Este papel cumple los requisitos de ANSI/NISO
Z39.48-1992 (R 1997) (Papel Permanente)

ISSN: 2604-000X
eISSN: 2604-0018
Ref.: 10868AMEX251



© 2025 Hospitales Regionales de Alta Especialidad y de los Hospitales Federales de Referencia. Published by Permalyer México. This is an open access publication under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cover photo: O.A. Reborada-Hernández et al., pág. 14. Presencia de coliformes en salsas vendidas en comercio informal cercano al metro de la Ciudad de México. Hallazgos bacterianos por estación muestreada. Estaciones en las que en los comercios informales aledaños fueron encontrados coliformes (●); presencia de *Escherichia coli* (◆).

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

The Official Journal of the Mexican Regional Hospitals
of High Specialty and Federal Reference Hospitals



Volume 16, Number 1, January-March 2025

www.hospitalmedicineandclinicalmanagement.com

Our gratitude to the reviewers	1
Editorial	
The National Institutes of Health and High Specialty Hospitals Commission (CCINSHAE)	2
<i>Marta Zapata-Tarrés</i>	
Original articles	
Request and use of erythrocyte concentrates in elective surgeries: experience in a hospital in northern Mexico	4
<i>Erik A. San Miguel-Garay, Claudio F. Luna-Falcón, Sergio Ayala-de la Cruz, Erik A. Díaz-Chuc, Jorge M. Llaca-Díaz, and Diana G. Robles-Espino</i>	
Presence of coliforms in street-vended sauces near Mexico City's Subway	14
<i>Óscar A. Reboreda-Hernández, Rocío Ortiz-Butrón, Dulce G. Zárate-Luna, Emmanuel Ortiz-Chavarría, Diana V. Ortega-Corona, Bernardo Salazar-León, and Nayeli González-Rodríguez</i>	
Ethical perceptions of AI in medical training: validating a scale for clinical decision-making	22
<i>José C. Ramírez-Cruz, Diego A. Lizalde-Navarro, María L. Ávalos-Latorre, Brandon de J. Morales-López, and María Á. Covarrubias-Bermúdez</i>	
Review article	
Current scope of cataract surgery	29
<i>Olga M. Messina-Baas, María M. Fabila-Maya, Martha C. Fuentes-Cataño, Diana F. Jiménez-Rosas, Miriam E. López-Salas, Eva E. Mundo-Fernández, Orlando D. Quintanar-Haro, Ingrid P. Urrutia-Bretón, Marta M. Zapata-Tarrés, and Virgilio Lima-Gómez</i>	
Clinical case	
Acute kidney injury due to the bite of <i>Latrodectus geometricus</i> (brown widow spider). First report in Mexico	36
<i>Georgina Flores-Martini, Anuar Cisneros-Pérez, Diego A. González-García, Fátima P. Ávila-Hernández, and Juan C. Borrego-Moreno</i>	

Letters to Editor

Commentary on the article “Patient satisfaction with COVID-19 teleconsultations: a case series” 40

Alberto Lifshitz

8-year cohort in patients with psoriasis and metabolic syndrome 42

Jimena Pérez-Rubio, Margarita Torres-Tamayo, María R. Martínez-Alvarado, María E. Vega-Memije, and Ana L. Ramírez-Terán

Tropical mycoses and migrations: an emerging challenge for referral hospitals? 44

Roberto Arenas and Josefina Carbajosa

Instructions to authors 46

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

Órgano Oficial en México de los Hospitales Regionales de Alta Especialidad
y de los Hospitales Federales de Referencia



Volumen 16, Número 1, Enero-Marzo 2025

www.hospitalmedicineandclinicalmanagement.com

Agradecimiento a los revisores	1
Editorial	
La Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE)	2
<i>Marta Zapata-Tarrés</i>	
Artículos originales	
Solicitud y uso de concentrados eritrocitarios en cirugías programadas: experiencia de un hospital en el norte de México	4
<i>Erik A. San Miguel-Garay, Claudio F. Luna-Falcón, Sergio Ayala-de la Cruz, Erik A. Díaz-Chuc, Jorge M. Llaca-Díaz y Diana G. Robles-Espino</i>	
Presencia de coliformes en salsas vendidas en comercio informal cercano al metro de la Ciudad de México	14
<i>Óscar A. Reboveda-Hernández, Rocío Ortiz-Butrón, Dulce G. Zárate-Luna, Emmanuel Ortiz-Chavarría, Diana V. Ortega-Corona, Bernardo Salazar-León y Nayeli González-Rodríguez</i>	
Percepciones éticas sobre IA en formación médica: validación de escala para decisiones clínicas	22
<i>José C. Ramírez-Cruz, Diego A. Lizalde-Navarro, María L. Ávalos-Latorre, Brandon de J. Morales-López y María Á. Covarrubias-Bermúdez</i>	
Artículo de revisión	
Panorama actual de la cirugía de catarata	29
<i>Olga M. Messina-Baas, María M. Fabila-Maya, Martha C. Fuentes-Cataño, Diana F. Jiménez-Rosas, Miriam E. López-Salas, Eva E. Mundo-Fernández, Orlando D. Quintanar-Haro, Ingrid P. Urrutia-Bretón, Marta M. Zapata-Tarrés y Virgilio Lima-Gómez</i>	
Caso clínico	
Lesión renal aguda por mordedura de <i>Latrodectus geometricus</i> (araña viuda marrón). Primer reporte en México	36
<i>Georgina Flores-Martini, Anuar Cisneros-Pérez, Diego A. González-García, Fátima P. Ávila-Hernández y Juan C. Borrego-Moreno</i>	

Cartas al editor

Comentario al artículo “Satisfacción de pacientes con COVID-19 que recibieron teleconsulta: serie de casos” 40

Alberto Lifshitz

Cohorte de 8 años en pacientes con psoriasis y síndrome metabólico 42

Jimena Pérez-Rubio, Margarita Torres-Tamayo, María R. Martínez-Alvarado, María E. Vega-Memije y Ana L. Ramírez-Terán

Micosis tropicales y migraciones: ¿un desafío emergente en los hospitales de referencia? 44

Roberto Arenas y Josefina Carbajosa

Instrucciones para los autores 46

Agradecimiento a los revisores

Our gratitude to the reviewers

Por este medio expresamos nuestro sincero agradecimiento a los expertos que aportaron su trabajo como revisores de los manuscritos y permitieron la publicación de la *Revista Hospital Medicine and Clinical Management* durante el año 2024. El proceso de revisión por pares de un artículo científico es una tarea que implica inversión de tiempo, dedicación y, por supuesto, conocimiento y experiencia en el tema; su participación es crucial para los autores y editores, ya que de esta forma se busca incrementar los estándares de la publicación. La revisión por pares es un componente fundamental en la publicación científica, por lo que reiteramos nuestro agradecimiento a su generosa contribución a la calidad científica de la revista a todos los revisores pares que a continuación se enlistan.

Atentamente,

El Comité Editorial

1. Abelardo Meneses García
2. Alberto Serrano Olvera
3. Aldo Allende López
4. Alejandro Díaz Anzaldúa
5. Andrés Gottfried Blackmore
6. Antonio Oropeza Orozco
7. Armando Mansilla Olivares
8. Carlos Alva Espinosa
9. Cuauhtémoc Vázquez Chávez
10. Daniel Acevedo Polakovich
11. Darwin Torres Erazo
12. Eduardo Fernández
13. Eric Ochoa
14. Fernando Tapia Garduño
15. Francisco Javier Díaz Vázquez
16. Gabriela Olivia Regalado Porras
17. Gilberto Vázquez de Anda
18. Héctor Alfaro
19. Israel Lerman
20. Israel Podolsky
21. Jacqueline Córdova Gallardo
22. Javier Zúñiga Varga
23. Jennyffer Vanessa Calvachi Jiménez
24. Jorge Castañón González
25. José Luis Rodríguez Loaiza
26. José Ricardo Sánchez Santana
27. Juan Manuel Mejía Arangure
28. Juan Pablo Ramírez
29. Luis Alberto Tavares de la Paz
30. Manuel de la Llata Romero
31. Marco Antonio de la Fuente Torres
32. María Teresa Guerra
33. Montserrat Sabanes
34. Nilson Agustín Contreras Carreto
35. Patricia Vidal Vázquez
36. Raúl Calzada
37. Rigoberto Hernández Castro
38. Roberto Sánchez Ramírez
39. Rogelio Pérez Padilla
40. Sergio Armando Calderón Campas
41. Sergio Cañedo Chávez



La Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE)

The National Institutes of Health and High Specialty Hospitals Commission (CCINSHAE)

MARTA ZAPATA-TARRÉS

Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE), Ciudad de México, México

La Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE) es la dependencia federal del sistema de salud mexicano con la atribución de coordinar las acciones del tercer nivel de la atención médica, que proporcionan 13 institutos nacionales de salud y 6 hospitales de referencia, además de desarrollar investigaciones para la generación de conocimiento nuevo, así como la formación de recursos humanos para la salud a nivel de pregrado y posgrado.

Su historia es rica y refleja la evolución del sistema de salud en México, así como los esfuerzos por mejorar la atención médica y la investigación en el ámbito de la salud.

Sus antecedentes se remontan al año de 1943, con la creación de la actual Secretaría de Salud y, con ella, el inicio de una infraestructura hospitalaria robusta a partir de la fundación, el mismo año, del Hospital Infantil de México. Asimismo, en esta década surgieron el Instituto Nacional de Cardiología, y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, ambos en 1944 y, el el Instituto Nacional de Cancerología en 1946.

Estos institutos, al igual que los creados hasta ahora, se han desarrollado ofreciendo atención médica especializada y

de alta calidad por medio del fomento de la investigación biomédica, clínica y sociomédica en sus respectivas áreas de conocimiento.

Fue a finales del siglo pasado cuando surgió formalmente la CCINSHAE (1997), con el propósito de agrupar a los diferentes institutos y hospitales. Por ello, entre sus principales objetivos se encuentra el de asegurar que trabajen de manera conjunta, optimizando recursos y evitando la duplicación de servicios.

Otra de las prioridades es la investigación en salud y la formación de profesionales médicos, fomentando la innovación y el desarrollo en el campo de la medicina con los mejores estándares de calidad.

Con los productos resultantes de la integración de investigación - enseñanza - atención médica, la CCINSHAE participa en la formulación de políticas de salud a nivel nacional, promoviendo que las necesidades de los pacientes y la comunidad médica sean consideradas en la toma de decisiones.

A lo largo de su historia la CCINSHAE ha enfrentado diversos desafíos. Uno de los principales ha sido la de adaptarse a un sistema de salud en constante cambio, que enfrenta problemas, como el aumento de enfermedades

Correspondencia:

Marta Zapata-Tarrés
E-mail: marta.zapata@salud.gob.mx

Fecha de recepción: 01-02-2025
Fecha de aceptación: 15-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.M25000028

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:2-3

crónicas, la insuficiencia de recursos y la necesaria adecuación de la infraestructura médica a la modernización.

A pesar de estos desafíos la CCINSHAE ha logrado importantes avances. Ha promovido la creación de redes de colaboración entre los institutos, facilitando el intercambio de información y recursos. Además, ha impulsado programas de capacitación para el personal médico, mejorando así la calidad de la atención.

La CCINSHAE también ha jugado un papel muy importante en el desarrollo de colaboraciones e intercambio de servicios, con una participación determinante en la respuesta a la emergencia de salud pública, como fue el caso de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). En este periodo se fortaleció el personal de salud y la infraestructura en ambulancias, así como el apoyo al tratamiento de pacientes con enfermedades crónicas como son los pacientes con enfermedad renal que ameritan hemodiálisis.

En este 2025 la CCINSHAE muestra una cara diferente, ya que los Hospitales Regionales de Alta Especialidad se adhirieron al Instituto Mexicano del Seguro Social Bienestar en 2024, lo que compacta a las instituciones coordinadas al área metropolitana, donde los esfuerzos continuarán en el sentido de que la investigación y la enseñanza sean el eje rector en la promoción de la salud y los tres niveles de la prevención.

En la prevención primaria se trabajará en la colaboración en temas de vacunación y apoyo al diagnóstico temprano de cáncer de mama, cervicouterino y de próstata, lo cual se realizará dentro de las instituciones en las que pacientes con otros diagnósticos sean detectados o, también, dando apoyo a la comunidad de las zonas cercanas.

En la prevención secundaria se insistirá en la aplicación de los protocolos técnicos que contemplan el diagnóstico de retinopatía diabética, por ejemplo, o de diabetes gestacional y de esta forma, aunque ya esté instalada la enfermedad, se eviten complicaciones.

Por cuanto a la prevención terciaria, la difusión de los cuidados paliativos se extenderá a todas las edades y a la mayoría de las enfermedades.

También se continuará con el esfuerzo de proyectar a la CCINSHAE como una unidad de investigación reconocida a nivel nacional e internacional y el mejor espacio para realizar ensayos clínicos, investigación e innovación en todas las áreas.

Como parte de este último punto impulsaremos la revista *Hospital Medicine and Clinical Management* en colaboración con la Dirección General de Políticas de Investigación en Salud, ahora sin la colaboración formal de los Hospitales Regionales de Alta Especialidad, pero sí con las aportaciones de los fundadores y personal interesado.

Esta quinta época de la revista representa un reto en el cual la prioridad será estar alineados a su objetivo inicial, que es la gestión clínica enfocada a la calidad, principalmente de las instituciones de la CCINSHAE, pero abierta a la comunidad científica.

Nuestra meta es ser identificados a nivel nacional e internacional como una unidad conformada por instituciones en las cuales la investigación de innovación y la educación de excelencia son los ejes que guían la atención para pacientes de todo México.

Es el honor de mi carrera ser la Titular de la CCINSHAE.

Dra. Marta Zapata-Tarrés
Titular de la CCINSHAE



Solicitud y uso de concentrados eritrocitarios en cirugías programadas: experiencia de un hospital en el norte de México

Request and use of erythrocyte concentrates in elective surgeries: experience in a hospital in northern Mexico

ERIK A. SAN MIGUEL-GARAY¹*, CLAUDIO F. LUNA-FALCÓN¹, SERGIO AYALA-DE LA CRUZ¹,
ERIK A. DÍAZ-CHUC¹, JORGE M. LLACA-DÍAZ¹ Y DIANA G. ROBLES-ESPINO¹

Departamento de Patología Clínica, Facultad de Medicina y Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Monterrey, N.L., México

RESUMEN

Antecedentes: Las cirugías programadas suelen requerir reservas sanguíneas para transfusiones urgentes. La falta de criterios claros sobre cantidades adecuadas de unidades reservadas conduce al uso ineficiente de recursos. **Objetivo:** Analizar la razón de pruebas cruzadas por transfusión (CTR) en cirugías programadas y las variables asociadas a la eficiencia transfusional. **Método:** Estudio retrospectivo con datos del 1 de julio al 31 de diciembre del 2021 en un hospital universitario en Monterrey, N.L. Incluimos pacientes programados para cirugía con solicitud de concentrados eritrocitarios. Analizamos la CTR y realizamos regresión logística con transfusión (variable dependiente), edad, sexo, servicio, unidades solicitadas y hemoglobina prequirúrgica (independientes), considerándose resultados significativos si $p < 0.05$. **Resultados:** De 1,236 solicitudes de pruebas pretransfusionales incluimos 820 pacientes, solicitándose dos unidades en reserva en la mayoría de estas. Se transfundieron 273 unidades a 162 pacientes; la CTR fue de 5.6 (IC 95%: 4.71-6.55), rechazando hipótesis nula de uso apropiado de la sangre ($p < 0.001$). La edad se encontró como factor de riesgo para transfusión (razón de probabilidad [OR]: 1.013; $p = 0.015$), mientras la hemoglobina prequirúrgica como factor protector (OR: 0.733; $p < 0.001$). **Conclusiones:** La solicitud y uso de concentrados eritrocitarios para cirugías programadas en nuestro centro tiene áreas de oportunidad. Representa un gasto significativo y una reducción de disponibilidad de recursos sanguíneos.

Palabras clave: Transfusión de eritrocitos. Grupo sanguíneo y pruebas cruzadas. Banco de sangre. Procedimientos quirúrgicos electivos.

Abstract

Background: Scheduled surgeries often require blood reserves for urgent transfusions. Lack of criteria for the appropriate number of reserved units leads to inefficient resource use. **Objective:** To analyze the crossmatch-to-transfusion ratio (CTR) in scheduled surgeries and the variables associated with transfusion efficiency. **Method:** This retrospective study used data from July 1st to December 31st, 2021, from a large academic hospital in Monterrey, N.L., Mexico. We included patients

*Correspondencia:

Erik A. San Miguel-Garay
E-mail: esanmiguel2037528@uanl.edu.mx

Fecha de recepción: 20-11-2024
Fecha de aceptación: 23-01-2025
DOI: 10.24875/HMCM.24000034

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:4-13

scheduled for surgery which requested erythrocyte concentrates. We analyzed the CTR and performed logistic regression with transfusion (dependent variable), age, sex, department, requested units, and preoperative hemoglobin (independent variables), considering results significant if $p < 0.05$. **Results:** Out of 1,236 pre-transfusion test requests, 820 patients were included, with two units in reserve requested in most cases. A total of 237 units were transfused to 162 patients, with a CTR of 5.6 (95%CI: 4.71-6.55), rejecting the null hypothesis of appropriate blood use ($p < 0.001$). Age was identified as a risk factor for transfusion (odds ratio [OR]: 1.013; $p = 0.015$), while preoperative hemoglobin was a protective factor (OR: 0.733; $p < 0.001$). **Conclusions:** Request and use of erythrocyte concentrates for scheduled surgeries at our center have areas for improvement. It represents a significant expense and reduces the availability of blood resources.

Keywords: Erythrocyte transfusion. Blood grouping and crossmatching. Blood banking. Elective surgical procedures.

INTRODUCCIÓN

Las cirugías programadas suelen requerir reservas de unidades de sangre para posibles transfusiones perioperatorias urgentes, pero la falta de criterios claros sobre la cantidad adecuada lleva a un uso ineficiente de recursos¹. La terapia transfusional enfrenta desafíos debido a falta de consenso en sus indicaciones, lo que resulta en prácticas inadecuadas de solicitud de sangre²⁻⁶. Para mejorar la eficiencia se han propuesto criterios basados en niveles de hemoglobina, edad y tipo de procedimiento quirúrgico⁷.

Las pruebas pretransfusionales en el banco de sangre, que incluyen tipificación ABO y RhD, rastreo de anticuerpos irregulares y (AbS) prueba cruzada mayor, son esenciales para asegurar la compatibilidad transfusional⁸⁻¹⁰. La eficiencia de estas pruebas se mide mediante la razón de pruebas cruzadas por transfusión (CTR), según la cual un valor inferior a 2.5 sugiere un uso adecuado de los componentes sanguíneos^{11,12}. Estas medidas buscan optimizar el uso de sangre, reducir costos y mejorar la práctica clínica¹³⁻¹⁵.

En resumen, la gestión eficiente de las reservas sanguíneas en cirugías programadas, junto con criterios claros para solicitar unidades y el uso de pruebas de compatibilidad efectivas, son cruciales para mejorar la atención médica y reducir el desperdicio de recursos.

El objetivo principal de este estudio fue analizar la CTR en cirugías programadas y su impacto en la eficiencia del uso de la sangre.

MÉTODO

Estudio descriptivo y retrospectivo; analizamos pruebas pretransfusionales y transfusiones realizadas en pacientes con cirugías programadas atendidos en el Banco de

Sangre del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Monterrey, México, del 1 de julio al 31 de diciembre de 2021.

Se recolectaron datos de pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugías programadas que requirieron pruebas de compatibilidad sanguínea. Se excluyeron aquellos con transfusiones no relacionadas con cirugías programadas y los que fueron sometidos a protocolos de transfusión masiva previos al procedimiento. Todos los individuos que cumplieren los criterios mencionados en el periodo de tiempo analizado fueron incluidos en la muestra.

Los índices de razón de pruebas cruzadas por transfusión (CTR, ecuación 1), porcentaje de probabilidad de transfusión (TPP, ecuación 2) e índice de transfusión (TI, ecuación 3) se usaron para evaluar la eficiencia del uso de sangre. Un $CTR \leq 2.5$, un $TPP \geq 30\%$ y un $TI \geq 0.5$ indicaron un uso eficiente.

$$CTR = \frac{\text{Número de pruebas cruzadas totales}}{\text{Número de unidades transfundidas totales}} \quad (\text{Ec. 1})$$

$$TPP = \frac{\text{Número de pacientes transfundidos}}{\text{Número de pacientes con pruebas cruzadas}} \times 100 \quad (\text{Ec. 2})$$

$$TI = \frac{\text{Número de unidades transfundidas}}{\text{Número de pacientes con pruebas cruzadas}} \quad (\text{Ec. 3})$$

Las muestras hemáticas anticoaguladas de cada paciente y unidad de eritrocitos fueron lavadas y suspendidas al 3-5% en solución salina al 0.9%. Se sometieron a pruebas de rastreo de AbS, autotestigo (AC) y prueba cruzada mayor (MCT) utilizando el sistema automatizado de tipificación sanguínea Wadiana (Grifols, España) y tarjetas DG Gel Coombs (Grifols). Mediante tipificación semiautomatizada en tarjetas DG Gel ABO/Rh (Grifols) se verificó el grupo sanguíneo. En caso de resultados reactivos en AbS, se realizó una identificación manual de anticuerpos irregulares. Si el AC era reactivo, se investigaron posibles causas. Si la MCT resultaba incompatible, se compatibilizaban más unidades.

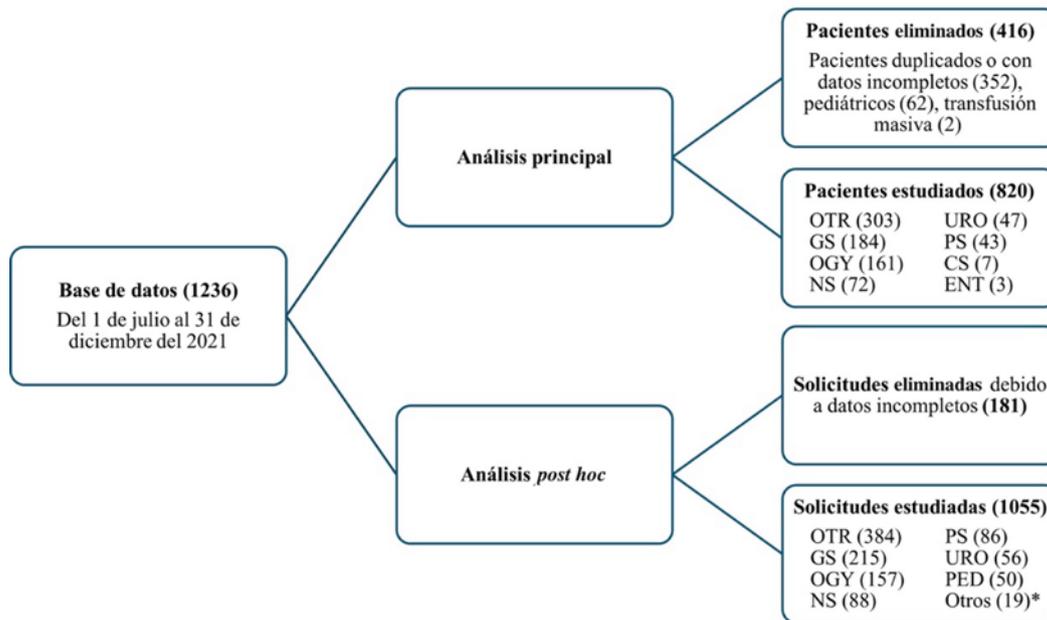


Figura 1. Diagrama de flujo de la recolección de los datos. *Otros incluye a los servicios de cirugía cardíaca y otorrinolaringología. CS: cirugía cardíaca; ENT: otorrinolaringología; GS: cirugía general; NS: neurocirugía; OGY: ginecología y obstetricia; OTR: traumatología y ortopedia; PED: cirugía pediátrica; PS: cirugía plástica; URO: urología.

Las unidades se apartaron hasta su uso o hasta 72 horas después de la cirugía.

En un análisis *post hoc* estimamos el impacto de un método simplificado de compatibilización en la reducción de la CTR y los costos asociados. El método simplificado incluía solo la tipificación de grupo sanguíneo, AbS y AC, realizando la MCT solo si había resultados reactivos o discrepancias en las primeras; de lo contrario, se realizaría una compatibilización manual rápida con las suspensiones a temperatura ambiente en el momento previo a la transfusión. Calculamos el costo de los consumibles por prueba según los comprobantes de requisición y manuales operativos internos para el método convencional, y posteriormente se hizo el mismo cálculo por prueba para el método simplificado propuesto. Todos los costos se expresan en pesos mexicanos (MXN).

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se presentan como medias \pm desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartil (IQR), según su distribución; las variables cualitativas, como distribución de frecuencias y porcentajes. La normalidad se evaluó con la prueba Shapiro-Wilk. Para CTR y TI se usó estimación de razón de Levy y Leshow¹⁶, con intervalo de confianza al 95% (IC 95%) y error

estándar (EE). La significancia estadística se evaluó con prueba Z a partir del EE y la hipótesis nula (H_0) $CTR \geq 2.5$ y $TI \geq 0.5$ (es decir, hipótesis alternativa de uso ineficiente de sangre). Para TPP se realizó prueba de χ^2 de Pearson con H_0 de $CTR \geq 30\%$.

Se realizó regresión logística para analizar la influencia de variables sobre la transfusión, con transfusión como variable dependiente y edad, sexo, servicio, unidades solicitadas y hemoglobina prequirúrgica como independientes. Se verificaron las premisas del modelo, incluyendo log-linealidad, no multicolinealidad y datos influyentes, según lo recomendado en la literatura^{17,18}.

El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$. Los datos se capturaron en Microsoft Excel y se analizaron con R versión 4.0.5 y RStudio versión 1.4.1106, usando las paqueterías *base*, *survey* y *tidyverse*.

RESULTADOS

Del 1 de julio al 31 de diciembre de 2021 se registraron 1,236 solicitudes de pruebas pretransfusionales para cirugías programadas. Se excluyeron 416 por no cumplir con criterios de inclusión, dejando 820 casos (pacientes únicos) para el análisis (Fig. 1). Las solicitudes provinieron de distintos

Tabla 1. Datos de los pacientes por servicio

Servicio	Total	OTR	GS	OGY	NS	URO	PS	CS	ENT
Pacientes, n (%)	820 (100)	303 (37)	184 (22.4)	161 (19.6)	72 (8.8)	47 (5.7)	43 (5.2)	7 (0.9)	3 (0.4)
Sexo femenino, n (%)	450 (54.9)	139 (45.9)	88 (47.8)	161 (100)	24 (33.3)	20 (42.6)	16 (37.2)	2 (28.6)	0 (0)
Edad (años), mediana (IQR)	47 (35-63)	51 (33-69)	45 (35-61)	45 (39-51)	49 (38-61)	52 (45-66)	43 (29-56)	68 (60-71)	41 (33-51)
Hb preQx, mediana (IQR)*	12.6 (10.7-13.9)	12.7 (10.9-14.1)	12 (10.1-13.7)	12.6 (10.9-13.5)	13.8 (12.8-15.1)	12.9 (10.6-14.1)	10.4 (9.1-13.4)	13.4 (13.1-14.9)	14.6 (13-15.3)
Hb postQx (n)	452	178	112	46	44	31	33	6	2
Hb postQx, mediana (IQR)*	11.2 (9.8-12.6)	11.3 (9.9-12.5)	11.1 (9.6-12.7)	10.7 (9.8-11.7)	12.5 (11.3-13.8)	11.1 (10.1-12.6)	9.3 (8.6-11.1)	13 (11.5-14.4)	11.9 (11.7-12)
Diferencia de Hb, mediana*	-0.8	-1.11	-0.30	-0.79	-1.10	-0.18	-0.61	-0.85	-1.15
Diagnóstico más común (n)	-	Fractura de fémur (89)	Colecistitis (36)	Leiomioma uterino (67)	Masa cerebral (19)	Masa renal (13)	Quemaduras (10)	AMI (3)	-

*Los valores de Hb se expresan en g/dl.

AMI: infarto agudo de miocardio; CS: cirugía cardíaca; ENT: otorrinolaringología; GS: cirugía general; Hb: hemoglobina; IQR: rango intercuartil; NS: neurocirugía; OGY: ginecología y obstetricia; OTR: traumatología y ortopedia; post-Qx: posquirúrgica; pre-Qx: prequirúrgica; PS: cirugía plástica; URO: urología.

Tabla 2. Datos de los pacientes por número de unidades de concentrado eritrocitario solicitadas

Unidades por solicitud	Pacientes (820), n (%)	Sexo femenino, n (%)	Edad (años), mediana (IQR)	Hb pre-Qx, mediana (IQR)*	Hb post-Qx (n)	Hb post-Qx, mediana (IQR)*	Diferencia de Hb, mediana*
1	141 (17.2)	66 (46.8)	49 (33-63)	12.8 (11.1-14.3)	70	11.6 (9.89-12.88)	-1.2
2	662 (80.7)	377 (56.9)	46 (35-62)	12.5 (10.6-13.8)	369	11.1 (9.75-12.4)	-0.7
3	8 (1)	4 (50)	56 (48-75)	12.3 (11.8-14.9)	5	12.8 (11.9-12.8)	-2.7
4	6 (0.7)	2 (33.3)	65 (59-68.75)	13.4 (12.95-14.6)	5	12.3 (11.2-14.3)	-0.9
5	1 (0.1)	1 (100)	32 (32-32)	8.58 (8.58-8.58)	1	11.5 (11.5-11.5)	-2.92
10	2 (0.2)	0 (0)	73.5 (72.75-74.25)	14.8 (14.63-15.075)	2	14.1 (13.85-14.35)	-0.75

*Los valores de Hb se expresan en g/dl.

Hb: hemoglobina; IQR: rango intercuartil; post-Qx: posquirúrgica; pre-Qx: prequirúrgica.

servicios médicos, identificando 238 diagnósticos diferentes que las motivaron, aunque para simplificar solo mencionamos el diagnóstico más común por servicio (Tabla 1).

La mediana de edad de los pacientes fue 47 años. La mediana de hemoglobina prequirúrgica fue 12.6 g/dl (IQR: 10.7-13.9) y posquirúrgica 11.2 g/dl (IQR: 9.8-12.6), con una mediana de la diferencia de -0.8 g/dl. Todos los datos mostraron un valor de $p < 0.001$ en la prueba Shapiro-Wilk, rechazando la H_0 de normalidad.

La mayoría de las solicitudes incluyeron dos unidades de concentrado eritrocitario como reserva (Tabla 2).

Se transfundieron un total de 273 unidades (Tabla 3); sin embargo, cerca del 80% de los pacientes no recibió ninguna transfusión. Esto deja ver una gran cantidad de sangre compatibilizada que a final de cuentas no es transfundida (Fig. 2).

Índices de transfusión

Con 1,538 pruebas pretransfusionales realizadas y 273 unidades transfundidas, se calculó una CTR de 5.6 (IC 95%: 4.71-6.55), rechazando así la H_0 de uso adecuado de la sangre ($p < 0.001$). Esta razón fue diferente para cada servicio y solo uno ($p = 0.28$) no rechazó

Tabla 3. Datos de los pacientes por número de unidades de concentrado eritrocitario transfundidas

Unidades transfundidas*	Pacientes (820), n (%)	Sexo femenino, n (%)	Edad (años), mediana [IQR]	Hb pre-Qx, mediana [IQR]†	Hb post-Qx (n)	Hb post-Qx, mediana [IQR]†	Diferencia de Hb, mediana†
0	658 (80.2)	359 (54.6)	46 (34-62)	12.8 (11.23-14)	303	11.5 (10.05-12.75)	-1.2
1	91 (11.1)	53 (58.2)	52 (37-69)	11 (9.49-13.1)	83	10.6 (9.56-12.2)	-0.7
2	45 (5.5)	28 (62.2)	52 (39-74)	9.66 (8.44-12.8)	43	11 (9.35-11.55)	-2.7
3	14 (1.7)	6 (42.9)	53 (49-60)	12.4 (9.88-13.45)	12	10.6 (9.34-12)	-0.9
4	10 (1.2)	4 (40)	39 (29-53)	11.8 (9.17-13.85)	9	9.92 (9.06-13.4)	-2.92
5	2 (0.2)	0 (0)	47 (36-57)	10.9 (9.07-12.76)	2	11.1 (8.7-13.43)	-0.75
Total de unidades transfundidas (n = 273)	162 (19.8)	91 (56.2)	52 (37.75-68)	10.85 (8.96-13.22)	149	10.6 (9.49-12.3)	0.01

*Unidades transfundidas por paciente dentro de las 24 horas iniciales luego de su admisión al quirófano.

†Los valores de Hb se expresan en g/dl.

Hb: hemoglobina; IQR: rango intercuartil; post-Qx: posquirúrgica; pre-Qx: prequirúrgica.



Figura 2. Mapa de calor que indica la cantidad de solicitudes según las unidades transfundidas vs. compatibles. *Número de unidades compatibles por solicitud de transfusión. †Número de unidades transfundidas por paciente dentro de las 24 horas iniciales luego de la admisión al quirófano.

la H_0 . El TPP general fue del 19.7% (IC 95%: 17.08-22.6; $p < 0.001$), aunque hubo dos servicios que no rechazaron la H_0 (Tabla 4), mientras que el TI general fue de 0.33 (IC 95%: 0.27-0.38; $p < 0.001$) (Tabla 4).

Regresión logística

En el modelo de regresión logística, la edad fue un factor de riesgo (razón de probabilidad [OR]: 1.013; $p = 0.015$, por cada año adicional). La hemoglobina prequirúrgica (OR: 0.733; $p < 0.001$, por cada g/dl adicional) y tres de los servicios médicos resultaron como factores protectores (en comparación con el servicio de urología [URO] (Tabla 5, Figs. 3 y 4).

Análisis post hoc

Se incluyeron pacientes pediátricos en el análisis *post hoc*, registrando en total 1,055 solicitudes de pruebas pretransfusionales para concentrados eritrocitarios y 892 pacientes distintos. La mediana de edad fue 46 años (IQR: 32-62) y de hemoglobina prequirúrgica 12.23 g/dl (DE: 3.81) en 1,009 solicitudes. El resto de las variables se detallan en la tabla 6.

Del total de solicitudes, 24 (2.27%) tuvieron prueba de AbS positivo, 114 (10.8%) AC reactivo y 16 (1.51%) al menos una unidad sanguínea incompatible por MCT (Fig. 5).

Tabla 4. Resultados de las métricas de evaluación para el uso eficiente de la sangre por servicio

Servicio	Pacientes, n (%)	CTR (IC 95%)	p (H ₀ CTR ≥ 2.5)	TPP (IC 95%)	p (H ₀ TPP ≥ 30%)	TI (IC 95%)	p (H ₀ TI ≥ 0.5)
Total	820 (100)	5.6 (4.71-6.55)	< 0.001	19.7 % (17.08-22.6)	< 0.001	0.33 (0.27 – 0.38)	< 0.001
OTR	303 (37)	6.42 (4.7-8.13)	< 0.001	18.09% (14-22.9)	< 0.001	0.27 (0.20-0.35)	< 0.001
GS	184 (22.4)	3.7 (2.6-4.79)	0.017	26.7 % (20.6-33.9)	0.19	0.48 (0.34-0.63)	0.43
OGY	161 (19.6)	8.83 (5.16-12.5)	< 0.001	14.9% (9.9-21.6)	< 0.001	0.22 (0.13-0.32)	< 0.001
NS	72 (8.8)	8.31 (2.3-14.3)	0.028	12.5% (6.2-22.9)	< 0.001	0.22 (0.06-0.38)	< 0.001
URO	47 (5.7)	2.97 (1.4-4.54)	0.28	31.9% (19.5-47.3)	0.55	0.66 (0.33-1.04)	0.84
PS	43 (5.2)	11.3 (2.49-20.1)	0.024	13.9% (5.8-28.6)	0.017	0.16 (0.03-0.29)	< 0.001
CS*	7 (0.9)	5.71	NA	42.8%	NA	1	NA
ENT*	3 (0.4)	2.5	NA	33.3%	NA	0.66	NA

* Resultados no representativos debido al tamaño de muestra pequeño.

CS: cirugía cardíaca; CTR: razón de pruebas cruzadas por transfusión; ENT: otorrinolaringología; GS: cirugía general; H₀: hipótesis nula; IC 95%: intervalo de confianza al 95%; NA: no aplica; NS: neurocirugía; OGY: ginecología y obstetricia; OTR: traumatología y ortopedia; PS: cirugía plástica; TI: índice de transfusión; TPP: porcentaje de probabilidad de transfusión; URO: urología.

Tabla 5. Resultados del modelo de regresión logística para transfusión como variable dependiente

Variable	OR (IC 95%)	p
Edad (años)	1.013 (1.003-1.024)	0.015
Sexo masculino (referencia: femenino)	1.127 (0.743-1.716)	0.57
Servicio (referencia: URO)		
OTR	0.462 (0.229-0.963)	0.034
OGY	0.370 (0.163-0.856)	0.019
NS	0.460 (0.170-1.193)	0.12
PS	0.216 (0.066-0.637)	0.007
GS	0.709 (0.343-1.716)	0.36
Unidades solicitadas (referencia: 1)		
≥ 2	1.564 (0.930-2.847)	0.10
Hemoglobina prequirúrgica (g/dl)	0.732 (0.668-0.799)	< 0.001

IC 95%: intervalo de confianza al 95%; GS: cirugía general; NS: neurocirugía; OR: razón de probabilidad; OTR: traumatología y ortopedia; PS: cirugía plástica; URO: urología.

Hay que destacar que cinco de los casos de incompatibilidad (31.25%) presentaban el resto de las pruebas negativas. Por otra parte, solamente en 20 casos (10 pacientes) se identificó un probable aloanticuerpo mediante un panel extendido de 10 células con fenotipo antigénico conocido. El 3.12% de los casos tuvieron menos unidades compatibilizadas de las que originalmente fueron solicitadas y el 3.7% más unidades, totalizando 2,028 unidades compatibilizadas y 386 transfundidas, teniendo una CTR de 5.25 (IC 95%: 4.48-6.03; EE: 0.39; coeficiente de variación: 7.5%).

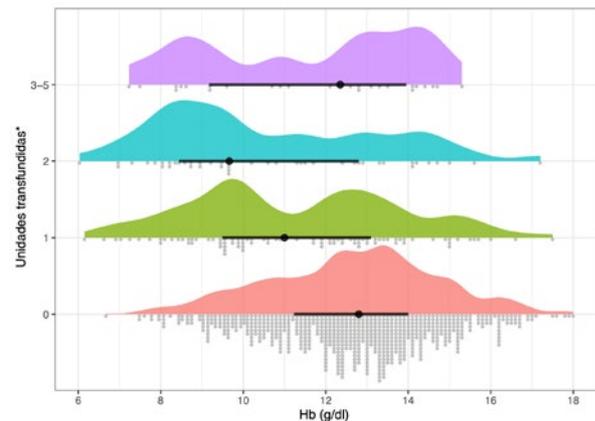


Figura 3. Gráfico de nubes de la distribución de Hb prequirúrgica según las unidades que les fueron transfundidas. Los colores y los puntos grises representan los datos, el punto negro es la mediana y la línea negra es el rango intercuartil. *Unidades transfundidas por paciente dentro de las 24 horas iniciales luego de su admisión al quirófano. Hb: hemoglobina.

El costo total de materiales fue de \$591,437.60 MXN, con una mediana de \$538.10 MXN por paciente (IQR: 538.1-588.2). Con el método simplificado propuesto y considerando a los pacientes con resultados anormales, la cantidad de unidades compatibilizadas hubiera sido 576 (305 de estas habrían sido compatibilizadas por el método simplificado), dando un costo por paciente de \$443.30 MXN (IQR: 433.5-483.7) y un ahorro total estimado de \$91,955.31 MXN (15.54%), diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$), pero no entre sexos ($p = 0.80$).

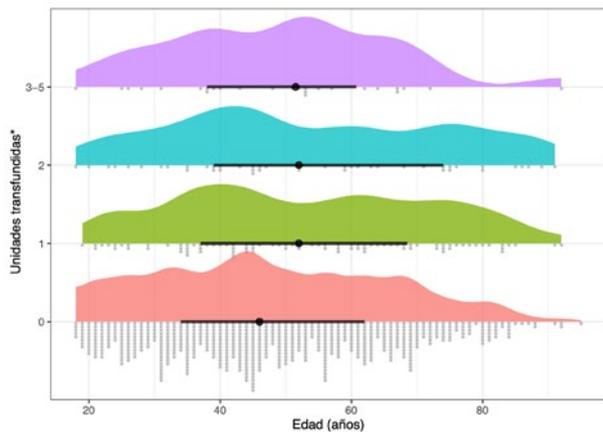


Figura 4. Gráfico de nubes de la distribución de las edades según las unidades que les fueron transfundidas. Los colores y los puntos grises representan los datos, el punto negro es la mediana y la línea negra es el rango intercuartil. *Unidades transfundidas por paciente dentro de las 24 horas iniciales luego de su admisión al quirófano.

DISCUSIÓN

La CTR para el periodo de seis meses de estudio en nuestro centro fue de 5.6 (IC 95%: 4.71-6.55), lo que indica que se realizan en promedio cinco a seis pruebas cruzadas por cada unidad de sangre transfundida. Aunque la razón fue mayor para el servicio de cirugía plástica y más baja para el de URO, todas superaron el máximo recomendado de 2.5^{11,12}. Esto se traduce en una alta demanda de unidades reservadas para procedimientos quirúrgicos que, en muchos casos, no se transfunden. En cambio, el TPP del 19.7% (IC 95%: 17.08-22.6) se encuentra por debajo del mínimo recomendado del 30%. Solo el servicio de URO tuvo un TPP mayor (31.9%; $p = 0.55$). Finalmente, el TI fue de 0.33 (IC 95%: 0.27-0.38), es decir, por debajo del valor recomendado de 0.5 para un uso eficaz de la sangre. Nuevamente, solo el servicio de URO superó este valor (0.66; $p = 0.84$).

Aunque estos resultados pudieran indicar un uso no óptimo de la sangre en la práctica clínica¹⁹, un análisis detallado de los datos revela que, a pesar de que habitualmente las unidades de eritrocitos solicitadas como reserva no llegan a ser transfundidas, la selección de pacientes considerados en riesgo de ser transfundidos podría ser demasiado liberal, lo cual se refleja en las cifras bajas de TPP y TI, lo que se considera ineficiente. Por lo tanto, identificamos como área de mejora la manera en la que se selecciona a los pacientes a quienes se les solicitarán unidades en reserva, así como

Tabla 6. Análisis descriptivo de los datos en el análisis *post hoc*

	Solicitudes (n = 1005)	Pacientes (n = 892)
Sexo femenino, n (%)	51.75	54.48
Edad (años), mediana (IQR)	45 (31-62)	46 (32-62)
Servicio, total, n (%)		
OTR	348 (36.4)	315 (35.31)
GS	215 (20.38)	194 (21.75)
OGY	157 (14.88)	157 (17.6)
NS	88 (8.34)	78 (8.74)
PS	86 (8.15)	41 (4.6)
URO	56 (5.31)	54 (6.05)
PED	50 (4.74)	41 (4.6)
Otros*	19 (1.8)	11 (1.23)
Hb prequirúrgica (n = 1009), media (DE) [†]	12.23 (3.81)	-
AbS + o AC $\geq \pm$, total, n (%)	128 (13.08)	95 (10.65)
MCT incompatible, total, n (%)	16 (1.52)	13 (1.46%)

*Otros incluye a los servicios de cirugía cardíaca y otorrinolaringología.

[†]Los valores de hemoglobina se expresan en g/dl.

±: reacción positiva; \pm : reacción positiva-negativa.

AbS: tamizaje de anticuerpos; AC: autotestigo; DE: desviación estándar; GS: cirugía general; IQR: rango intercuartil; MCT: prueba cruzada mayor; NS: neurocirugía; OGY: ginecología y obstetricia; OTR: traumatología y ortopedia; PED: cirugía pediátrica; PS: cirugía plástica; URO: urología.

la cantidad de unidades requeridas por solicitud en casi todos los servicios incluidos en este análisis.

La hemoglobina es un aspecto crítico por evaluar antes de cualquier cirugía. Niveles inferiores a 7 g/dl requieren intervención previa, mientras que entre 7 y 10 g/dl se consideran aceptables si no hay comorbilidades asociadas. Los principales factores asociados con la necesidad de transfusión en cirugías programadas incluyen hemoglobina y hematocrito bajos, peso bajo, sexo femenino, edad superior a 70 años, pérdida estimada de sangre y tipo de cirugía²⁰. En nuestro centro, los pacientes con niveles bajos de hemoglobina tenían mayor probabilidad de recibir transfusiones, aunque no pudimos determinar si estas transfusiones estaban justificadas o influenciadas por el conocimiento del nivel de hemoglobina por parte del médico tratante. Otro factor que aumentó la probabilidad de transfusión fue la edad avanzada; nuestro análisis multivariante no identificó multicolinealidad, lo que sugiere que la edad fue un factor independiente no adjudicable al servicio quirúrgico o la hemoglobina. Sería necesario incluir la presencia de comorbilidades en el análisis, ya que la edad puede ser un marcador directo de estas.



Figura 5. Diagrama de Venn con la distribución de las solicitudes de transfusión. AbS: tamizaje de anticuerpos; AC: autotestigo; MCT: prueba cruzada mayor; +: reacción positiva; ±: reacción positiva/negativa.

No se identificaron otros factores asociados con una mayor frecuencia de transfusión en las variables estudiadas.

En este estudio observamos una tendencia similar a la documentada previamente respecto al uso de sangre en cirugías programadas⁴. Esto resalta la persistencia de una solicitud excesiva de pruebas pretransfusionales en comparación con las unidades transfundidas, lo que retira una parte significativa de las unidades de sangre del inventario para mantenerlas en reserva¹. Esta práctica demanda más recursos debido al proceso completo de tipificación, detección de anticuerpos irregulares y pruebas cruzadas serológicas⁸. Se plantea la necesidad de explorar alternativas que reduzcan las unidades almacenadas en reserva para cada cirugía, mejorando la eficiencia del servicio de transfusión sanguínea.

El proceso completo de las pruebas pretransfusionales puede tomar hasta 120 minutos, justificando así la preferencia por tener unidades listas para transfundir en cada cirugía. Sin embargo, el costo en términos de reactivos, personal y tiempo es significativo²¹, por lo que es crucial que las solicitudes de unidades estén adecuadamente justificadas y no se basen solo en la opinión del médico. Con los datos obtenidos se busca establecer un protocolo máximo para la solicitud de unidades de sangre en procedimientos quirúrgicos programados, especificando la cantidad recomendada de unidades por servicio y procedimiento⁶.

La posible implementación de métodos abreviados de pruebas de compatibilidad permitiría ahorrar costos y optimizar recursos sin poner en peligro a los pacientes. El AbS es eficaz para detectar aloanticuerpos antieritrocitarios y la MCT tiende a ser compatible en casi todos los casos con AbS y AC reactivos, pero rara vez incompatible cuando estos últimos no son reactivos. Algunos estudios respaldan la eficiencia de métodos abreviados en pacientes sin aloanticuerpos y con baja probabilidad de transfusión perioperatoria^{22,23}.

Fortalezas del estudio incluyen la recolección de datos de una población mexicana durante un periodo considerable, permitiendo obtener información relevante para varios servicios. La diversidad de servicios y procedimientos quirúrgicos analizados posibilitó la obtención de índices específicos sobre el uso de la sangre en cada uno de ellos. El banco de sangre de nuestro centro cuenta con un sistema de registro electrónico que facilita el acceso a datos completos de todas las transfusiones. También se obtuvieron registros diarios de solicitudes, incluyendo diagnósticos de pacientes y cantidad de unidades solicitadas. El uso de un equipo automatizado para las pruebas cruzadas agilizó el proceso y redujo la carga laboral del personal.

No obstante, el estudio tuvo limitaciones como el acceso finito a expedientes clínicos por la falta de un sistema electrónico. Además, la obtención de datos incompletos

sobre procedimientos quirúrgicos restringió la obtención de variables adicionales como cantidad de sangrado, duración de la cirugía y comorbilidades de los pacientes. Es importante destacar que el estudio se realizó exclusivamente en nuestro centro hospitalario, por lo que los datos obtenidos no deben generalizarse a otros nosocomios con patrones diferentes en cuanto al uso de la sangre.

CONCLUSIONES

La solicitud de reservas de hemocomponentes para procedimientos quirúrgicos programados en nuestro centro es excesiva en comparación con la cantidad de transfusiones que se consuman. Esto representa un gasto significativo de recursos para el banco de sangre y una reducción en el inventario general de unidades de sangre disponibles. Los índices de transfusión obtenidos demuestran que no se está utilizando la sangre de manera eficiente en los procedimientos programados en nuestro centro.

Con la información obtenida es posible elaborar un protocolo máximo de solicitud de unidades de sangre, estableciendo la cantidad de unidades que se deben tener en reserva para cada servicio y procedimiento quirúrgico. Este protocolo se basaría en datos reales y no en preferencias sin fundamento.

Además, se corroboró que la implementación de un método abreviado de compatibilización de unidades de sangre puede optimizar los recursos materiales y reducir los costos de manera considerable, sin exponer a los pacientes a riesgos asociados a la transfusión. Sin embargo, se necesitan más estudios para confirmar la fiabilidad de los resultados del AbS antieritrocitarios.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal del Banco de Sangre del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que sí han utilizado inteligencia artificial generativa, específicamente ChatGPT, basado en la arquitectura de GPT-4 (OpenAI), en la redacción de este manuscrito o en la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas (únicamente en el documento escrito, exceptuando tablas).

BIBLIOGRAFÍA

1. Petz LD, Swisher SN. Clinical practice of transfusion medicine. Michigan, EE.UU: Churchill Livingstone; 1989.
2. Villanueva Luna J. Transfusiones Sanguíneas [Internet]. Colombia: Lulu.com; 2019 [revisado 2022-2023; citado 4 marzo 2023]. Disponible en: https://books.google.com.mx/books/about/Transfusiones_Sangu%C3%ADneas.html?id=fN0mDwAAQBAJ&redir_esc=y
3. Friedman BA. An analysis of surgical blood use in United States hospitals with application to the Maximum Surgical Blood Order Schedule. *Transfusion*. 1979;19(3):268-78.
4. Olawumi HO, Bolaji BO. Blood utilization in elective surgical procedures in Ilorin. *Trop J Health Sci*. 2006;13(1):15-7.
5. Shamshirian A, Mohseni AR, Pourfathollah AA, Mehdipour S, Hosseini S, Ghorbanpour A, et al. A review of blood usage and wastage in a tertiary heart center. *Acta Clin Belg*. 2020;75(2):96-103.
6. Chawla T, Kakepoto GN, Khan MA. An audit of blood cross-match ordering practices at the Aga Khan University Hospital: first step towards a Maximum Surgical Blood Ordering Schedule. *J Pak Med Assoc*. 2001;51(7):251-54.
7. Chekol WB, Teshome M, Nigatu YA, Melesse DY. Hemoglobin threshold and clinical predictors for perioperative blood transfusion in elective surgery: Systematic review. *Tren Anaesth Crit Care*. 2020;31:8-15.
8. Yazer MH. The blood bank "black box" debunked: pretransfusion testing explained. *Can Med Assoc J*. 2006;174(1):29-32.
9. Basavarajegowda A, Shastry S. Pretransfusion testing [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 14 ene 2023 [citado 4 mar 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585033>
10. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012. Para la Disposición de Sangre Humana y sus Componentes con Fines Terapéuticos. México: Diario Oficial de la Federación; 2012.

11. Mintz PD, Nordine RB, Henry JB, Webb WR. Expected hemotherapy in elective surgery. *N Y State J Med.* 1976;76(4):532-37.
12. Boral LI, Henry JB. The type and screen: a safe alternative and supplement in selected procedures. *Transfusion.* 1977;17(2):163-68.
13. Woodrum CL, Wisniewski M, Triulzi DJ, Waters JH, Alarcon LH, Yazer MH. The effects of a data driven maximum surgical blood ordering schedule on preoperative blood ordering practices. *Hematology.* 2017;22(9):571-77.
14. Hall TC, Pattenden C, Hollobone C, Pollard C, Dennison AR. Blood transfusion policies in elective general surgery: How to optimise cross-match-to-transfusion ratios. *Transfus Med Hemother.* 2013;40(1):27-31.
15. Kumar K, Arcot PJ, Coshic P. Pre-operative blood ordering - Choose wisely!! *Indian J Surg.* 2020;83(6):1373-81.
16. Levey PS, Lemeshow S. Sampling of populations: methods and applications. New Jersey, EE.UU: John Wiley & Sons; 2008.
17. Ghosh S. Deletion diagnostics in logistic regression. *J Appl Stat.* 2022;1(1):1-13.
18. Zhang Z. Residuals and regression diagnostics: focusing on logistic regression. *Ann Transl Med.* 2016;4(10):195.
19. Zewdie K, Genetu A, Mekonnen Y, Worku T, Sahlu A, Gulilalt D. Efficiency of blood utilization in elective surgical patients. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):804.
20. Nuttall GA, Santrach PJ, Oliver Jr WC, Ereth MH, Horlocker TT, Cabanela ME, et al. A prospective randomized trial of the surgical blood order equation for ordering red cells for total hip arthroplasty patients. *Transfusion.* 2003;28(9):828-33.
21. Linares J. Controversias en la prueba de compatibilidad. *Gac Med Mex.* 2000;136(S2):85-7.
22. Alghamdi S, Gonzalez B, Howard L, Zeichner S, LaPietra A, Rosen G, et al. Reducing blood utilization by implementation of a type-and-screen transfusion policy. A single-institution experience. *Am J Clin Pathol.* 2014;141(6):892-95.
23. Agrawal A. Type and screen policy: is there any compromise on blood safety? *Transfus Apher Sci.* 2014;50(2):271-73.



Presencia de coliformes en salsas vendidas en comercio informal cercano al metro de la Ciudad de México

Presence of coliforms in street-vended sauces near Mexico City's Subway

ÓSCAR A. REBORDA-HERNÁNDEZ¹, ROCÍO ORTIZ-BUTRÓN², DULCE G. ZÁRATE-LUNA¹,
EMMANUEL ORTIZ-CHAVARRÍA², DIANA V. ORTEGA-CORONA², BERNARDO SALAZAR-LEÓN¹
Y NAYELI GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ^{1*}

¹Departamento de Morfología; ²Departamento de Fisiología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Dada la alta afluencia de usuarios en el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) de la Ciudad de México (CDMX), es crucial evaluar la calidad microbiológica de los alimentos vendidos en las cercanías, ya que potencialmente representan un riesgo para la salud. **Objetivo:** Evaluar la presencia de bacterias coliformes en las salsas que se venden con alimentos en el comercio informal cercano a las estaciones del metro de la CDMX. **Método:** Las salsas provinieron de comercios cercanos a cada estación del STCM. Se realizó el método de vaciado en placa para la determinación de bacterias mesofílicas aerobias (BMA) y el método de número más probable para identificar bacterias coliformes totales (CT) y coliformes fecales (CF). Se hicieron pruebas bioquímicas para la identificación del género de las CF y un estudio estadístico. **Resultados:** Se encontraron BMA en el 100% (181/181), CT en el 22% (39/181) y CF en el 5% (9/181) de las muestras. El 100% de las CF correspondieron a *Escherichia coli*. **Conclusiones:** Las bacterias coliformes presentes en salsas del comercio informal cercanos al STCM de la CDMX representan una fuente potencial de infección alimentaria para la población.

Palabras clave: Enfermedades alimentarias. Coliformes. *E. coli*.

Abstract

Background: Given the high influx of users in the Collective Transportation System Metro (STCM) of Mexico City (CDMX), evaluating the microbiological quality of the foods sold nearby is crucial since they represent a potential health risk. **Objective:** To evaluate the presence of coliforms in the sauces sold with foods in the informal commerce near the Metro stations of CDMX. **Method:** The sauces were obtained from businesses near each STCM station. The pour plate method was used to determine aerobic mesophilic bacteria (AMB), and the most probable number method was employed to identify total coliforms (TC) and fecal coliforms (FC). Biochemical tests were conducted to identify the genus of the FC, and a statistical study was performed.

*Correspondencia:

Nayeli González-Rodríguez
E-mail: bassolsae@gmail.com

Fecha de recepción: 10-06-2024
Fecha de aceptación: 14-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.24000021

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:14-21

Results: AMB were present in 100% (181/181), TC in 22% (39/181), and FC in 5% (9/181) of the samples. All FC isolates (100%) corresponded to *Escherichia coli*. **Conclusions:** The coliform bacteria in sauces from informal commerce near the STCM of CDMX represents a potential source of foodborne infection for the population.

Keywords: Foodborne diseases. Coliforms. *E. coli*.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son uno de los problemas más comunes y con mayor repercusión mundial porque tienen efecto en la salud de la población. Estas enfermedades son resultado de la contaminación de los alimentos por microorganismos patógenos, toxinas o sustancias químicas. Dichas enfermedades pueden prevenirse con una buena manipulación sanitaria de los productos alimentarios, desde la materia prima hasta el producto terminado¹.

En Latinoamérica gran parte de la población se ve en la necesidad de alimentarse fuera de sus hogares, acudiendo tanto a restaurantes como a puestos callejeros en los que se venden distintos productos. Este fenómeno es de gran importancia sanitaria, económica y sociocultural¹. De hecho, en México se reportó que el sector de comercio informal ha crecido, representando actualmente al 55.23% de las personas ocupadas².

Los factores que influyen en la calidad microbiológica de los alimentos vendidos en las calles son la limpieza de equipos e instrumentos, el aseo de los manipuladores, la localización de los expendios y la posible infestación por insectos¹.

Por una parte, en la Ciudad de México (CDMX) muchos comercios informales no cuentan con acceso a agua potable, incrementando el riesgo de contaminación biológica de los alimentos que ahí se preparan y venden³. Esto contrasta con lo que ocurre en los hogares, en los que la mayoría de ellos dispone de agua potable (95%). En el mismo sentido, no hay cifras acerca del acceso ni la frecuencia referente al servicio de recolección de basura en los comercios informales, mientras que en los hogares de esta localidad el 98.4% cuenta con servicio diario de recolección de basura⁴.

Por otra parte, en México los comercios formales tales como los restaurantes se ciñen a regulaciones sanitarias. La Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994 regula la cantidad permisible de coliformes en platillos

expedidos en comercios formales para garantizar la calidad e inocuidad de sus productos⁵. Asimismo, la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que se deben aplicar al realizar la preparación de los alimentos vendidos al público⁶. Sin embargo en el comercio informal a menudo no se cumplen las normativas existentes, incrementando el riesgo de contaminación y, por tanto, de ETA⁷.

Si bien la presencia microbiana en los alimentos no implica una consecuencia clínica inmediata, los coliformes fecales (CF) son indicadores de contaminación y tienen un potencial patógeno muy importante. Se ha evidenciado la presencia de microorganismos patógenos en alimentos del comercio informal; por ejemplo, se documentó el brote que involucró *Escherichia coli* enterotoxigénica ocurrido en la CDMX por el consumo de salsas en puestos que se encontraron en calles de esta ciudad⁸. Asimismo, se ha señalado que la presencia de bacterias coliformes se relaciona con alimentos adquiridos en establecimientos informales⁹.

Hasta el momento, la información disponible acerca de las enfermedades gastrointestinales derivadas del consumo de comida expendida en comercios informales es limitada. Sin embargo, debido a la gran cantidad de personas que la consumen en CDMX, es esencial conocer su calidad microbiológica. En este sentido, es pertinente estudiar los comercios aledaños a las estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) porque es el medio de transporte más utilizado en este lugar y moviliza a 3,132,310 personas cada día¹⁰.

Si bien lo anterior es aplicable a todo producto alimenticio que se venda en estas condiciones, en el presente trabajo estudiamos las salsas por su alta popularidad y potencial riesgo microbiológico. En México, las salsas son un acompañamiento muy común en gran variedad de platillos y están preparadas con vegetales mínimamente procesados. En estos productos la contaminación bacteriana puede ocurrir en diversas etapas de su preparación: cosecha, rebanado, lavado, remojo, mezcla, envasado y venta¹¹. Además, por su preparación,

presentan un contenido alto de agua y un pH entre 4 y 6, condiciones favorables para el crecimiento de bacterias CF. Sumado a esto, suelen mantenerse a temperatura ambiente por varias horas sin cubrirse, exponiéndose al ambiente, al polvo e insectos que pudieran contaminar estos alimentos.

Así, aunque el problema de las infecciones gastrointestinales no radica únicamente en los alimentos del comercio informal, considerando el enorme flujo de personas y las condiciones en las que operan muchos de estos negocios, estos representan un punto crítico para la salud pública. Entonces, el objetivo de este trabajo es evaluar la presencia de coliformes en las salsas que se venden con alimentos en el comercio informal cercano a las estaciones del metro de la Ciudad de México. Partimos de la hipótesis de que, debido a las condiciones higiénicas a menudo deficientes en muchos de estos comercios, los alimentos que se venden en estos puestos informales presentarán microorganismos coliformes, lo que representa un riesgo potencial para la salud de los consumidores.

MÉTODO

Área de estudio y toma de muestras

El área de estudio es la Ciudad de México, debido a que actualmente viven más de 9 millones de personas¹². Dada la naturaleza del comercio informal y la falta de un censo detallado de aquellos que circundan a las estaciones del STCM, implementamos una estrategia de muestreo por conveniencia con elementos de aleatoriedad para asegurar una representación adecuada de las zonas estudiadas; para ello, se realizó un recorrido en un radio de 50 metros alrededor de las entradas a las estaciones. Se identificaron y enumeraron todos los comercios informales que venden comida y que ofrecían salsas como acompañamiento de los alimentos. Utilizamos una tabla de números aleatorios para seleccionar tres comercios en cada estación, esta tabla se generó mediante la función RAND de Microsoft Excel® (Microsoft, Redmond, Washington, EE.UU.), asegurando la imparcialidad de la selección.

El día 22 de agosto del 2023 se recolectaron muestras de salsa listas para su consumo de tres comercios informales, asegurándonos de no alterar las prácticas de los vendedores, ubicados en las cercanías de todas las estaciones en uso del STCM de la CDMX (Fig. 1). Al momento de

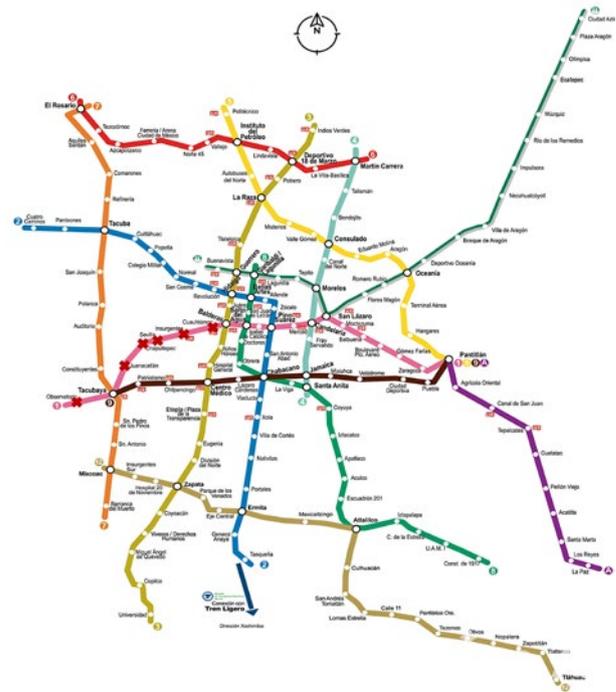


Figura 1. Sitios de muestreo de la Ciudad de México en los que se colectaron las muestras de salsa expedidas en el comercio informal. Estaciones en activo, con comercios abiertos en el momento de la recolección (O) y estaciones en las que no había comercios informales aledaños abiertos en el momento de la recolección (X).

adquirirlas, las salsas fueron empaquetadas en bolsas plásticas estériles (Whirl-Pak, Austin, Texas, EE.UU.) para evitar contaminación externa. Cada bolsa fue etiquetada con un código único que identificaba la muestra, fecha y ubicación del muestreo.

Posteriormente, las muestras se colocaron en una nevera portátil equipada con bolsas refrigerantes isotérmicas antigoteo Cold Pack® S-7361 de 237 ml, medidas 15 x 10 x 2 cm (Uline, Pleasant Prairie, Wisconsin, EE.UU.) previamente congeladas, asegurando una temperatura constante de 0-8 °C durante el transporte; se empleó un termómetro calibrado para monitorear y registrar la temperatura interna de la nevera en intervalos regulares.

El tiempo máximo desde la recolección hasta la llegada al laboratorio no superó las 2 horas. Una vez que llegaron las muestras al laboratorio se mantuvieron en refrigeración a 4 °C y fueron procesadas en las 6 horas posteriores a la recolección, siguiendo lo que marca la NOM-109-SSA1-1994¹³.

Análisis microbiológico

El pesaje de las salsas se realizó después de su transporte al laboratorio y antes de realizar el análisis microbiológico. Cada muestra fue retirada de refrigeración y dejada 15 minutos a temperatura ambiente para su estabilización. Se empleó una balanza analítica Adventurer AR2140® (Ohaus, Parsippany, Nueva Jersey, EE.UU.) con precisión de ± 0.01 g, previamente calibrada. Se pesaron 8.3 g de cada salsa. Después, se hizo un *pool* de las tres muestras, teniendo un total de 25 g por estación. Lo anterior se realizó en observancia a las recomendaciones de la NOM-112-SSA1-1994¹⁴.

Las muestras se diluyeron con 225 ml de regulador de fosfatos para tener una dilución final de 1:10; después, se homogeneizaron por 2 minutos y se realizó una dilución seriada (10^{-1} - 10^{-5}). Esas soluciones se emplearon para cuantificar las unidades formadoras de colonias por ml (UFC/ml). De cada muestra se realizaron las pruebas microbiológicas para identificar la presencia de bacterias mesófilas aeróbicas (BMA), coliformes totales (CT) y CF¹⁵.

- BMA. Se realizó la técnica por vaciado en placa, siguiendo las recomendaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994. Brevemente, se contaron las colonias desarrolladas en agar estándar después de 48 h de incubación a 35 ± 2 °C.
- CT y CF. Se empleó la técnica de dilución en tubo para obtener el número más probable (NMP), que da una estimación estadística de la densidad microbiana, siguiendo las recomendaciones de la NOM-112-SSA1-1994 (Diario Oficial de la Federación, Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos). Se basa en que las bacterias coliformes fermentan la lactosa, se incuban 24-48 h a 35 ± 0.5 °C (CT) y 44.5 ± 0.2 °C (CF), produciendo gas, que se observa en las campanas de Durham.

Para asegurar que las cuentas bacterianas reflejaran fielmente la contaminación de las salsas, empleamos el método del NMP, siguiendo las normas NOM-112-SSA1-1994¹⁴.

Este método estándar incluye como control positivo *Escherichia coli* ATCC 25922 para confirmar la capacidad del medio de cultivo y las condiciones del ensayo para permitir el crecimiento de bacterias coliformes; como control negativo, empleamos agua peptonada estéril sin inoculación para asegurar que no hubiera contaminación en los reactivos y medios de cultivo. Estos controles se realizaron en

paralelo con las muestras analizadas, lo que nos permite afirmar con confianza que las cuentas bacterianas obtenidas reflejan de manera precisa la contaminación presente en las salsas muestreadas.

Debido a que, hasta lo que sabemos, es el primer reporte de los microorganismos presentes en estas salsas en la CDMX, decidimos identificar los géneros de todos los coliformes presentes en las muestras para brindar información no solo acerca de la presencia del indicador fecal por excelencia (*E. coli*), sino para dar un panorama general de los coliformes presentes. Para lograrlo, a aquellos cultivos cuyos tubos fueron positivos para CT se les realizaron las pruebas bioquímicas para su identificación de acuerdo con el Manual de Bacteriología Sistemática de Bergey¹⁶.

Transparencia

El presente estudio se apega a los lineamientos de la guía internacional STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*) para asegurar la calidad de la investigación.

RESULTADOS

Respecto a las BMA de las 181 estaciones en las que se analizaron las salsas de los comercios de comida informales aledaños, todas las muestras están por encima de los parámetros de la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, debido a que en todas se obtuvo un número alto de log UFC/g (Tabla 1). Se obtuvieron los mínimos, la media y los máximos de cada una de las líneas, lo cual no mostró una diferencia significativa en la densidad bacteriana entre las líneas ($p = 0.05$).

El conteo de CT y CF se obtuvo por el método de NMP (Tabla 1); no obstante, no se observa una diferencia estadísticamente significativa en los CT ni en los CF (Fig. 2).

Referente a CT y CF, estos se encontraron presentes en 39 puntos de muestreo (24.8% de los sitios totales). Los géneros encontrados en el muestreo por pruebas bioquímicas corresponden a *Enterobacter* spp., *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Yersinia* spp., *Klebsiella* spp. y *E. coli*. (Fig. 3). La presencia de CT se detectó en el 100% de las líneas; por otro lado, el indicador para CF se encontró en el 50% de las líneas (Fig. 3).

Durante el análisis no se encontraron datos faltantes; sin embargo, para futuros estudios se sugiere incluir

Tabla 1. Cuantificación de BMA, CT y CF en las muestras de salsas*

Línea	BMA			CT			CF		
	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo
1	8.39	7.9	6.6	160.9	53	< 0.2	0.2	< 0.2	< 0.2
2	8.3	7.81	6	3.9	1.1	< 0.2	0.2	< 0.2	< 0.2
3	8.1	7.8	6.47	92	35	< 0.2	0.4	0.2	< 0.2
4	7.39	6.9	6.47	0.2	< 0.2	< 0.2	0	0	0
5	8.21	7.73	6.30	54	22	< 0.2	0	0	0
6	7.89	7.11	6	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0	0	0
7	7.41	6.5	6.3	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0	0	0
8	8.24	7.11	6	1.1	0.4	< 0.2	0.2	< 0.2	< 0.2
9	8.3	7.5	6.3	24	16	< 0.2	0	0	0
12	8.69	6.95	6	160.9	49	< 0.2	0.2	< 0.2	< 0.2
LA	8.33	7.51	7	2.2	1.1	< 0.2	0	0	0
LB	8.35	7.56	7.51	160.9	55	< 0.2	0.4	0.1	< 0.2

*BMA registrados en Log UFC/g CT y CF registrados en NMP.

BMA: bacterias mesofílicas aerobias; CF: coliformes fecales; CT: coliformes totales; NMP: número más probable; UFC: unidades formadoras de colonias.

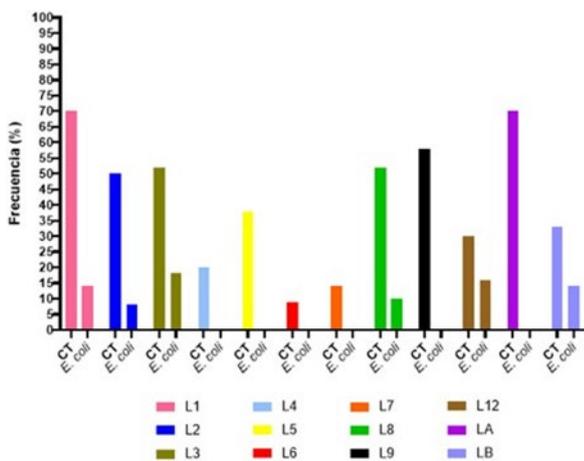


Figura 2. Frecuencia de coliformes en líneas del STCM. Las barras están coloreadas según el color oficial asignado a cada línea del STCM. Se muestran los CT y CF detectados en las diferentes líneas analizadas. Los valores indican la proporción de puntos de muestreo que resultaron positivos para cada línea. CF: coliformes fecales; CT: coliformes totales; STCM: Sistema de Transporte Colectivo Metro.

procedimientos para abordar posibles datos incompletos y realizar análisis de sensibilidad para fortalecer la robustez de los hallazgos.

DISCUSIÓN

Las muestras de las salsas tuvieron una calidad microbiológica que excede los parámetros tolerados por la normativa vigente para establecimientos fijos. En el marco nacional no existe alguna norma que regule específicamente las



Figura 3. Hallazgos bacterianos por estación muestreada. Estaciones en las que en los comercios informales aledaños fueron encontrados coliformes (•); presencia de *Escherichia coli* (♦).

prácticas higiénicas que garantizan la calidad microbiológica de los alimentos expedidos en el comercio informal realizado en la vía pública. Los datos obtenidos se analizaron siguiendo los parámetros que marca la Norma

Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994. Dicha Norma establece que, en muestras de alimentos, se tolera en salsas y purés cocidos una cantidad de mesofílicos aerobios de 5,000 UFC/g y de CT de 50 UFC/g.

La calidad sanitaria de los productos alimenticios es un problema de salud pública, ya que se estima que anualmente 1 de cada 10 habitantes en el planeta enferman por la mala práctica sanitaria en alimentos¹⁷. En México, la calidad sanitaria deficiente de alimentos representa 23,000 casos anuales de enfermedades gastrointestinales de etiología bacteriana¹⁸.

Un primer parámetro que se toma en cuenta con referente a la calidad sanitaria alimenticia son las BMA, mismas que en el presente estudio excedieron los límites establecidos por la norma oficial de referencia⁵ al presentarse en el 100% de las muestras (181/181). Desgraciadamente, no hay otros reportes acerca de estudios a esta escala que hayan buscado estas bacterias en salsas expendidas en el comercio informal en la CDMX con los que se puedan comparar los resultados obtenidos. Sin embargo, hay otros trabajos hechos en otras muestras alimentarias, como es el caso de los jugos de naranja ofrecidos por vendedores ambulantes en la CDMX (n = 102), en los que se ha reportado que el 54% presentó bacterias mesofílicas¹⁹. En los jugos de naranja frescos vendidos en restaurantes, el 100% de las muestras presentaron bacterias mesofílicas²⁰, cifra que es similar a la reportada en calabacitas vendidas en mercados en Pachuca, Hidalgo, México²¹. Una posible explicación de las diferencias puede radicar en la forma en que los alimentos se distribuyen al consumidor final, ya que las salsas de los puestos ambulantes estudiadas están al libre acceso de los comensales, quienes pueden incrementar la densidad poblacional de los diferentes grupos bacterianos mediante su manipulación directa o porque se contaminen mediante gotas de Flüge²².

Los reportes referentes a la contaminación de productos alimenticios por CT, aunque no aseguran contaminación fecal, indican contaminación exógena proveniente de diferentes fuentes y/o etapas de preparación de estos alimentos, tales como el lavado o el rebanado de la materia prima. En el presente estudio, estos CT se presentaron en el 22% (39/181) de los puntos de muestreo. Los reportes de CT en México se han realizado principalmente en Guadalajara, Jalisco y la CDMX. Por ejemplo, en salsas picantes, en chiles serranos y jalapeños comerciales (n = 100 de cada uno) se reportó la presencia de CT en

todas las muestras y de *Salmonella* spp. en el 12%²², en el 25% del jugo de naranja vendido informalmente¹⁹, y el 8.6% del jugo de zanahoria fresco vendido en restaurantes presentó *Salmonella* spp.²⁰, bacteria que también se ha reportado en el 10% de las calabacitas²¹. En este trabajo se reportaron seis especies de CT: *Enterobacter* spp., *Escherichia* spp., *Klebsiella* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp. y *Yersinia* spp.

En el presente estudio se encontraron CF en el 5% (9/181) de los sitios de muestreo; de estos, el 100% de los CT corresponden a *E. coli*. En otros alimentos vegetales se ha reportado la presencia de *E. coli* en el 62% de calabacitas²¹, en salsas picantes, en chiles serranos y jalapeños comerciales se reportó *E. coli* en el 32 %²², en el jugo de naranja se detectó un 13% de CF¹⁹, en el jugo de zanahoria fresco el 96.8% presentó CF y el 54.3% *E. coli*²⁰, y en ensaladas (n = 130) vendidas en Pachuca se ha reportado que el 99% contienen CF y el 85% corresponde a *E. coli*²³. Esta última cifra es la que más se asemeja a los valores del presente estudio, probablemente debido a que comparten varios ingredientes en los que se basan tanto las salsas como las ensaladas.

Dicho lo anterior, las prácticas sociales en puestos ambulantes de comida representan un nicho de estudio prospectivo debido a que las salsas son un acompañamiento del alimento principal y se pueden emplear gran variedad de ingredientes. Algunos de ellos ya han sido reportados de manera individual como contaminados por microorganismos enteropatógenos, como el caso del cilantro muestreado en Xochimilco, CDMX, en el que se reportó la presencia de CF y de *Salmonella typh*²⁴, lo que resalta la importancia de tener una buena calidad microbiológica que cumpla la norma desde las materias primas de los alimentos.

Así, el presente estudio pretende dar un panorama general de la presencia de microorganismos con potencial patógeno alimenticio en áreas de la ciudad densamente transitadas y en alimentos de fácil acceso y costo moderado, para arrojar luz sobre esta área de oportunidad para aplicar normas y establecer prácticas confiables en la preparación de alimentos en comercios ambulantes. Sin embargo, un 95% (172/181) de los puntos de muestreo no presentaron CF.

Este trabajo constituye un paso para futuras investigaciones referentes a los alimentos vendidos en el comercio informal. Dado el diseño y alcance del presente estudio,

no nos fue posible determinar cuál de los posibles factores que intervienen en la elaboración, procesamiento y venta de las salsas, ni cuál de los componentes de estos alimentos (agua, verduras y especias) es el principal contribuyente en los resultados reportados. Esto es una limitación del presente estudio, pero, a la vez, abre la posibilidad para futuras investigaciones, por ejemplo, acerca del análisis de la calidad del agua empleada en los comercios informales, de las prácticas de manipulación y preparación de estos alimentos o de los patotipos a los que pertenece *E. coli*.

Aunque los resultados de este estudio proporcionan información valiosa, existen limitaciones que deben considerarse. Por ejemplo, no se pudo determinar cuál de los posibles factores de contaminación, como agua, verduras o especias, contribuyó más a los hallazgos observados. Estas limitaciones podrían influir en qué tanto se pueden generalizar los resultados y sugieren la necesidad de investigaciones adicionales que exploren con mayor profundidad los factores específicos que afectan la calidad microbiológica de los alimentos.

CONCLUSIONES

El presente estudio evaluó la presencia de bacterias coliformes en las salsas vendidas en el comercio informal cercano a las estaciones del metro de la Ciudad de México. Los resultados indican que el 5% de las muestras analizadas presentó CF, mientras que un 22% presentó CT (22%). Detectar *E. coli* y otros CF sugiere malas prácticas sanitarias en estos comercios.

Estos hallazgos robustecen el conocimiento epidemiológico sobre la calidad microbiológica de los alimentos expendidos en zonas de alta afluencia, como los comercios ambulantes cercanos a la red del metro de la CDMX. Este sector comercial representa un riesgo de infección con alimentos contaminados por bacterias. Por tanto, es imperativo que se fortalezcan las estrategias sanitarias y regulaciones que coadyuvan a proteger la salud pública y a reducir las infecciones alimenticias causadas por bacterias.

Se recomienda promover programas de educación sanitaria dirigidos a vendedores y consumidores de alimentos en el comercio informal, así como establecer mecanismos de supervisión que garanticen la inocuidad de estos alimentos.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Bayona M. Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá. *Rev Udca Actual Divulg Cient.* 2009;12(2):9-17.
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2024 [citado 14 mar 2024]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>
3. Organización Panamericana de la Salud. Lineamientos para la mejora de la inocuidad alimentaria en el comercio informal de alimentos. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2018.
4. Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México. Servicio de Limpia y Recolección de Residuos Sólidos [Internet]. Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México; 2020 [citado 3 ene 2025]. Disponible en: <https://www.sobse.cdmx.gob.mx/servicios/servicio-de-limpia>
5. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 4 oct 1995 [citado 1 ene 2025]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4882432&fecha=04%2F10%2F1995
6. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 26 feb 2010 [citado 3 ene 2025]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137517&fecha=17/08/2010
7. Organización Mundial de la Salud. Estimates of the global burden of foodborne diseases. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015.
8. Estrada-García T, Cerna JF, Thompson MR, Lopez-Saucedo C. Faecal contamination and enterotoxigenic *Escherichia coli* in street-vended chili sauces in Mexico and its public health relevance. *Epidemiol Infect.* 2002; 129(1):223-6.

9. Instituto Nacional de Salud Pública. Informe anual sobre enfermedades gastrointestinales en México [Internet]. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública; 2018 [citado 3 ene 2025]. Disponible en: <http://www.insp.mx>
10. Afluencia de estación por línea [Internet]. Metro CDMX [citado 14 mar 2024]. Disponible en: <https://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/afluencia-de-estacion-por-linea>
11. Bautista-de León H, Gómez-Aldapa CA, Rangel-Vargas E, Vázquez-Barrios E, Castro-Rosas J. Frequency of indicator bacteria, Salmonella and diarrhoeagenic *Escherichia coli* pathotypes on ready-to-eat cooked vegetable salads from Mexican restaurants. *Lett Appl Microbiol*. 2013;56(6):414-20.
12. Número de habitantes Ciudad de México [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía [citado 14 mar 2024]. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/>
13. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-109-SSA1-1994, Procedimiento para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 27 feb 1995 [citado 3 ene 2025]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4870707&fecha=27/02/1995
14. Secretaría de Salud. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 15 ago 1994 [citado 1 ene 2025]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4728925&fecha=15%2F08%2F1994
15. Cerna-Cortés JF, Leon-Montes N, Cortes-Cueto AL, Salas-Rangel LP, Helguera-Repetto AC, Lopez-Hernandez D, et al. Microbiological quality of ready-to-eat vegetables collected in Mexico City: Occurrence of aerobic-mesophilic bacteria, fecal coliforms, and potentially pathogenic nontuberculous mycobacteria. *Biomed Res Int*. 2015;2015:1-9.
16. Holt JG. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams and Wilkins; 1993.
17. Inocuidad de los alimentos [Internet]. World Health Organization [citado 14 mar 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
18. Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) tienen mayor riesgo de contraerlas las personas adultas mayores [Internet]. Gobierno de México [citado 14 mar 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapam/articulos/las-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta-tienen-mayor-riesgo-de-contraerlas-las-personas-adultas-mayores>
19. Cerna-Cortés JF, Cortes-Cueto AL, Cano-Gaona MR, Leon-Montes N, Helguera-Repetto AC, Rivera-Gutiérrez S, et al. Microbiological quality and occurrence of nontuberculous mycobacteria in fresh-squeezed orange juice samples purchased from street vendors in Mexico City. *J Food Prot*. 2016;79(12):2190-5.
20. Torres-Vitela MDR, Gómez Aldapa CA, Cerna-Cortés JF, Villarruel-López A, Rangel-Vargas E, Castro-Rosas J. Presence of indicator bacteria, diarrhoeagenic *Escherichia coli* pathotypes and Salmonella in fresh carrot juice from Mexican restaurants. *Lett Appl Microbiol*. 2013;56(3):180-5.
21. Castro-Rosas J, López EMS, Gómez-Aldapa CA, Ramírez CAG, Villagomez-Ibarra JR, Gordillo-Martínez AJ, et al. Incidence and Behavior of *Salmonella* and *Escherichia coli* on Whole and Sliced Zucchini Squash (*Cucurbita pepo*) Fruit. *J Food Prot*. 2010;73(8):1423-9.
22. Castro-Rosas J, Gómez-Aldapa CA, Acevedo-Sandoval OA, González Ramírez CA, Villagómez-Ibarra JR, Hernández NC, et al. Frequency and behavior of salmonella and *Escherichia coli* on whole and sliced jalapeño and Serrano peppers. *J Food Prot*. 2011;74(6):874-81.
23. Castro-Rosas J, Cerna-Cortés JF, Méndez-Reyes E, Lopez-Hernandez D, Gómez-Aldapa CA, Estrada-García T. Presence of faecal coliforms, *Escherichia coli* and diarrhoeagenic *E. coli* pathotypes in ready-to-eat salads, from an area where crops are irrigated with untreated sewage water. *Int J Food Microbiol*. 2012;156(2):176-80.
24. García-Gómez R, Chávez-Espinosa J, Mejía-Chávez A, Durán-Bazúa C. Microbiological determinations of some vegetables from the Xochimilco zone in Mexico City, Mexico. *Rev Latinoam Microbiol*. 2002;44(1):24-30.



Percepciones éticas sobre IA en formación médica: validación de escala para decisiones clínicas

Ethical perceptions of AI in medical training: validating a scale for clinical decision-making

JOSÉ C. RAMÍREZ-CRUZ*^{ORCID}, DIEGO A. LIZALDE-NAVARRO^{ORCID}, MARÍA L. ÁVALOS-LATORRE^{ORCID}, BRANDON DE J. MORALES-LÓPEZ^{ORCID} Y MARÍA Á. COVARRUBIAS-BERMÚDEZ^{ORCID}

Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara, Tonalá, Jal., México

Resumen

Antecedentes: La integración de la inteligencia artificial (IA) en medicina plantea desafíos en la formación médica. Por lo anterior, es crucial evaluar las percepciones de los estudiantes hacia esta tecnología para desarrollar estrategias efectivas para garantizar su implementación ética. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue reportar las propiedades psicométricas de la Escala de percepciones hacia la inteligencia artificial para la toma de decisiones clínicas en estudiantes de medicina. **Método:** Se trabajó con un diseño no experimental, cuantitativo, transversal e instrumental. Participaron 500 estudiantes de medicina de distintos semestres de diferentes universidades públicas y privadas de México. Se diseñó un instrumento *ad hoc* para la toma de datos sociodemográficos, educativos y tecnológicos. Se realizó análisis factorial exploratorio y confirmatorio, evaluación de validez convergente, discriminante y consistencia interna. **Resultados:** Se identificó una estructura unidimensional con excelentes índices de ajuste (CFI: 0.98, TLI: 0.98, RMSEA: 0.04, SMRM: 0.03). La fiabilidad fue alta ($\alpha = 0.97$, $\Omega = 0.97$). Se encontró evidencia de validez convergente (AVE: 0.83) y discriminante (HTMT: 0.73). **Conclusiones:** El instrumento es útil para evaluar percepciones sobre IA en estudiantes de medicina.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Actitudes. Ética. Estudiantes de medicina. Validación. Toma de decisiones médicas.

Abstract

Background: The integration of artificial intelligence (AI) in medicine poses challenges in medical education. Therefore, it is essential to assess students' perceptions of this technology to develop effective strategies to ensure its ethical implementation. **Objective:** The aim of the research was to report the psychometric properties of the Artificial Intelligence Perceptions Scale for Clinical Decision Making in medical students. **Method:** We worked with a non-experimental, quantitative, cross-sectional and instrumental design. Five hundred medical students from different semesters of different public and private universities in Mexico participated. An *ad hoc* instrument was designed to collect sociodemographic, educational and technological data. Exploratory and confirmatory factor analysis, evaluation of convergent and discriminant validity and internal

*Correspondencia:

José C. Ramírez-Cruz:
E-mail: psic.josecarlos@gmail.com

Fecha de recepción: 24-01-2025
Fecha de aceptación: 16-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000007

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:22-23

consistency were carried out. **Results:** A unidimensional structure was identified with excellent fit indices (CFI: 0.98, TLI: 0.98, RMSEA: 0.04, SMRM: 0.03). Reliability was high ($\alpha = 0.97$, $\Omega = 0.97$). Evidence of convergent (AVE: 0.83) and discriminant (HTMT: 0.73) validity was found. **Conclusions:** The instrument is useful for assessing perceptions of AI in medical students.

Keywords: Artificial intelligence. Attitude. Ethics. Medical students. Validation. Medical decision making.

INTRODUCCIÓN

El campo de la inteligencia artificial (IA) constituye un conjunto de tecnologías diseñadas para emular procesos cognitivos humanos¹. Las decisiones médicas, de acuerdo con la formación que reciben los profesionales de la medicina, se sustentan en el razonamiento clínico, que integra el conocimiento médico con la obtención de información de medios tradicionales, como lo son el interrogatorio, la exploración física y los estudios de laboratorio y gabinete². En los últimos años, la práctica médica ha comenzado a incorporar herramientas de IA que transforman estos procesos, permitiendo la introducción de un modelo que trasciende el esquema convencional, en el cual las decisiones recaían exclusivamente en el juicio del profesional de la salud. En este contexto, la integración de modelos de IA añade una nueva dimensión a los desafíos morales y éticos en la toma de decisiones clínicas en la que el juicio clínico y la experiencia profesional convergen ahora con las capacidades analíticas de estos sistemas tecnológicos, lo que no solo modifica los procesos decisivos, sino que también rediseña la dinámica de interacción entre médico y paciente. Este nuevo modelo tripartita, compuesto por médico, paciente y tecnología, redefine los roles y responsabilidades dentro del ámbito clínico³.

El conjunto de algoritmos y bases de datos de la IA no solo influye en la práctica médica como tal, sino que también presenta aplicaciones significativas en el ámbito académico y de formación. Por ejemplo, permite una revisión eficiente de la literatura médica, lo que facilita que estudiantes y profesionales de la salud se mantengan actualizados. No obstante, también existe el riesgo de que el uso de estas herramientas agrave el déficit en el desarrollo clínico y la toma de decisiones en los estudiantes de medicina, especialmente con el uso indiscriminado y la posible dependencia de estas tecnologías⁴. En este contexto, la ética médica, guiada por principios como la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia, adquiere un papel fundamental; por lo tanto, el profesional médico tiene la responsabilidad ética de garantizar que el uso de la IA sea consistente con estos principios, tanto en la práctica

clínica como en la formación académica, para preservar la calidad y seguridad del cuidado de los pacientes⁵.

En el ámbito clínico la IA ofrece beneficios evidentes, como la mejora en la precisión diagnóstica y terapéutica. También plantea inquietudes éticas y legales respecto a la privacidad y el manejo de los datos de los pacientes. Estas preocupaciones incluyen la falta de claridad en el manejo de datos, los posibles sesgos de información y la atribución de responsabilidades ante posibles errores derivados de los algoritmos de IA⁶. La ausencia de marcos regulatorios en México agrava estas inquietudes, especialmente en contextos educativos donde se busca garantizar el uso equitativo y justo de estas herramientas tecnológicas, para respetar los derechos y la privacidad de los pacientes. Esta situación desencadena interrogantes y preocupaciones sobre las implicaciones éticas y normativas de la incorporación de la IA en la formación médica⁷.

En relación con las percepciones sobre la ética de la IA en la toma de decisiones clínicas, estas se centran en evaluar aspectos como derechos, privacidad, seguridad y bienestar del paciente, además de la consideración ética durante la selección e implementación de los algoritmos utilizados de IA⁸. Estudios recientes han abordado estas percepciones hacia el uso de la IA por medio de diversos enfoques metodológicos. Por ejemplo, en EE.UU. se investigaron las percepciones de 114 clínicos sobre el uso de la IA en la toma de decisiones diagnósticas. El estudio empleó métodos mixtos, incluyendo encuestas con escala Likert de 7 puntos y entrevistas abiertas; sin embargo la falta de datos sobre la confiabilidad y validez del instrumento utilizado en el estudio limita la interpretación y aplicabilidad de los resultados y su uso en otros escenarios⁹. De igual forma, otro estudio evaluó las percepciones de 400 médicos respecto al uso de la IA para la toma de decisiones en la predicción de preferencias de pacientes con discapacidad. Se encontró una desconfianza generalizada hacia el uso de estas herramientas, pero nuevamente sin reportar las propiedades psicométricas del instrumento empleado¹⁰.

La incorporación de la IA en el contexto educativo y clínico requiere una evaluación de su impacto y efectividad de forma sistemática para fundamentar planes

específicos y programas de estudio, sin embargo el uso de instrumentos no validados puede conducir a diagnósticos erróneos y tratamientos o decisiones inadecuadas. En la revisión de la literatura hasta el momento se identificó un instrumento que teóricamente está diseñado para medir las percepciones de los estudiantes sobre la ética de la IA en la toma de decisiones clínicas⁸; no obstante, esta escala requiere de la validación empírica del modelo para su incorporación como instrumento válido y fiable. Este proceso permitiría evaluar cómo los médicos implementan las recomendaciones propuestas por la IA con su juicio clínico para la toma de decisiones clínicas en México, lo que representa un vacío teórico y empírico relevante para la formación médica¹¹.

Ante este panorama, el presente estudio tiene como objetivo reportar las propiedades psicométricas de la Escala de percepciones éticas hacia la inteligencia artificial para la toma de decisiones clínicas y evaluar su validez estructural, convergente y discriminante, así como su consistencia interna.

MÉTODO

Diseño y participantes

Se utilizó un diseño no experimental, cuantitativo, transversal e instrumental. En la investigación participaron de manera voluntaria 500 universitarios mexicanos mayores de edad. La población osciló entre 18 y 24 años (media \bar{X} : 20.65, desviación estándar [DE]: 1.79), el 66% eran mujeres y 34% hombres (Tabla 1). El estado civil predominante fue soltero (91%) y el 94% era del estado de Jalisco. Del total de la muestra, el 56% no llevaba a cabo actividades laborales, los ingresos mensuales correspondientes al nivel socioeconómico medio bajo según la clasificación AMAI 2024 en México.

Procedimiento

El proceso de validación y adaptación del instrumento siguió las pautas de Ramada-Rodilla¹². Inicialmente, dos traductores bilingües realizaron la traducción directa del instrumento al español, seguida de una traducción inversa al idioma original por otros dos traductores independientes. Un comité de expertos evaluó las versiones resultantes, analizando las equivalencias semántica, idiomática y conceptual. Posteriormente, se llevaron a cabo entrevistas cognitivas para verificar la comprensión del instrumento, seguidas de una prueba piloto, y se concluyó con la aplicación final del instrumento en la población objetivo.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes

Característica	Categoría	%
Edad	M (DE)	-
	20.65 (1.79)	
Género	Masculino	34%
	Femenino	66%
Estado civil	Soltero/a	92%
	Casado/a	6%
	Unión libre	2%
Residencia	Jalisco	94%
	Otros	6%
Institución educativa	Pública	77%
	Privada	23%
Zona en la que vive	Rural	7%
	Urbana	93%
Empleo actual	Sí	44%
	No	56%
Nivel socioeconómico*	Bajo	57%
	Medio bajo	23%
	Medio alto	20%

* El ingreso socioeconómico se calculó con base en la regla del AMAI del INEGI. DE: desviación estándar; INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Se diseñó un formulario de Google Forms y se difundió por redes sociales (WhatsApp, Facebook e Instagram). El formulario iniciaba con una sección dedicada al consentimiento informado, objetivos de la investigación, riesgos y beneficios, así como los derechos de los participantes. Después de haber otorgado el consentimiento, el participante accedía al cuestionario sociodemográfico e instrumento. El tiempo de respuesta osciló entre 10 y 15 minutos; al término de este, se solicitó un correo en caso de requerir su resultado.

Instrumento. Escala de toma de decisiones clínicas⁸

El instrumento tiene como objetivo evaluar las percepciones sobre las consideraciones éticas en relación con el uso de la IA en la toma de decisiones clínicas. El cuestionario está conformado por 21 ítems distribuidos en tres factores: derechos y privacidad del paciente ($\alpha = 0.87$), atención centrada en el paciente y seguridad ($\alpha = 0.83$) y gobernanza regulatoria ($\alpha = 0.92$). Los participantes responden mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, que oscila entre «Totalmente de acuerdo» (5) y «Totalmente en desacuerdo» (1). La calificación del instrumento se obtiene mediante la suma de las respuestas de los ítems, donde una puntuación alta indica un mayor nivel de acuerdo con cada dimensión evaluada.

Análisis de datos

Para el análisis factorial exploratorio (AFE), los análisis preliminares incluyeron medidas de tendencia central (\bar{X}), dispersión (DE) y distribución (asimetría y curtosis), y la evaluación de los efectos piso y techo en las respuestas. La adecuación del muestreo se evaluó mediante el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

La retención de factores se determinó mediante el análisis paralelo¹³, el cual sugirió una solución unidimensional. Sobre la base de estos resultados, el AFE se llevó a cabo utilizando el método de extracción MINRES (residuos mínimos) con rotación oblimin y correlaciones policóricas, como se recomienda para los datos ordinales¹⁴. Los ítems se eliminaron secuencialmente si mostraron cargas factoriales < 0.50 en su factor principal o cargas cruzadas > 0.32 en otros factores, considerando tanto la relevancia teórica como psicométrica. Estos análisis se realizaron en la primera submuestra ($n = 250$).

El análisis factorial confirmatorio (AFC) se realizó utilizando el estimador de mínimos cuadrados ponderados de medias y varianza ajustada (WLSMV) con correlaciones policóricas, que es óptimo para datos ordinales. El ajuste del modelo se evaluó mediante múltiples índices¹⁵: índice de ajuste comparativo ($CFI \geq 0.95$), índice de Tucker-Lewis ($TLI \geq 0.95$), error cuadrático medio de aproximación ($RMSEA \leq 0.08$) y residual cuadrático medio estandarizado ($SRMR \leq 0.08$). La validez convergente se evaluó mediante la varianza media extraída (AVE), estableciendo como criterio valores superiores a 0.50 para considerar una adecuada validez de constructo. La validez discriminante se evaluó mediante el ratio heterorrasgomonorrasgo (HTMT). Se consideró que valores inferiores a 0.85 determinan una validez discriminante satisfactoria¹⁶. La fiabilidad se evaluó por medio de los coeficientes alfa de Cronbach y omega de McDonald. Los valores de referencia son adecuados cuando es mayor de 0.80¹⁴. Estos análisis se realizaron en la segunda submuestra ($n = 250$).

RESULTADOS

La propuesta original con un modelo de tres factores dio los siguientes resultados: CFI 0.99, TLI 0.99, RMSEA 0.90 y SMRM 0.90. En una primera fase, el modelo se probó con el total de la muestra; sin embargo, después de observar valores atípicos en los resultados, se decidió dividir la muestra y llevar a cabo los análisis correspondientes.

Tabla 2. Cargas factoriales

Ítems	F1	Unicidad
EDMS 1	0.777	0.396
EDMS 3	0.876	0.232
EDMS 4	0.891	0.206
EDMS 8	0.939	0.118
EDMS 10	0.944	0.109
EDMS 11	0.933	0.129
EDMS 12	0.931	0.134
EDMS 13	0.792	0.373
EDMS 14	0.937	0.122
EDMS 15	0.928	0.139
EDMS 16	0.954	0.090
EDMS 17	0.928	0.138
EDMS 18	0.947	0.103
EDMS 19	0.921	0.152
EDMS 20	0.921	0.152
EDMS 21	0.937	0.123

EDMS: escala de percepciones estudiantiles sobre éticas en el uso de algoritmos de inteligencia artificial en la toma de decisiones clínicas

En el AFE con la primera submuestra ($n = 250$), la prueba de esfericidad de Bartlett fue estadísticamente significativa [$3,122.62 (210)$; $p < 0.001$] y el índice MKO fue de 0.94. El análisis paralelo y el gráfico de sedimentación sugieren una solución unidimensional. Desde el primer modelo, se decidió eliminar los ítems 2, 5, 6, 7 y 9, porque tenían cargas cruzadas significativas (Tabla 2).

Validez estructural

Se realizó un AFC en la primera submuestra ($n = 250$); los resultados del análisis factorial confirmatorio mostraron índices de ajuste adecuados en ambos modelos (Tabla 3). El modelo 2 presentó un CFI y TLI de 0.96, RMSEA de 0.06 y SRMR de 0.05. El modelo 3 con el total de la muestra ($n = 500$) exhibió mejores índices, con CFI y TLI de 0.98, RMSEA de 0.04 y SRMR de 0.03. La fiabilidad fue excelente en ambos casos, con coeficientes alfa y omega de 0.96 para el modelo 1 y 0.97 para el modelo 2. En la figura 1 se observa la solución estandarizada del modelo de ecuaciones estructurales, en donde todas las cargas factoriales fueron superiores a 0.50; además, el modelo explica el 62% de la varianza de los ítems (Tabla 3).

Validez convergente y discriminante

Se encontró evidencia de validez convergente; los valores de R^2 oscilaron entre 0.61 y 0.91, y se calculó el valor de AVE de 0.83. En cuanto a la validez discriminante,

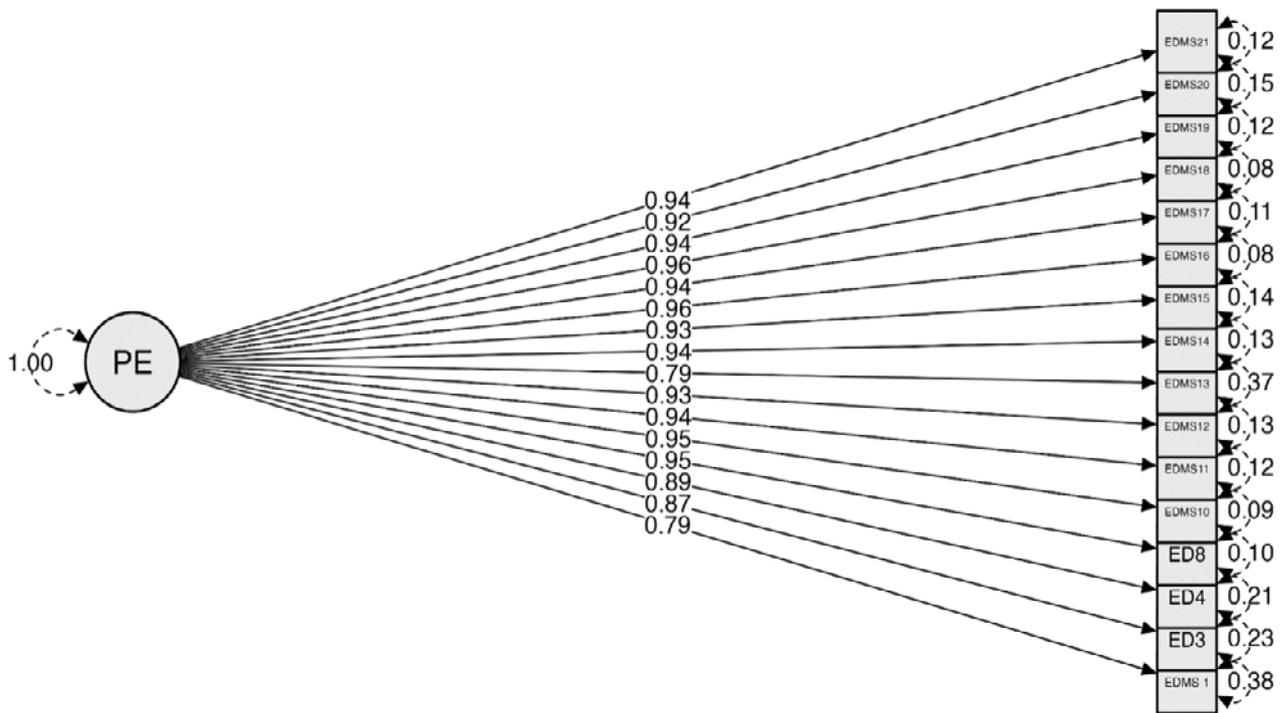


Figura 1. Modelo de ecuaciones estructurales de la escala de percepciones éticas hacia la inteligencia artificial para la toma de decisiones clínicas.

Tabla 3. Índices de ajuste del análisis factorial confirmatorio y fiabilidad en los tres modelos

Modelo	Factor	χ^2	gl	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	α	Ω
1	3	132.20	112	0.99	0.99	0.09	0.09	0.99	0.99
2*	1	185.78	74	0.96	0.96	0.06	0.05	0.96	0.96
3†	1	349.19	104	0.98	0.98	0.04	0.03	0.97	0.97

*El modelo 2 incluye la eliminación de los ítems 2, 5, 6, 7 y 9.

†En el modelo 3 se calculó el total de la muestra.

χ^2 : chi cuadrada; gl: grados de libertad; CFI: índice de ajuste comparativo; TLI: índice de Tucker-Lewis; RMSEA: error cuadrático medio de aproximación; SRMR: residuo cuadrático medio estandarizado; α : alfa de Cronbach; Ω : omega de McDonald.

la proporción *heterotrait-monotrait* (HTMT) mostró un valor de 0.73, lo que sugiere una adecuada distinción entre constructos.

DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue reportar las propiedades psicométricas en términos de validez de contenido, convergente, discriminante y consistencia interna de la Escala de percepciones hacia inteligencia artificial para la toma de decisiones médicas. El estudio efectuó un análisis

factorial exploratorio y uno confirmatorio, mismos que propusieron una estructura unidimensional, la cual difiere del modelo original compuesto por tres factores. Esta diferencia conceptual podría explicar por qué el instrumento original no mostró el mismo comportamiento psicométrico en el contexto mexicano, en el cual la percepción de la IA se conceptualiza como una herramienta integral de la práctica médica, sin separar aspectos técnicos, éticos o de gobernanza.

En este sentido, algunas investigaciones plantean que el uso de la IA mejora potencialmente la transparencia en

la toma de decisiones éticas, misma que supone nuevas formas para el razonamiento moral del profesional en medicina¹⁷ mientras que algunos autores plantean que la IA podría afectar la autonomía del paciente respecto a su toma de decisiones médicas, debido a los sesgos que puede inducir en la toma de decisiones basada en los algoritmos de la IA¹⁸.

Estas tecnologías son coadyuvantes para fortalecer el juicio clínico y toma de decisiones profesionales éticas y no como reemplazo de las actividades inherentes a la práctica profesional en las que se consideran los derechos y privacidad del paciente⁹, así como los aspectos éticos y legales, anteponiendo la seguridad y bienestar del paciente de forma transparente con él mismo. Este resultado podría extender los modelos tradicionales de aceptación tecnológica al incorporar dimensiones éticas específicas del contexto médico, proporcionando un marco más completo para entender cómo los futuros profesionales de la salud median la innovación tecnológica y los principios de la ética médica.

Los hallazgos de este estudio podrían fungir como ejes para la evaluación de las percepciones éticas del estudiante sobre la integración de la IA en la formación médica, así como para el desarrollo de temas específicos que aborden la integración ética y práctica de la IA con el juicio clínico, enfatizando su rol como herramienta de apoyo más que un reemplazo del razonamiento médico¹⁹.

LIMITACIONES

La investigación presenta una serie de limitaciones que es importante mencionar; entre ellas se destaca el tipo de muestreo, que imposibilita la generalización del estudio. Es esencial mostrar mayores evidencias de validez convergente y otras medidas de estabilidad temporal del instrumento. Por otra parte, futuros estudios deberían considerar una muestra más diversa que incluya instituciones de diferentes regiones y características institucionales con diferentes niveles de integración tecnológica, además de evaluar el acceso y exposición a tecnologías de IA en diferentes contextos.

Se recomienda llevar a cabo estudios de adaptación en estudiantes de internado, servicio social, posgrado y especialidad, así como en profesionales en la práctica, con el objetivo de comparar las diferencias entre los

niveles de experiencia profesional y evaluar la invarianza de medición entre subgrupos demográficos y niveles de formación clínica. Se sugiere diseñar estudios que midan cambios en las percepciones en momentos específicos: al inicio de la formación médica y clínica, durante la exposición inicial a sistemas de IA en práctica real, y en la transición a roles clínicos más independientes. Tales estudios longitudinales podrían identificar puntos de intervención óptimos para la educación en IA y factores que influyen en la estabilidad o cambio de las percepciones a lo largo del tiempo.

La investigación futura debería explorar cómo las diferentes dimensiones de percepción predicen el uso efectivo de herramientas de IA en la práctica clínica, posiblemente incorporando evaluaciones basadas en simulación y casos reales. Además, sería valioso examinar cómo estas percepciones se relacionan con resultados de aprendizaje específicos en competencias relacionadas con IA en medicina.

CONCLUSIONES

El estudio validó la Escala de percepciones éticas hacia la inteligencia artificial para la toma de decisiones clínicas. Se muestra una estructura unidimensional robusta que difiere del modelo original de tres factores, lo que sugiere una conceptualización más integrada de la IA en el contexto médico mexicano. Las propiedades psicométricas del instrumento demuestran evidencia satisfactoria de validez convergente (AVE: 0.83) y discriminante (HTMT: 0.73), así como una excelente consistencia interna ($\alpha = 0.96$, $\Omega = 0.96$), que en conjunto respaldan su utilidad para medir las percepciones éticas sobre IA en estudiantes de medicina. Los hallazgos señalan la necesidad de integrar formación estructurada en IA dentro del currículo médico.

FINANCIAMIENTO

Este estudio recibió financiamiento con recursos del Programa de Apoyo a la Mejora en las Condiciones de Producción de los Miembros del SNI y SNCA-PROSNI 2024, asignados al Dr. J.C. Ramírez-Cruz.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Instituto Tecnológico de Sonora, con código CIE/210. Se llevó a cabo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Se garantizó el anonimato de participantes y firma del consentimiento informado, así mismo, a quienes lo solicitaron, se les facilitó una copia de sus resultados. De acuerdo con el artículo 17 de la Ley General en Materia de Investigación²⁰, la investigación, se consideró sin riesgo.

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Wang F, Preininger A. AI in health: state of the art, challenges, and future directions. *Yearb Med Inform.* 2019;28(01):16-26.
2. Derakhshandeh Z, Amini M, Kojuri J, Dehbozorgian M. Psychometric characteristics of Clinical Reasoning Problems (CRPs) and its correlation with routine multiple choice question (MCQ) in Cardiology department. *J Adv Med Educ Prof.* 2018;6(1):37-42.
3. Char DS, Shah NH, Magnus D. Implementing machine learning in health care—addressing ethical challenges. *N Engl J Med.* 2018;378(11):981-3.
4. Dave M, Patel N. Artificial intelligence in healthcare and education. *Br Dent J.* 2023;234(10):761-4.
5. García-López A, Girón-Luque F, Rosselli D. La integración de la inteligencia artificial en la atención médica: desafíos éticos y de implementación. *Universitas Medica [Internet].* 2023;64(3). Disponible en: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/64-3\(2023\)/6572567006/index.html](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/64-3(2023)/6572567006/index.html)
6. Galiana LI, Gudino LC, González PM. Ethics and artificial intelligence. *Rev Clin Esp (Engl Ed).* 2024;224(1):57-62.
7. Zapata E. Inteligencia Artificial en México [Internet]. México: Gobierno de México, Dirección General de Datos Abiertos. Estrategia Digital Nacional; 2018 ene 29 [citado 5 mar 2025]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/blog/inteligencia-artificial-en-mexico>
8. Lin GS, Tan WW, Hashim H. Students' perceptions towards the ethical considerations of using artificial intelligence algorithms in clinical decision-making. *Br Dent J.* 2024;15:1-6.
9. Hah H, Goldin DS. How clinicians perceive artificial intelligence–assisted technologies in diagnostic decision making: Mixed methods approach. *J Med Internet Res.* 2021;23(12):e33540.
10. Benzinger L, Epping J, Ursin F, Salloch S. Artificial Intelligence to support ethical decision-making for incapacitated patients: A survey among German anesthesiologists and internists. *BMC Med Ethics.* 2024;25(1):78.
11. Martini-Blanquel HA. Validación de instrumentos clínicos: aspectos esenciales. *Atención Familiar.* 2024;31(3):185-92.
12. Ramada-Rodilla JM, Serra-Pujadas C, Delclós-Clanchet GL. Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Publica Mex.* 2013;55:57-66.
13. Lloret-Segura S, Ferreres-Traver A, Hernández-Baeza A, Tomás-Marco I. El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *An Psicol.* 2014;30(3):1151-69.
14. Viladrich C, Angulo-Brunet A, Doval E. Un viaje alrededor de alfa y omega para estimar la fiabilidad de consistencia interna. *An Psicol.* 2017;33(3):755-82.
15. Hu LT, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling.* 1999;6(1):1-55.
16. Lim WM. A typology of validity: content, face, convergent, discriminant, nomological and predictive validity. *J Trade Sci.* 2024;12(3):155-79.
17. Demaree-Cotton J, Earp BD, Savulescu J. How to use AI ethically for ethical decision-making. *Am J Bioeth.* 2022;22(7):1-3.
18. Gundersen T, Børøe K. Ethical algorithmic advice: some reasons to pause and think twice. *Am J Bioeth.* 2022;22(7):26-8.
19. Benzinger L, Ursin F, Balke WT, Kacprowski T, Salloch S. Should Artificial Intelligence be used to support clinical ethical decision-making? A systematic review of reasons. *BMC Med Ethics.* 2023;24(1):48.
20. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. México: Diario Oficial de la Federación; 2014.



Panorama actual de la cirugía de catarata

Current scope of cataract surgery

OLGA M. MESSINA-BAAS¹, MARÍA M. FABILA-MAYA², MARTHA C. FUENTES-CATAÑO³,
DIANA F. JIMÉNEZ-ROSAS⁴, MIRIAM E. LÓPEZ-SALAS⁵, EVA E. MUNDO-FERNÁNDEZ⁶,
ORLANDO D. QUINTANAR-HARO², INGRID P. URRUTIA-BRETÓN⁷, MARTA M. ZAPATA-TARRÉS⁸
Y VIRGILIO LIMA-GÓMEZ^{9*}

¹Servicio de Oftalmología, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga; ²Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez del Centro; ³División de Oftalmología, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra; ⁴Servicio de Oftalmología, Hospital General Dr. Manuel Gea González; ⁵Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México; ⁶Subdirección de Oftalmología, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra; ⁷División de Cirugía, Hospital Juárez de México; ⁸Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad; ⁹Dirección General de Coordinación Médica de Alta Especialidad, Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. Grupo de Trabajo Interinstitucional de Expertos en Oftalmología, de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, Ciudad de México, México

Resumen

La cirugía para tratar la catarata es un procedimiento frecuente porque la prevalencia de esta enfermedad es cada vez mayor en la población mundial; conforme la cobertura de atención para tratar la catarata aumente, será más frecuente que el personal de salud tenga contacto con pacientes que requieren cirugía de catarata, o que ya han sido tratados para retirarla. El contacto con el paciente oftalmológico se dificulta si no se cuenta con los equipos especializados para ello, y la cirugía de catarata ha evolucionado hacia técnicas de pequeña incisión, por lo que el conocimiento sobre este procedimiento se actualiza constantemente. Se presentan las características más relevantes sobre este tema, para facilitar el manejo conjunto entre el personal de salud que no está en el área de oftalmología y los especialistas tratantes, así como para facilitar la orientación al paciente que requiere este tratamiento.

Palabras clave: Catarata. Cirugía. Facoemulsificación.

Abstract

Cataract surgery is a frequent procedure because the prevalence of this disease increases in the population worldwide. As the coverage of cataract treatment increases, it will be more frequent that health personnel meet patients who require cataract surgery, or that have already had one. The contact with ophthalmic patients is difficult without the specialized equipment for exploration, and cataract surgery has evolved towards small incision techniques, so the knowledge about this procedure updates constantly. We present the most relevant features about this topic, to ease the management between health personnel that is not within the Ophthalmology area and treating specialists, as well as to facilitate the counselling of patients who require this treatment.

Keywords: Cataract. Phacoemulsification. Surgery.

*Correspondencia:

Virgilio Lima-Gómez
E-mail: virgilio.lima@salud.gob.mx

Fecha de recepción: 19-02-2025
Fecha de aceptación: 27-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000015

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:29-35

La cirugía para remover una catarata es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en el mundo; es relativamente segura y aporta al paciente una rehabilitación visual adecuada, cuando no existen enfermedades adicionales que limiten la visión¹. Como la catarata es la causa más frecuente de ceguera recuperable², y su prevalencia aumenta al avanzar la edad, el profesional de la salud tiene cada vez una mayor probabilidad de atender a pacientes que requieren cirugía de catarata o ya han tenido una. En este trabajo se presentan las características más relevantes de la cirugía de catarata para su difusión al personal de salud que no labora en el entorno oftalmológico.

Una catarata es una opacidad o pérdida de la transparencia del cristalino³. Existen factores de riesgo no modificables para desarrollarla, como la edad. En el estudio multicéntrico *Beaver Dam Eye Study* se encontró una incidencia acumulada de catarata nuclear del 40% en mayores de 75 años. El *Singapore Epidemiology of Eye Disease Study* encontró que la catarata es de 1.5 a 2 veces más común en asiáticos; también se ha encontrado una asociación entre longitud axial alta y formación temprana de catarata⁴.

Entre los factores de riesgo modificables se encuentra el tabaco; así mismo, se ha asociado a la catarata con niveles socioeconómicos y educativos bajos. Hay información contradictoria en cuanto al consumo de alcohol y la formación de catarata; no está claro el papel de los suplementos alimenticios en la prevención de la formación de las cataratas, sin embargo en el estudio AREDS se encontró que los participantes que tomaron multivitamínicos diarios (Centrum) tuvieron menor probabilidad de desarrollar cataratas nucleares moderadas. La radiación UV-B contribuye a la formación de cataratas e incluso se ha encontrado una mayor incidencia de cataratas en personas que trabajan al aire libre⁴.

Se ha descrito una asociación de la formación de cataratas con la presencia de enfermedades sistémicas como la diabetes, hipertensión arterial, síndrome metabólico, insuficiencia renal, hepatitis B y C, enfermedad celíaca, lupus eritematoso sistémico y dermatitis atópica. Por otro lado, también se forman cataratas en desordenes metabólicos como la enfermedad de Wilson, galactosemia, enfermedad de Fabry y síndrome de Lowe. Otras enfermedades que también se asocian con la formación de cataratas son el síndrome de Marfan, el síndrome de Alport, el síndrome de Down, la distrofia miotónica y la neurofibromatosis tipo 2⁴.

El *Lens Opacities Classification System (LOCS) III* es el método subjetivo más comúnmente usado para la estandarización de las cataratas, desde que fue descrito por Chylack et al. en 1993. Consiste en observar la catarata con la pupila dilatada en la lámpara de hendidura y compararla con imágenes fotográficas predeterminadas; esta escala clasifica la parte cortical, la nuclear y la subcapsular posterior. El tomógrafo Pentacam contiene un módulo Pentacam Nucleus Staging capaz de medir la densidad del cristalino y gradúa la opacidad nuclear en cinco estadios^{5,6}.

SÍNTOMAS DE CATARATA

La catarata más común es la relacionada con la edad, que causa una opacidad progresiva del cristalino; esta opacidad típicamente ocasiona una disminución lenta y progresiva de la agudeza visual, que el paciente puede tolerar y no percibir por el ritmo de progresión de la enfermedad. Al inicio las cataratas no causan síntomas; si son centrales pueden disminuir la agudeza visual lejana y las cataratas corticales pueden condicionar deslumbramiento, fotofobia o diplopía monocular.

Otros síntomas son disminución de la sensibilidad al contraste, alteración en la percepción de los colores o bien miopía inducida que puede mejorar la visión cercana sobre todo en las cataratas nucleares^{5,7}. También pueden presentarse destellos, halos y una reducción de la velocidad de lectura¹; cuando un paciente presenta una pérdida visual aguda o súbita, deben descartarse otras alteraciones, independientemente de que exista alguna opacidad en el cristalino.

El método de referencia para el diagnóstico de catarata es la exploración con lámpara de hendidura. La existencia de una opacidad en el cristalino no es equivalente a requerir una cirugía de catarata. La indicación de cirugía de catarata es una disminución de la función visual que afecta las actividades cotidianas del paciente⁸.

VALORACIÓN OFTALMOLÓGICA INICIAL

En los pacientes que requieren cirugía de catarata se realiza una evaluación inicial que consiste en medir la agudeza visual (frecuentemente con la escala de Snellen, así como la prueba de oclusión) y biomicroscopia con la lámpara de hendidura, en la cual se revisan los anexos oculares y el segmento anterior ocular: esclera (para detectar anomalías

por antecedente de cirugía o zonas adelgazadas), córnea (el ojo seco⁹ y las opacidades corneales pueden modificar la evolución postoperatoria¹⁰), la cámara anterior ocular (una cámara anterior poco profunda puede dificultar la cirugía de catarata), el iris (para identificar una pupila que no dilata bien) y el cristalino (sus características influyen para elegir la técnica quirúrgica¹¹; la pseudoexfoliación se asocia de debilidad zonular, fragilidad capsular y con enfermedades sistémicas¹²).

Además, se explora el fondo de ojo bajo dilatación farmacológica, para buscar padecimientos que puedan afectar el resultado visual, aunque la cirugía no tenga complicaciones; cuando la opacidad del cristalino impide revisar el fondo del ojo, debe realizarse una evaluación indirecta mediante ecografía. El estado refractivo preoperatorio es esencial para seleccionar el poder (la graduación en dioptrías) del lente intraocular (LIO), así como el resultado de cirugías refractivas previas³. Durante la evaluación inicial el paciente debe acudir acompañado, porque la dilatación pupilar causa visión borrosa cercana durante 4 a 6 horas, lo cual altera la visión de profundidad y dificulta subir o bajar escaleras y manejar.

VALORACIÓN DE RIESGO QUIRÚRGICO Y VALORACIÓN ANESTÉSICA

Los pacientes requieren una evaluación del estado físico y la historia médica para un plan preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio con el objetivo de reducir la probabilidad de complicaciones del evento quirúrgico, así como para elegir la anestesia que se requerirá. La valoración del sistema cardiovascular se realiza por un especialista en medicina interna o cardiología, en pacientes a partir de los 40 años y en menores de 40 años cuando exista comorbilidad; consiste en historia clínica, exploración física y exámenes de laboratorio esenciales como biometría hemática completa, química sanguínea, telerradiografía de tórax y electrocardiograma. La clasificación de Goldman es un instrumento clínico utilizado para determinar el riesgo cardiaco, que lo califica en cuatro clases (I-IV), siendo la IV la que tiene mayor riesgo¹³.

Valoración por el equipo de anestesiología: el principal objetivo en la evaluación del riesgo es determinar si existen factores de riesgo de mal pronóstico. La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) recomienda la clasificación del riesgo anestésico de acuerdo con el estado físico del paciente¹³.

El riesgo implícito del procedimiento quirúrgico está determinado por la probabilidad de infarto no fatal o muerte en el periodo perioperatorio y hasta 30 días después de la cirugía. Los procedimientos quirúrgicos que representan un riesgo cardiaco menor al 1% se consideran de bajo riesgo¹⁴. Las guías de evaluación y manejo cardiovascular en pacientes para cirugía no cardiaca de la American Heart Association (AHA) y de la European Society of Cardiology (ESC) establecen que la cirugía de catarata pertenece a este grupo¹⁵.

FACOEMULSIFICACIÓN: TÉCNICAS QUIRÚRGICAS E INSTRUMENTAL UTILIZADO

Según el informe de la Comisión de Salud Mundial sobre la salud ocular mundial, en la medicina moderna la extracción de cataratas se considera una «intervención de restauración de la visión muy rentable». El objetivo final de la cirugía de cataratas es la restauración visual; también se estudia la agudeza visual mejor corregida para comparar la eficacia de diversas técnicas. En las últimas dos décadas, la cirugía de catarata ha mejorado notablemente mediante técnicas novedosas, nuevos equipos quirúrgicos y agentes viscoelásticos; con el uso de técnicas de facoemulsificación bien establecidas, los cirujanos con experiencia hacen todo lo posible durante la cirugía para preservar la estructura anatómica del ojo¹⁶.

La extracción de cataratas mediante cirugía de facoemulsificación ha reemplazado a las técnicas más antiguas con un alto perfil de seguridad¹⁷. La facoemulsificación es la técnica quirúrgica más comúnmente realizada para la extracción de cataratas, que proporciona buena visión en el postoperatorio con mínimas complicaciones; en ella, la catarata se extrae mediante un dispositivo ultrasónico (máquina de facoemulsificación) a través de una incisión pequeña en la córnea de aproximadamente 2.75 milímetros, por la cual se introduce un LIO plegable¹⁸ que proporciona la graduación óptica que reemplaza a la del cristalino retirado.

La densidad y el grosor del cristalino aumentan con la edad, y el núcleo central del cristalino se endurece con la edad (esclerosis nuclear). La facoemulsificación de cataratas muy duras es un desafío para el cirujano oftalmólogo debido a la dificultad para fracturar el núcleo; el tiempo y la energía necesarios para la facoemulsificación aumentan al hacerlo la dureza y densidad nuclear¹⁹.

El LIO sustituye al cristalino después de retirar la catarata; aunque la gran mayoría de los implantes tiene ópticas simples, los LIO de «tecnología avanzada» tienen propiedades multifocales y de profundidad de enfoque extendida para corregir visión cercana y lejana²⁰.

TIPOS DE LENTES INTRAOCULARES

Los LIO son dispositivos ópticos diseñados para restaurar la función visual tras retirar el cristalino y su evolución ha permitido corregir diversos defectos refractivos para mejorar la calidad visual de los pacientes^{21,22}. Con respecto a su anatomía, los LIO cuentan con una óptica mediante la cual se ejerce su poder refractivo y dos o más hápticas que, al extenderse hacia la periferia sobre la bolsa capsular, el surco ciliar o el ángulo irido-corneal permiten mantener la óptica en el centro; también pueden tener partes para entrapar tejido en un diseño en pinza para su sostén, como los LIO para fijación en el iris²³.

Se dispone de LIO de diferentes materiales como el acrílico, silicón y el polimetilmetacrilato²⁴; de acuerdo con su material, los lentes pueden ser rígidos o plegables, y estos últimos pueden implantarse a través de incisiones más pequeñas. Adicionalmente, su diseño puede ser de una sola pieza (óptica y hápticas de un solo material), como los lentes de acrílico o silicona para inserción en bolsa capsular, así como los lentes de cámara anterior con soporte angular y lentes de cámara anterior con soporte iridiano. Finalmente, los LIO de tres piezas para implante en el surco ciliar tienen la óptica de un material mientras que sus hápticas son de otro biocompatible^{22,23}. Debido a que los LIO monobloque plegables son los que con más frecuencia se implantan en una cirugía de catarata, hablaremos exclusivamente de ellos.

Con respecto a sus propiedades refractivas, los LIO monofocales ofrecen una distancia de enfoque única, por lo que son ideales para priorizar la visión lejana o cercana, y se prescriben gafas para enfocar en las distancias fuera del objetivo preoperatorio; se considera que estos lentes proveen de la mejor calidad visual con los menores efectos adversos ópticos^{21,22,25}. Los LIO tóricos son aquellos que poseen un poder de refracción diferente en uno de sus meridianos, y son excelentes para disminuir el astigmatismo total en pacientes con astigmatismos corneales clínicamente importantes^{21,22,24,25}; mientras que los de profundidad de foco extendido proporcionan una transición más suave entre distancias de enfoque lejanas e

intermedias^{21,25}. Los LIO multifocales permiten una mayor independencia de anteojos al brindar una agudeza visual aceptable a diferentes distancias, aunque pueden generar halos y deslumbramiento^{22,25}.

La selección del LIO adecuado depende de múltiples factores, que incluyen las expectativas del paciente, la presencia de astigmatismo, la demanda visual, las principales actividades laborales y lúdicas del paciente, y la salud ocular^{22,24,25}. En casos de cirugía refractiva previa, patología ocular concomitante o implante de LIO multifocales, se requiere una evaluación más detallada para elegir el lente más apropiado²⁵. La personalización en la elección del LIO permite optimizar resultados visuales y mejorar la satisfacción del paciente tras la cirugía.

RESULTADOS VISUALES

Al retirar el cristalino opaco y cambiarlo por un lente transparente, la luz vuelve a alcanzar la retina y la agudeza visual mejora. La mejoría visual depende de que no existan otros factores que alteren la visión, además de la catarata; los resultados varían entre estudios y entre países.

Un estudio de Malasia (n = 180,776) reportó que el 96.4% de los pacientes mejoró su visión después de la facoemulsificación²⁶. En un estudio de Jordania (n = 1,370), el 72.7% de los pacientes alcanzó una agudeza visual corregida > 20/40 después de la facoemulsificación¹⁷, y en uno de Nigeria (n = 177) el 96% de los pacientes alcanzó una agudeza visual de 20/60 o mejor²⁷; hay reportes (n = 316) en que hasta el 93.7% de los pacientes alcanza una agudeza visual de 20/40 o mejor²⁸. Un metaanálisis de 2022 encontró que la frecuencia de agudeza visual corregida > 20/40 era mayor en pacientes operados mediante facoemulsificación que en pacientes operados mediante extracción extracapsular de catarata (razón de momios: 2.94, intervalo de confianza del 95%: 2.17-3.99)²⁹. Un estudio indio (n = 257) reportó que el 93.4% de los pacientes operados de facoemulsificación alcanzó una refracción estable seis semanas después de la cirugía, aunque la refracción con respecto a la primera semana postoperatoria no mostró diferencia estadística³⁰.

La Organización Mundial de la Salud ha definido como un criterio de calidad a la agudeza visual corregida $\geq 20/40$ después de la cirugía. También ha definido a la cirugía después de la cual se alcanza ese nivel de agudeza visual corregida como «cirugía de catarata efectiva»¹.

CONDICIONES QUE PUEDEN LIMITAR EL BUEN RESULTADO VISUAL DESPUÉS DE LA CIRUGÍA

Inherentes al paciente

La diabetes *mellitus* es una de las principales causas mundiales de mortalidad y morbilidad, y una de sus complicaciones más frecuentes es la retinopatía diabética. Por otro lado, la catarata es la principal causa de ceguera en el mundo y la cirugía de catarata es uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados en el mundo, con reportes de 4,000 a 10,000 cirugías por millón en países desarrollados. La frecuencia de catarata es de 2 a 5 veces mayor en pacientes diabéticos que en personas no diabéticas.

La cirugía de catarata en pacientes diabéticos representa un mayor reto quirúrgico por factores como pobre dilatación pupilar secundaria a la atrofia de iris y a la foto-coagulación retiniana con la que se tratan los pacientes. En las cataratas con grados más avanzados aumenta el riesgo de ruptura de cápsula posterior y pérdida de vítreo; aunado a esto la presencia de retinopatía diabética, hemorragia vítrea y edema macular limitan la mejoría visual³¹.

El síndrome de pseudoexfoliación representa una condición médica compleja y se presenta en el 10 a 20% de la población mayor de 50 años. La etiopatogénesis involucra material de exfoliación adherido a la cápsula anterior del cristalino, iris, cuerpo ciliar, zónula y vítreo anterior; este material fibrilar condiciona inestabilidad zonular que puede ocasionar luxación o subluxación espontánea del cristalino.

Los pacientes con catarata y síndrome de pseudoexfoliación tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones intraoperatorias como diálisis zonular, pérdida de vítreo y rotura de cápsula posterior, y a largo plazo se ha reportado dislocación del LIO³².

El glaucoma de ángulo abierto y el glaucoma de ángulo cerrado son patologías oculares crónicas que afectan al nervio óptico y consecuentemente deterioran el campo visual; la presión intraocular elevada de manera crónica y en episodios agudos da como resultado una gran pérdida de células endoteliales. La cirugía de catarata inevitablemente conlleva una pérdida de células endoteliales que en estos pacientes portadores de glaucoma con endotelios afectados podrían comprometer la transparencia corneal en el postoperatorio y afectar la capacidad visual final³³.

El tamaño del globo ocular también es relevante; en ojos cortos con profundidad de la cámara anterior ≤ 2.5 mm, al realizar la facoemulsificación hay mayor pérdida endotelial debido al pequeño espacio para realizar las maniobras quirúrgicas, y los cirujanos deben ser especialmente meticulosos en las maniobras de protección corneal para evitar pérdida endotelial y edema corneal prolongado³⁴. En los ojos largos con cámara anterior profunda > 4.5 mm la dificultad quirúrgica consiste en la inestabilidad de la bolsa capsular que puede provocar su rotura.

Otras enfermedades oculares, como la uveítis anterior, son un reto quirúrgico por las adherencias del iris al cristalino, la fragilidad de los tejidos, la poca dilatación pupilar y el sangrado transoperatorio, ya que pueden condicionar complicaciones y modificar el resultado visual.

Complicaciones durante el procedimiento quirúrgico

El principal evento transoperatorio que interfiere con un buen resultado visual posterior a cirugía de catarata es la rotura de cápsula posterior con pérdida de vítreo^{35,36}. La frecuencia de esta complicación es mayor en pacientes con condiciones especiales como síndrome de iris flácido en pacientes que toman tamsulosina y otros medicamentos prescritos para el tratamiento de la hipertrofia prostática benigna³⁷. Esta rotura también es más frecuente en pacientes con cámara anterior estrecha generalmente asociada a ojos con diámetro anteroposterior corto (hipermétropes), presión externa sobre el globo ocular, presión vítrea positiva, síndrome de desviación de fluidos y hemorragia aguda supracoroidea, entre otros. La frecuencia de complicaciones en cirugía de facoemulsificación en un estudio multicéntrico ($n = 112,689$) fue del 3.9%³⁸.

Es de importancia fundamental el conocer las condiciones sistémicas y oculares de los pacientes antes de cualquier procedimiento quirúrgico, y ya en el transoperatorio identificar de manera temprana los datos que nos alertan sobre el desarrollo de una complicación para tratar de evitarla, si es posible, o de minimizar el daño con una depurada técnica quirúrgica.

DISCUSIÓN

La cirugía de catarata es un procedimiento seguro en el que la mayoría de los pacientes intervenidos obtiene una mejoría visual. Existen características del paciente que

pueden limitar la mejoría visual, por lo que es necesario realizar una evaluación preoperatoria adecuada y plantear con cada paciente las expectativas de recuperación visual. Se requiere seleccionar adecuadamente el poder del LIO para que se ajuste a las necesidades del paciente. La presencia de otras condiciones o enfermedades anatómicas puede requerir manejo adicional, médico o quirúrgico.

El paciente puede requerir el uso de lentes después de la cirugía para adaptar la visión a distintas distancias. Aunque las complicaciones son infrecuentes, los pacientes requieren revisiones postoperatorias, y deben conocerse los síntomas que puedan indicar que existe una complicación para poder atenderla oportunamente. La facoemulsificación ofrece una recuperación rápida y una estabilidad de la graduación óptica a corto plazo, cuando no existe comorbilidad preoperatoria ni complicaciones.

CONCLUSIONES

El estado actual de la cirugía de catarata permite al paciente que la padece obtener una adecuada rehabilitación, cuando no existen otras condiciones que limiten la visión. La mayoría de los pacientes pueden operarse en forma segura, y mejorar su capacidad funcional acorto plazo, mediante la técnica de facoemulsificación.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Report of the 2030 targets on effective coverage of eye care [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240058002>
2. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators, Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health*. 2021;9:e144-e160.
3. American Academy of Ophthalmology. Cataract in the adult eye PPP 2021 [Internet]. San Francisco, EEUU: American Academy of Ophthalmology; 2021. Disponible en: <https://www.aaopt.org/education/preferred-practice-pattern/cataract-in-adult-eye-ppp-2021-in-pres>
4. Ang MJ, Afshari NA. Cataract and systemic disease. A review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2021;49:118-27.
5. Jansone-Langina Z, Solomatin A, Solomatins M, Krumin G. Quality of life assessment of nuclear, cortical, posterior subcapsular patients before and after cataract surgery. *J Optom*. 2024;17:1-9.
6. Mirzaie M, Bahremani E, Taheri N, Khamnian Z, Ghadim BK. Cataract grading in pure senile cataracts: Pentacam versus LOCS III. *J Ophthalmic Vis Res*. 2022;17:337-43.
7. Delbarre M, Froussart-Maille F. Sémiologie et forms cliniques de la cataracte chez l'adulte. *J Fr Ophthalmol*. 2020;43:653-9.
8. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Catarata sin co-morbilidades de segmento anterior. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2013.
9. Naderi K, Maubon L, Jeffrey Lam CF, Roberts H, Shah V, Patel DS, et al. A face-to-face survey on the practice of ophthalmic clinicians in the management of dry eye disease in patients undergoing cataract surgery. *Eur J Ophthalmol*. 2025;21:11206721241312249.
10. Ho YJ, Sun CC, Chen HC. Cataract surgery in patients with corneal opacities. *BMC Ophthalmol*. 2018;18:106.
11. Feng L, Zhao F, Ke X, Zhao J, Shi M. Correlation between degree of lens opacity and the phacoemulsification energy parameters using different imaging methods in age-related cataract. *Transl Vis Sci Technol*. 2022;11:24.
12. Mariano-Copado LE, Salinas-Bobadilla AD, Urrutia-Breton IP, Razo Blanco-Hernández DM. Asociación del síndrome de pseudoexfoliación y la presencia de enfermedades sistémicas. *Hosp Med Clin Manag*. 2023;14:67-72.
13. Guía de práctica clínica. Valoración preoperatoria en cirugía no cardíaca en el adulto [Internet]. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2011. Disponible en: <https://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/IMSS-455-11/ER.pdf>
14. Urrea JK, Yela Muñoz I, Cifuentes C. Valoración perioperatoria del paciente para cirugía no cardíaca. *Rev Colomb Cardiol*. 2015;22:235-43.
15. González de la Mora D, Terán-Martínez E, García-Leonardo J, Ponce-Martínez J. Impacto de la valoración cardiovascular preoperatoria sobre las complicaciones cardiovasculares intraoperatorias y posoperatorias en cirugía de cataratas. *Rev Mex Oftalmol*. 2021;95:157-60.
16. Sorrentino FS, Bonifazzi C, Parmeggiani F, Perri P. A pilot study to propose a "Harm Scale", a new method to predict risk of harm to the corneal endothelium caused by longitudinal phacoemulsification, and the subsequent effect of endothelial damage on post operative visual acuity. *PLoS One*. 2016;11:e0146580.
17. Airyalat SA, Atieh D, AlHabashneh A, Hassouneh M, Toukan R, Alawamleh R, et al. Predictors of visual acuity improvement after phacoemulsification cataract surgery. *Front Med*. 2022;9:894541.
18. Upadhyay S, Sharma P, Chouhan JK, Goyal R. Comparative evaluation of modified crater (endonucleation) chop and conventional crater chop techniques during phacoemulsification of hard nuclear cataracts: a randomized study. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70:794-8.
19. Kamonporn N, Pipat K. The visual outcomes and complications of manual small incision cataract surgery and phacoemulsification: long term results. *Rom J Ophthalmol*. 2021;65:31-7.
20. Simpson MJ, Gatineau D, Faria-Ribeiro M, Wei X, Yoon G, Liang J, et al. Design concepts for advanced-technology intraocular lenses. *Biomed Opt Express*. 2025;16:334-61.
21. Luo C, Wang H, Chen X, Xu J, Yin H, Yao K. Recent advances of intraocular lens materials and surface modification in cataract surgery. *Front Bioeng Biotechnol*. 2022;10:913383.
22. Lapp T, Wacker K, Heinz C, Maier P, Eberwein P, Reinhard T. Cataract surgery-Indications, techniques, and intraocular lens selection. *Dtsch Arztebl Int*. 2023;120:377-86.
23. Perez-Vives C. Biomaterial influence on intraocular lens performance: An overview. *J Ophthalmol*. 2018;2018:2687385.

24. Thulasidas M, Kadam A. Toric intraocular lens: a literature review. *Taiwan J Ophthalmol*. 2024;14:197-208.
25. Yeu E, Cuozzo S. Matching the patient to the intraocular lens: preoperative considerations to optimize surgical outcomes. *Ophthalmology*. 2021;128:e132-e141.
26. Sa'at N, Ghazali AK, Yaacob NM, Salowi MA. Factors influencing visual improvement after phacoemulsification surgery among Malaysian cataract patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:11485.
27. Atima MO, Idakwo U, Komolafe O, Shiizu E, Shintaro N, Balogun EO, et al. Long-term outcomes of phacoemulsification surgeries at ECWA Eye Hospital: a prospective clinical cohort study. *J Ophthalmol*. 2024;2024:2562054.
28. Wu S, Yao D, Hua S, Li X, Shi Y. Comparison of effect and safety of phacoemulsification surgery performed by resident and attending physicians. *Front Med*. 2024;11:1401482.
29. Li A, He Q, Wei L, Chen Y, He, Zhang Q, et al. Comparison of visual acuity between phacoemulsification and extracapsular cataract extraction: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2022;11:551-9.
30. Nanda AK, Panda BB, Swain A, Balakrishnan L. Determination of the time of refractive stability after uneventful phacoemulsification in Indian eyes. *World J Exp Med*. 2024;14:95016.
31. Chancellor J, Soliman MK, Shoultis CC, Faramawi MF, Al-Hindi H, Kirkland K, et al. Intraoperative complications and visual outcomes of cataract surgery in diabetes mellitus: a multicenter database study. *Am J Ophthalmol*. 2021;225:47-56.
32. Proteasa LD, Balta G, Balta FN. Investigation of risk factors predicting cataract surgery complications in patients with pseudoexfoliation syndrome: A systematic review. *J Clin Med*. 2024;13:1824.
33. Yang C, An Q, Zhou H, Ge H. Research progress on the impact of cataract surgery on corneal endothelial cells. *Adv Ophthalmol Pract Res*. 2024;4:194-201.
34. Sallam MA, Zaky KA. Effect of anterior chamber depth on corneal endothelium following phacoemulsification among patients with different axial lengths. *Int Ophthalmology*. 2025;45:45.
35. Akkach S, Yip H, Meusemann R. Incidence of posterior capsule tears in bimanual vs single-piece irrigation and aspiration during cataract surgery. *Clin Exp Ophthalmol*. 2019;47:815-6.
36. Joshi AK, Panda S, Hankare P, Patil S. Management of posterior capsule rent in cataract surgery patients at a tertiary hospital in India: a retrospective study. *Cureus*. 2025;17:e77354.
37. Lozano-Hernández G, Fuentes-Cataño MC, Mundo Fernández EE. Descripción de factores de riesgo del síndrome de iris flácido intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de catarata en el Instituto Nacional de Rehabilitación. *Invest Discapacidad*. 2024;10:S46.
38. Bakr M, Elhusseiny AM, Toma J, Sallam AB. Comparison of complications and visual outcomes of combined phacovitrectomy vs stand-alone phacoemulsification: multicenter study. *J Cataract Refract Surg*. 2024;50:956-62.



Lesión renal aguda por mordedura de *Latrodectus geometricus* (araña viuda marrón). Primer reporte en México

Acute kidney injury due to the bite of Latrodectus geometricus (brown widow spider). First report in Mexico

GEORGINA FLORES-MARTINI¹, ANUAR CISNEROS-PÉREZ², DIEGO A. GONZÁLEZ-GARCÍA²,
FÁTIMA P. ÁVILA-HERNÁNDEZ³ Y JUAN C. BORREGO-MORENO^{4*}

¹Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona 1, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Campeche, Camp.; ²Servicio de Urgencias, Hospital General de San Juan del Río, Qro.; ³Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zac.; ⁴Departamento de Epidemiología, Hospital General de Zona 1, IMSS, Zacatecas. México

Resumen

Se han documentado pocos casos de envenenamiento por *Latrodectus geometricus* (viuda marrón) en Latinoamérica y ninguno en México. Este caso presenta una rara complicación sistémica: lesión renal aguda. Se trata de una paciente de 19 años con dolor y edema tras la mordedura, que fue tratada con analgésicos y suero antiarácido (Aracramyn Plus); presentaba función renal normal, pero ante dolor lumbar y abdominal intermitente, se identificó posteriormente elevación de creatinina sérica, confirmando lesión renal aguda. Con tratamiento médico, la paciente mejoró completamente. Se concluye que los envenenamientos por *L. geometricus* requieren atención equivalente a mordedura por *Latrodectus mactans* ante el riesgo de complicaciones sistémicas.

Palabras clave: Lesión renal aguda. Mordedura de insecto. *Latrodectus geometricus*.

Abstract

Few cases of poisoning by *Latrodectus geometricus* (brown widow spider) have been documented in Latin America and none in Mexico. This case presents a rare systemic complication: acute kidney injury. A 19-year-old woman presented pain and edema after the spider bite and was treated with analgesics and anti-arachnid serum (Aracramyn Plus). The patient initially had normal kidney function, but due to intermittent lumbar and abdominal pain, elevated serum creatinine was subsequently identified, confirming acute kidney injury. With medical treatment, the patient improved completely. It is concluded that poisoning by *L. geometricus* requires care equivalent to a bite by *Latrodectus mactans*, given the risk of systemic complications.

Keywords: Acute kidney injury. Insect bite. *Latrodectus geometricus*.

*Correspondencia:

Juan C. Borrego-Moreno
E-mail: bogue6@hotmail.com

Fecha de recepción: 07-12-2024
Fecha de aceptación: 11-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.24000035

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:36-39

INTRODUCCIÓN

La araña viuda marrón (*Latrodectus geometricus*) es un especie introducida y considerada en la actualidad cosmopolita cuyo rango geográfico se ha ido expandiendo por todo el mundo. Su área de distribución nativa es África¹. Es una de las 32 especies reconocidas en el género *Latrodectus* spp. A pesar de su amplia distribución geográfica, no se han documentado casos de envenenamiento respecto a la especie viuda marrón. El veneno de *L. geometricus* es similar al veneno de *Latrodectus mactans*, siendo el principal componente del veneno la alfa-latrotoxina, y el consiguiente envenenamiento de *L. geometricus* en humanos ha dado lugar a síntomas similares a los reportados para otras especies de *Latrodectus*². Los efectos locales aparecen poco después de la mordida en forma de dolor y se prolongan de 3 a 7 días; en pocos casos llega a haber efectos sistémicos, y aunque la defunción no es tan frecuente, se ha reportado por algunos autores³.

Las distintas especies de *Latrodectus* spp. se distribuyen por todo el continente americano, en Europa, África subsahariana, Oriente Medio, sur, este y oeste de Asia, Australia y Oceanía. En México se ubica principalmente en zonas de campo, aunque en las zonas urbanas suele habitar jardines, edificios abandonados y terrenos baldíos. Su distribución en México abarca la zona huasteca, centro y Bajío del país⁴.

De acuerdo con el patrón dorsal del opistosoma, *L. geometricus* en México el tipo 1 está presente en Aguascalientes, Coahuila, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala. El patrón tipo 2 tiene una menor distribución, y está presente en Chiapas, Guerrero y Oaxaca⁵ (Fig. 1).

El reporte de caso presenta a una paciente de 19 años originaria de San Juan del Río, Querétaro, con envenenamiento confirmado (lactrodectismo grado 1). Habita en casa construida de paredes de ladrillos, cuenta con servicios básicos de urbanización, en el domicilio hay plantas de ornato y cabe resaltar que colinda con un extenso terreno baldío. Informó que la mordedura ocurrió a las 12:00 h del día 17/08/2023, al colocarse un calcetín (Fig. 1) que minutos antes había quitado de su patio trasero, con presencia de sensación de pellizco en primer y segundo dedos del pie izquierdo; al retirar el calcetín, notó la presencia de una araña de color café (Fig. 2). Refiere que 15 minutos después del accidente presentó



Figura 1. Mapa de distribución *Latrodectus* spp./*Latrodectus geometricus*.



Figura 2. Lesión cutánea en orjejo por mordida de *Latrodectus geometricus*.

dolor punzante en la región del pie, 30 minutos posterior a la lesión se agregó dolor tipo «calambres» en toda la pierna, incrementando la intensidad del dolor, por lo que decide acudir a urgencias a su valoración. Fue atendida por el servicio de urgencias a las 14:00 h, con signos vitales en valores normales, y a la exploración física del sitio de mordedura se encontró edema de 3ª falange del 2º dedo del pie izquierdo. No se observó déficit neurosensorial. Se

Tabla 1. Reporte de exámenes de laboratorio inicial y de seguimiento en el caso

Examen LAB	Hemoglobina	Hto	Plaquetas	Leucocitos	Glucosa	BUN	Urea	Creatinina	Na	K	Cl
17/08/2023	13.3 g/dl	41.1%	330 mil	9,760	88.5 mg/dl	20.9 mg/dl	44.6 mg/dl	1.36 mg/dl	136.7 mmol	3.6 mmol	104.6 mmol
31/08/2023	11.9 g/dl	37.5%	374 mil	9,570	80.9 mg/dl	15.8 mg/dl	33.7 mg/dl	1.8 mg/dl	135 mmol	4.23 mmol	102 mmol

BUN: nitrógeno ureico en sangre; Cl: cloro; Hto: hematocrito; K: potasio; Na: sodio.

Fuente: expediente clínico, Hospital General de San Juan del Río, Querétaro.

decidió manejo analgésico y aplicación de suero antiarácido (Aracramyn Plus). La paciente presentó al arácnido, por lo que se solicitó identificación taxonómica de la araña, que reportó *L. geometricus* (hembra) (Fig. 3). Se solicitaron exámenes de laboratorio que se reportan en la tabla 1.

Posteriormente, en su domicilio se agregan síntomas sistémicos, náuseas y vómitos en una ocasión, escalofríos y fiebre no cuantificada, dolor en cuadrante inferior izquierdo abdominal tipo cólico y diaforesis, por lo que acude nuevamente a revaloración 18/08/2023, otorgándole manejo sintomático por vía oral cada 8 horas por 7 días. Persiste con dicha sintomatología alrededor de 7 días, agregándose dolor lumbar intermitente y dificultad respiratoria, exacerbándose al presentar fiebre. Acude a revaloración el 31/08/2023, refiriendo dolor en región lumbar y abdomen de tipo calambre de forma intermitente; se solicitan nuevamente estudios de laboratorio, destacando solamente la elevación de creatinina sérica (1.8 mg/dl), resto dentro de parámetros de referencia. Al identificar la elevación de los valores de creatinina sérica, corroborado con los datos clínicos, se establece la presencia de lesión renal aguda AKIN 1, por lo que se procede al manejo de diuréticos y carga de soluciones isotónicas con observación y revaloración en el área de urgencias de la unidad. Posterior a 24 h de evaluación y mediante un control de productos azoados de la función renal con tendencia a la normalización, se decide egreso de la paciente con revaloración en caso de síntomas de alarma. La paciente refirió evolución hacia la mejoría de todos los síntomas.

Con frecuencia, los casos de mordedura de araña informados carecen de una identificación taxonómica confirmada y el diagnóstico es patognomónico en correlación con la historia clínica y la captura del arácnido. Las características son específicas, en colores marrones ventralmente en una marca en reloj de arena (Fig. 2). El envenenamiento por la araña viuda marrón es producido por la alfa-latrotóxina, componente principal del veneno, que es responsable del lactrodectismo⁶. El veneno produce pocas lesiones locales y reacciones sistémicas intensas como calambres, dolores musculares intensos, náuseas,

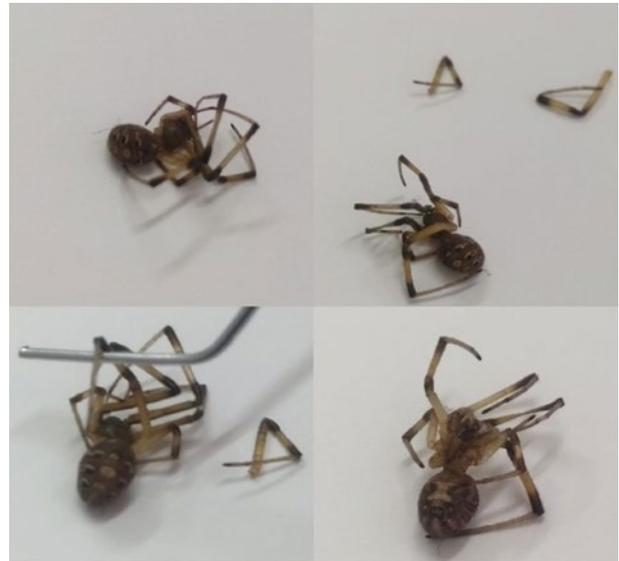


Figura 3. Araña *Latrodectus geometricus*.

vómitos e hipertensión⁷. Los síntomas de dolor intenso y persistente, malestar extremo, taquicardia, hipertensión y diaforesis localizada son característicos después del envenenamiento por *Latrodectus* spp.⁸. Se ha sugerido evaluar marcadores cardíacos y electrocardiograma si se sospecha afectación cardíaca⁸. En nuestro caso sí hubo confirmación taxonómica del arácnido y las enzimas cardíacas no reportaron daño miocárdico. No obstante, en ninguno de los casos reportados en la literatura se ha encontrado lesión renal atribuida a la mordedura como en la presente, que involucra un efecto sistémico del veneno no reportado previamente.

Si bien no existe evidencia científica de intoxicaciones provocadas por *L. geometricus* en México, futuras intoxicaciones deben atenderse con la misma medida que las ocasionadas por la araña viuda negra (antídoto de *L. mactans*), ya que existe antecedente de otros casos reportados que han presentado datos de lactrodectismo, por lo que se recomienda aplicar el mismo faboterápico que contrarresta la intoxicación y hace más rápida la recuperación, aunque su única limitación son las reacciones agudas de hipersensibilidad⁹⁻¹¹.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Hospital General de San Juan del Río y a los médicos adscritos a esta unidad médica por su contribución en asesoría del tema, Dra. Brenda Li. Rodríguez-Rivera, Dr. Gilberto Hernández-Barragán, Dr. Ernesto Deloya-Tomás y Dr. Rafael López-Martínez, adscritos a la UMF12 IMSS Ciudad del Carmen, Campeche, por su confianza y apoyo pedagógico y moral al presente cuerpo de investigadores. Finalmente, al Instituto Mexicano del Seguro Social por su disposición y por otorgar las facilidades para realizar la presente investigación.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el

consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Vincent L, Vetter R, Wrenn W, Kempf J, Berrian J. The brown widow spider *Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841, in southern California. *Pan-Pac Entomol.* 2008;84:344-9.
2. Cabrera-Espinosa LA, Valdez-Mondragón A. Distribución y modelaje de nicho ecológico, comentarios biogeográficos y taxonómicos del género de arañas *Latrodectus* (Araneae: Theridiidae) de México. *Rev Mex Biodiversidad.* 2021;92:e923665.
3. Garb JE, González A, Gillespie RG. The black widow spider genus *Latrodectus* (Araneae: Theridiidae): phylogeny, biogeography, and invasion history. *Mol Phylogenet Evol.* 2004;31(3):1127-42.
4. Secretaría de Gobernación. Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de intoxicación por animales ponzoñosos [Internet]. México: Secretaría de Gobernación; 2024. Disponible en: https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/26_Manual_de_Procedimientos_Ponzoza_2024.pdf
5. Redtox. Clasificación taxonómica *Latrodectus geometricus* [Internet]. Redtox by Silanes; 2024 Disponible en: <https://redtox.org/especies/latrodectus-geometricus#:~:text=Descripci%C3%B3n%3A,%2Dnaranja%20a%20rojizo%2Dnaranjado>
6. Levine M, Canning J, Chase R, Ruha AM. Cardiomyopathy following *Latrodectus* envenomation. *West J Emerg Med.* 2010;11(5):521-3.
7. Caruso MB, Lauria PSS, de Souza CMV, Casais-E-Silva LL, Zingali RB. Widow spiders in the New World: a review on *Latrodectus* Walckenaer, 1805 (Theridiidae) and latrodectism in the Americas. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis.* 2021;27:e20210011.
8. Isbister GK, Fan HW. Spider bite. *Lancet.* 2011;378(9808):2039-47.
9. Castañeda-Gómez J, Salceda-Sánchez B, Villegas-Trejo A, Huerta H. Primer registro de la viuda café *Latrodectus geometricus* en Sonora, México. *Rev Biom.* 2020;31(3).
10. Keyler DE, Ahmad M, Rodriguez A, De Silva PMK. *Latrodectus geometricus* (Aranea: Theridiidae) envenoming: Rapid resolution of symptoms following F(ab)₂ antivenom therapy. *Toxicon J Int Soc Tox.* 2020;188:76-9.
11. Riddle M, Carstairs S. Successful treatment of brown widow spider envenomation with *Latrodectus mactans* antivenom. *Clin Toxicol (Phila).* 2019;58(4):301-2.



Comentario al artículo “Satisfacción de pacientes con COVID-19 que recibieron teleconsulta: serie de casos”

Commentary on the article “Patient satisfaction with COVID-19 teleconsultations: a case series”

ALBERTO LIFSHITZ

Saint Luke Escuela de Medicina; Academia Nacional de Medicina. Ciudad de México, México

En relación con el trabajo titulado *Satisfacción de pacientes con COVID-19 que recibieron teleconsulta: serie de casos* publicado en *Hospital Medicine and Clinical Management* (2024; 15:110-118), respetuosamente me permito hacer los siguientes comentarios:

- No cabe duda de que la teleconsulta (y la telesalud en general) es una tendencia que precede a la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) y que la sucederá también, pero tuvo su máxima expresión en el periodo concreto que ocupó la pandemia, sobre todo por razones epidemiológicas para evitar una mayor diseminación.
- Ciertamente, este informe apoya la idea de que la teleconsulta puede propiciar una atención satisfactoria a juicio de los propios pacientes.
- Conviene, sin embargo, hacer algunas consideraciones: la mayoría (si no es que la totalidad) de los que contestaron la encuesta fueron los que salieron razonablemente bien librados de la infección y sus secuelas, pero se desconoce (naturalmente) la opinión de aquellos a quienes no les fue bien y en los que, pudiera ser, la calidad de la atención no fue tan buena.
- No creo que sea justo equiparar la teleconsulta con la atención presencial: aparte de las condiciones diferentes, tienen lineamientos éticos, alcances, recursos, impactos

y efectos afectivos distintos. La teleconsulta es apropiada para las situaciones como la que se vivió, pero no para cualquier otra circunstancia. Podría usarse como argumento de que la exploración física es innecesaria, como parecen creer algunos colegas aun en la consulta presencial. Hay quien ha dicho que para fortalecer la relación con su médico el paciente requiere ser tocado.

- Todos los procedimientos clínicos son dependientes del operador, y aún estamos aprendiendo los procedimientos de la atención virtual y a distancia.
- Los mismos autores reconocen algunas limitaciones, entre ellas la falta de acceso o de destreza en el manejo de la tecnología, la restricción del contacto físico, el impacto posible de las habilidades no cognitivas de los médicos, la calidad de la relación médico-paciente, la intimidación que produce la tecnología para algunas personas y otros.
- Es un trabajo muy meritorio, pero me parece aventurado decir que la telemedicina puede sustituir a la atención presencial, más que en casos muy concretos en los que las circunstancias la hacen imperativa.

FINANCIAMIENTO

El autor declara no haber recibido financiamiento para este estudio.

Correspondencia:

Alberto Lifshitz
E-mail: alifshitzg@yahoo.com

Fecha de recepción: 16-02-2025
Fecha de aceptación: 04-03-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000013

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:40-41

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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



Cohorte de 8 años en pacientes con psoriasis y síndrome metabólico

8-year cohort in patients with psoriasis and metabolic syndrome

JIMENA PÉREZ-RUBIO¹, MARGARITA TORRES-TAMAYO², MARÍA R. MARTÍNEZ-ALVARADO³,
MARÍA E. VEGA-MEMIJE¹ Y ANA L. RAMÍREZ-TERÁN^{1*}

¹División de Dermatología, Hospital General Doctor Manuel Gea González; ²Coordinación de Supervisión, Instituto México del Seguro Social-Bienestar; ³Clínica de Disautonomía, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México

La psoriasis y el síndrome metabólico (SM) son entidades inflamatorias crónicas que con frecuencia convergen^{1,2}. La presencia del SM condiciona mayor riesgo cardiovascular, como se reportó en el artículo *Carotid intima-media thickness in patients with psoriasis with and without metabolic syndrome*, publicado por nuestro grupo³.

A los 8 años de seguimiento, de la cohorte inicial que incluyó a 92 pacientes, hubo pérdida del 63% debido a mejoría clínica, a la emergencia sanitaria por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) y un fallecimiento por tuberculosis. De los 34 pacientes restantes, se eliminaron para el análisis seis por no contar con información completa.

Durante el seguimiento, 16 pacientes (57%) disminuyeron en promedio 8.2 kg de peso corporal, mientras que 12 (42%) aumentaron 5.2 kg. Para actualizar sus datos, fueron evaluados la edad, parámetros antropométricos, presión arterial, glucosa, perfil de lípidos, variedad clínica, tiempo de evolución, el índice de gravedad del área de psoriasis (PASI) y el tratamiento. En la División de Dermatología del Hospital General Dr. Manuel Gea González insistimos a los pacientes sobre la adherencia al tratamiento farmacológico y no farmacológico.

En la tabla 1 se muestran los resultados de la población total reportada en 2016 y la descripción de los datos basales, y al seguimiento de 8 años de los 28 pacientes que permanecen en la cohorte.

Las variantes de psoriasis presentes en los 28 pacientes que permanecieron en seguimiento fueron: 25 en placas (89%) y tres en gotas (11%), con un tiempo promedio de evolución de 15 años (rango: 6-46). Los tratamientos fueron: tópico (corticosteroide, análogos de vitamina D, ácido salicílico y alquitrán de hulla) en el 42% (n = 12), seguido de la combinación de FARME (metotrexato) y tópico en el 28.5% (n = 8), terapia biológica (secukinumab, ustekinumab, guselkumab e ixekizumab) en 14.2% (n = 4), solo metotrexato en el 7.1% (n = 2) y fototerapia en el 7.1% (n = 2).

La disminución discreta de peso no solo controló los factores de riesgo cardiovascular (componentes del síndrome metabólico, como niveles bajos de colesterol vinculado a lipoproteínas de alta densidad e hiperglucemia), sino que además disminuyó las cifras del PASI, con mejoría clínica, independientemente del tratamiento dermatológico recibido. Por el contrario, los pacientes que subieron de peso deterioraron su estado dermatológico y metabólico. Ejemplo de ello fue el caso de dos pacientes que subieron más de 10 kg, lo que conllevó un aumento del PASI de cuatro a ocho veces.

En este estudio longitudinal se pudo documentar el gran número de pacientes que no regresaron a su consulta después de la pandemia. Después de 8 años, en la consulta habitual hubo disminución en la frecuencia de SM y de los factores de riesgo cardiovascular, así como

*Correspondencia:

Ana L. Ramírez-Terán
E-mail: analaudermagea@gmail.com

Fecha de recepción: 22-01-2025
Fecha de aceptación: 10-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000008

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:42-43

Tabla 1. Características clínicas y lipídicas de pacientes con psoriasis con y sin síndrome metabólico, basales y a 8 años de seguimiento

Población y año de recolección de datos	Datos basales ³ , 2016	Datos basales de pacientes en seguimiento, 2016	Datos actuales de pacientes en seguimiento, 2024
Número de pacientes	92	28	28
Mujeres, n (%)	49 (53)	17 (60.7)	17 (60.7)
Edad, años ± DE	52.6 ± 13.3	58.5 ± 14.37	66.5 ± 14.8
Peso, kg ± DE	76.5 ± 16.1	77.1 ± 15.8	74.77 ± 11.9
Síndrome metabólico, n (%)	67 (72.8)	10 (35.7)	7 (25)
IMC kg/m ² ± DE	30.5 ± 5.39	31.8 ± 5.9	29.7 ± 4.4
Hipoalfalipoproteinemia mg/dl, n (%)	70 (77)	25 (89.2)	13 (46.4)
Hipertrigliceridemia mg/dl, n (%)	57 (62)	15 (53.5)	15 (53)
Hiperglucemia mg/dl, n (%)	63 (69)	16 (57.14)	14 (50)
PASI (rango)	8.44 (0-56)	8.8 (0.7-41.8)	6.5 (0.6-10.8)

Hipoalfalipoproteinemia: hombres < 40 mg/dl, mujeres < 50 mg/dl. Hipertrigliceridemia > 150 mg/dl; Hiperglucemia: glucosa sérica ≥ 100 mg/dl; PASI: índice de gravedad del área de psoriasis; DE: desviación estándar; SM: síndrome metabólico; IMC: índice de masa corporal.

pérdida de peso corporal. Al ser la psoriasis y el SM entidades crónicas con un sustrato inflamatorio, este estudio de seguimiento aporta evidencia valiosa del mundo real de que la adherencia al manejo multidisciplinario integral contribuye a un mejor pronóstico y evolución a largo plazo para estos pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Ángel Lee Aguirre por su valioso apoyo.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

- Zindanci I, Albayrak O, Kavala M, Kocaturk E, Can B, Sudogan S, et al. Prevalence of metabolic syndrome in patients with psoriasis. *Sci World J.* 2012;2012:312463.
- Dan Z, Li N, Xiang Y, Meng M. Self-management of psoriasis vulgaris treatment burden: a review. *Medicine (Baltimore).* 2023;102(44):e35392.
- Ramírez-Terán AL, Vega-Memije ME, Torres-Tamayo M, Martínez-Alvarado MR. Carotid intima-media thickness in patients with psoriasis with and without metabolic syndrome. *Arch Cardiol Mex.* 2022;92(3):305-11.



Micosis tropicales y migraciones: ¿un desafío emergente en los hospitales de referencia?

Tropical mycoses and migrations: an emerging challenge for referral hospitals?

ROBERTO ARENAS^{1*} Y JOSEFINA CARBAJOSA²

¹Sección de Micología, Hospital General Dr. Manuel Gea González; ²Consulta Externa, Hospital Médica Sur. Ciudad de México, México

Las micosis tropicales forman parte de la dermatología tropical, dado que la mayoría son micosis subcutáneas comunes en regiones tropicales y subtropicales, es decir, entre los trópicos de Cáncer y Capricornio. Estas regiones se caracterizan por su biodiversidad, el aumento de la población, urbanización acelerada, deforestación, sobreexplotación de recursos y altos niveles de pobreza¹.

La globalización y los viajes de turismo o negocios han dado lugar a la llamada medicina del viajero. Sin embargo, en la actualidad, las migraciones humanas han cobrado mayor relevancia en la diseminación de enfermedades, incluidas las micosis¹. Este fenómeno ha propiciado la aparición de patologías con manifestaciones cutáneas poco comunes en zonas no endémicas, por lo que se han catalogado ahora como emergentes o, más precisamente, reemergentes².

El cambio epidemiológico ha convertido enfermedades antes consideradas exóticas (*maladies d'importation*) en problemas de salud pública global². En particular, las enfermedades tropicales afectan de manera desproporcionada a las poblaciones más vulnerables y con menor acceso a servicios médicos. Algunas de estas se han denominado enfermedades desatendidas (*neglected diseases*), por su alta carga de morbilidad, la insuficiencia de recursos destinados a su atención y la falta de inversión en investigación y desarrollo de tratamientos³.

Micosis como el actinomicetoma, la cromoblastomicosis y la coccidioidomicosis, cada vez más documentadas por micólogos mexicanos, son ejemplo de esta expansión hacia nuestro entorno⁴. Nuestro grupo de trabajo está utilizando herramientas moleculares en la identificación de hongos y bacterias patógenas causantes de algunas enfermedades como el actinomicetoma, la cromoblastomicosis y la coccidioidomicosis. El uso de diversos marcadores moleculares nos ha permitido reportar por primera vez en el mundo diversos agentes etiológicos; tal es el caso de *Nocardia harenae* y *Nocardia takedensis*, causantes de actinomicetoma^{5,6}, así como de *Tropicoporus tropicalis*⁷, un nuevo agente causal de eumicetoma. Asimismo, describimos a *Fonsecaea monophora* como causante de cromoblastomicosis en nuestro país y su relación genética con cepas a nivel mundial, y a *Cyphellophora laciniata* como un nuevo agente etiológico de cromoblastomicosis^{8,9}.

En este sentido, el laboratorio de micología del Hospital General Dr. Manuel Gea González se sitúa a la vanguardia mundial, y se ha consolidado como un grupo de trabajo fuerte y líder a nivel nacional.

Se abre en la medicina un nuevo capítulo contextual de la dermatología, que trasciende los límites de la medicina tropical y del viajero⁴. En hospitales de referencia, particularmente en regiones como Ciudad de México, el impacto de las corrientes migratorias nos desafía a adaptarnos a un panorama epidemiológico y clínico en constante cambio.

*Correspondencia:

Roberto Arenas
E-mail: rarenas98@hotmail.com

Fecha de recepción: 20-01-2025
Fecha de aceptación: 16-02-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000004

Disponible en línea: 08-04-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:44-45

Como educadores y especialistas en infecciones micóticas, es relevante difundir casos clínicos y otros reportes descriptivos de estas enfermedades olvidadas que se nos presentan en contextos no endémicos. En este sentido, la revista *Hospital Medicine and Clinical Management*, como publicación oficial de los hospitales federales de referencia de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSHAE), podrá desempeñar un rol clave en la difusión de estos temas. La inclusión de estudios y reportes en este ámbito no solo fortalece la formación y actualización de los profesionales de la salud, sino que también abre la posibilidad de generar espacios de discusión que fomenten nuevas estrategias de diagnóstico, manejo y prevención.

La creciente documentación de estas enfermedades en México y el mundo subrayará la necesidad de atender estos problemas desde una perspectiva clínica, epidemiológica y de salud pública, promoviendo su reconocimiento en la agenda sanitaria y académica.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Carbajosa J, Quintanilla MR. Dermatología tropical: la marginación de las mayorías. *Dermatol CMQ*. 2023;21(2):101-2.
2. Mackey TK, Liang BA, Cuomo R, Hafen R, Brouwer KC, Lee DE. Emerging and reemerging neglected tropical diseases: a review of key characteristics, risk factors, and the policy and innovation environment. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(4):949-79.
3. Chang AY, Ochoa MT. What neglected tropical diseases teach us about stigma. *Cutis*. 2019;104(4):202-3.
4. Arenas R, Estrada R. Tropical dermatology. Georgetown, TX: Landes Bioscience; 2001.
5. Kresch-Tronik NS, Carrillo-Casas EM, Arenas R, Atoche C, Del Rio-Avila C, Ochoa-Carrera LA, et al. First case of mycetoma associated with *Nocardia takedensis*. *J Dermatol*. 2013;40(2):135-6.
6. Kresch-Tronik NS, Carrillo-Casas EM, Arenas R, Atoche C, Ochoa-Carrera LA, Xicohtencatl-Cortes J, et al. *Nocardia harenae*, an uncommon causative organism of mycetoma: report on two patients. *J Med Microbiol*. 2012;61(Pt 8):1153-5.
7. Rattananukrom T, Arenas R, Aquino CJ, Martínez-Hernández F, Hernández-Castro R. *Tropicoporus tropicalis*: A newly recognised pathogen in eumycetoma and refractory mycoses in humans. *Mycoses*. 2024;67(10):e13805.
8. Campos-Macias P, Arenas R, Aquino CJ, Romero-Navarrete M, Martínez-Hernández F, Martínez-Chavarría LC, et al. Chromoblastomycosis caused by *Fonsecaea monopora* in Mexico. *J Mycol Med*. 2021;31(2):101114.
9. Leon-Lara X, Atoche C, Arenas R, Martínez-Hernández F, Martínez-Chavarría LC, Xicohtencatl-Cortes J, et al. *Cyphellophora laciniata*: A new etiological agent of chromoblastomycosis. *J Mycol Med*. 2022;32(1):101204.

Instrucciones para los autores

La revista Hospital Medicine and Clinical Management es el órgano oficial de divulgación de los Hospitales Federales Juárez de México, Dr. Manuel Gea González y General de México Dr. Eduardo Liceaga de la Secretaría de Salud de México. Sus páginas están abiertas a los investigadores de las áreas biomédica, clínica y sociomédica, así como a los académicos e integrantes de la comunidad médica que manifiesten interés por utilizar este foro para publicar el resultado de sus trabajos.

Para ello se reciben manuscritos originales, que deberán apegarse a las directrices que se describen más adelante y someterse a revisión por pares para dictaminar su aceptación y publicación en alguno de los fascículos de periodicidad trimestral o en el suplemento al final del volumen anual.

El propósito principal de Hospital Medicine and Clinical Management es publicar investigaciones originales del amplio campo de la medicina, así como proporcionar información actualizada y relevante para el sector salud a través de alguna de las siguientes modalidades:

- Investigaciones biomédicas, clínicas o sociomédicas originales
- Auditoría clínica
- Artículos de revisión
- Casos clínicos
- Gestión hospitalaria y calidad de la atención
- Artículos de Historia
- Cartas al Editor

INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS, CLÍNICAS Y SOCIOMÉDICAS ORIGINALES

Los artículos originales, preferentemente de las áreas clínica y sociomédica, cuyos datos no excedan de 5 años de antigüedad, deberán contener en la página frontal el título conciso e informativo del trabajo; el nombre y apellidos de cada autor sin abreviaturas; la denominación de las áreas institucionales en las cuales se realizó el trabajo; el nombre y domicilio actual del autor responsable de la correspondencia; el nombre y domicilio del autor a quien se solicitarán los reimpresos; en su caso, la mención de las fuentes de financiamiento de la investigación y un título corto de no más de 40 caracteres (contando espacios y letras). Se sugiere consultar la página de los «Requisitos uniformes para los manuscritos enviados a revistas biomédicas», para obtener mayor información sobre la preparación de los manuscritos, en la página electrónica del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas:

(<https://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/>).

Resumen en español

Se presentará en un máximo de 200 palabras e indicará el propósito de la investigación, los procedimientos básicos (selección de la muestra y de los métodos observacionales y analíticos), los principales hallazgos (datos concretos y, en lo posible, su significancia estadística), así como las conclusiones relevantes y la originalidad de la investigación. Al final se anotarán de tres a seis palabras clave para facilitar la localización del artículo en índices internacionales; se recomienda emplear los términos del Medical Subject Headings del Index Medicus más reciente o de los Descriptores de Ciencias de la Salud de la Biblioteca Regional de Medicina de la Organización Panamericana de la Salud.

Resumen en inglés

Se escribirá en un máximo de 200 palabras con las mismas características que el resumen en español. Se iniciará con una versión del título del trabajo en inglés. También se señalarán de tres a seis palabras clave (keywords). Se sugiere que este párrafo sea revisado por un traductor experimentado, a fin de garantizar su calidad.

Introducción

Deberá incluir los antecedentes, el planteamiento del problema y el objetivo del estudio en una redacción libre y continua, debidamente sustentada en la bibliografía.

Métodos

Se señalarán claramente las características de la muestra; los métodos y las técnicas estadísticas empleadas deberán citarse claramente con la referencia correspondiente, de tal forma que la lectura de este capítulo permita a otros investigadores realizar estudios similares.

Resultados

Se incluirán los hallazgos importantes del estudio, complementados con las figuras o gráficas estrictamente necesarias y que amplíen la información vertida en el texto.

Discusión

Los resultados deberán contrastarse con lo informado en la literatura y con los objetivos e hipótesis planteados en el trabajo. Las conclusiones de la investigación se presentarán en esta sección.

Agradecimientos

Deberán incluir los nombres de todos los que contribuyeron al estudio pero que no cumplen con los criterios para ser incluidos como autores del trabajo.

Referencias

Se presentarán de acuerdo con los Requisitos Uniformes para los Manuscritos Enviados a Revistas Biomédicas (Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas). Las referencias se indicarán con números arábigos de forma consecutiva y en el orden en que aparezcan por primera vez dentro del texto. En el texto se referirán las tablas y pies de figura con los números arábigos correspondientes.

En las citas con múltiples autores (más de seis autores) se deberán incluir únicamente los seis primeros autores del trabajo, seguidos de «et al.». En el caso de seis o menos autores, se deberán incluir todos en la cita. En ambos casos se sugiere utilizar el modelo de la National Library of Medicine en: [https:// www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Los artículos publicados en revistas periódicas deberán aparecer en el formato siguiente:

Welt CK, Chan JL, Bullen J, Murphy R, Smith P, De Paoli AM, et al. Recombinant human leptin in women with hypothalamic menorrhea. *N Engl J Med.* 2004;351(10):987-97.

Las referencias a libros deberán incluir el nombre completo de la editorial, así como la ciudad y país de publicación y el año en que se ha publicado el libro, de acuerdo al siguiente modelo:

Aréchiga H, Somolinos J. Contribuciones mexicanas a la medicina moderna. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica; 1994.

Las referencias a capítulos de libros deberán aparecer de la siguiente forma:

Pasternak RC, Braunwald E. Acute myocardial infarction. En: Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL, eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 12a. ed. Nueva York: McGraw-Hill Inc.; 1994, pp. 1066-77.

Tablas

Deberán presentarse a doble espacio, numeradas de forma consecutiva con caracteres arábigos en el orden citado dentro del texto; con los títulos en la parte superior y el significado de las abreviaturas, así como las notas explicativas al pie. Se deberán incluir al final del manuscrito después de la sección de referencias.

Fotografías, figuras o gráficas

Toda la iconografía debe ser original. En caso contrario, hay que citar la referencia del origen y el autor deberá obtener el permiso previo de la editorial correspondiente.

Deberán referenciarse en el texto en orden consecutivo. Las figuras no deberán ser parte del manuscrito cegado; solo los pies de figuras (sus títulos o descripciones) se colocarán después de la sección de tablas (en caso de haberlas) y se escribirán a doble espacio. Estos contendrán la información necesaria para interpretarlas correctamente sin recurrir al texto. Se debe evitar repetir datos ya escritos en el texto. No incluya la leyenda dentro de la figura.

Calidades: Los gráficos, trazados y dibujos deben ser generados con programas de gráficos de alta resolución (JPG, TIFF, EPS, PowerPoint e Illustrator). La resolución mínima requerida para publicación es ≥ 350 ppi.

Las fotografías de objetos incluirán una regla para calibrar las medidas de referencia. En las microfotografías deberá aparecer la ampliación microscópica o una barra de micras de referencia, así como los detalles sobre el tipo de tinción utilizada.

Aunque las imágenes se encuentren a color, deben evitarse referencias a dicha cualidad en sus descripciones, en cambio se nombrarán aspectos que puedan identificarse a primera vista tales como tamaños de flechas o sus localizaciones (izquierda, derecha, arriba, abajo).

El nombre, la cara, los datos del paciente o cualquier característica reconocible no aparecerán en las figuras.

Las fotografías y figuras en color se reproducirán como el original en la versión en línea y en tonos grises en la versión impresa.

Las fotografías y figuras serán motivo de valoración técnica y estética por los integrantes del Directorio Editorial, quienes seleccionarán la imagen que ilustre la portada del fascículo correspondiente en que se publique el manuscrito.

EDITORIAL

Esta sección estará dedicada al análisis y la reflexión sobre los problemas de salud de la población, los distintos enfoques preventivos y terapéuticos, así como los avances logrados en el campo. Extensión máxima 2,000 palabras y 5 referencias. Por invitación del editor.

ARTÍCULOS ORIGINALES

Su contenido presenta los resultados de la investigación clínica o básica original. En los artículos originales el cuerpo del manuscrito debe ir estructurado en Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. Extensión máxima de 4,500 palabras (incluyendo bibliografía), 6 figuras, 6 tablas y 45 referencias.

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Treatarán sobre un tema de actualidad y de relevancia médica. El autor principal o el correspondiente deberá ser una autoridad en el área o tema que se revisa, por lo que se anexará una lista con la bibliografía que avale su experiencia en el tema. Las secciones y subtítulos dependerán del criterio del autor. Se deberá incluir un resumen (máximo 200 palabras), en formato libre y en español e inglés. Su extensión máxima será de 4,500 palabras (incluyendo bibliografía), 6 figuras y 6 tablas; se recomienda que el número de citas no sea menor de 50 en este tipo de artículos.

CASOS CLÍNICOS

Se presentarán apegados a la siguiente estructura: Introducción, Presentación del caso (sin omitir la variable cronológica), Discusión y Bibliografía. Asimismo, contarán con un resumen en español e inglés (máximo 100 palabras), una extensión máxima de 2,500 palabras (incluyendo bibliografía), 6 figuras y 6 tablas.

AUDITORÍA CLÍNICA

La auditoría clínica es un procedimiento del ámbito de la calidad que busca mejorar la organización, el proceso de la atención médica y los resultados en los pacientes. Para ello recurre a la selección, revisión y evaluación sistemática de un problema o asunto de la atención médica mediante criterios explícitos y la implementación de cambios en el plano individual, de equipo o de servicio; con monitoreo adicional para confirmar la mejora en la prestación de la atención médica.

Para su exposición se deben considerar los siguientes lineamientos:

- Planteamiento del problema a auditar.- Identificación y caracterización del asunto por auditar, además del propósito y objetivos del plan de mejora.
- Definición de estándares y criterios de la medición.- Identificación de las mejores prácticas y definición de los criterios y variables de la medición, incluyendo la técnica de muestreo de la población y la recolección de los datos.
- Resultado de la medición basal de variables y comparación de los problemas detectados con estándares seleccionados.
- Análisis de resultados y seguimiento de la auditoría.

Extensión máxima de 5,000 palabras (incluyendo bibliografía), 6 figuras, 6 tablas y 45 referencias.

ARTÍCULOS DE HISTORIA

En esta sección se incluirán los artículos relacionados con aspectos históricos, filosóficos o conceptuales de la medicina. Aunque su estructura se deja a criterio del autor, este tipo de artículos deberá incluir resúmenes en español e inglés (máximo 100 palabras) en formato libre y, al final del manuscrito, una lista de las referencias bibliográficas citadas en el texto, siguiendo los lineamientos citados para los manuscritos de la revista. La extensión máxima será de 3,000 palabras, 6 figuras y 6 tablas.

GESTIÓN HOSPITALARIA Y CALIDAD DE LA ATENCIÓN

Es un ensayo argumentativo donde el autor tiene la libertad de desarrollar un tema relacionado con la organización y/o funcionamiento de los hospitales, que se vincule o no con la calidad de los servicios y apego a la siguiente estructura:

- Título: Ubica al lector en el tema y el contexto del ensayo.

- b) Introducción: Se exponen de forma breve los puntos a desarrollar en el ensayo.
- c) Planteamiento de la tesis o punto de vista: Se enuncia una postura que explica, sugiere, evalúa o presagia frente al tema central.
- d) Argumento: Se apoya en fuentes y autores pertinentes y representativos en el campo del problema abordado.
- e) Conclusión: Resume los puntos clave del ensayo.

La extensión máxima será de 3,000 palabras, 6 figuras y 6 tablas.

CARTA AL EDITOR

Tendrán una extensión de mil palabras, incluyendo las referencias bibliográficas.

PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO

Los trabajos enviados deberán acompañarse de una carta firmada por todos los autores del trabajo en la que se haga constar que este no ha sido publicado con anterioridad, ni se ha enviado simultáneamente a otra revista, que no existe conflicto de intereses y que, en caso de ser aceptado, los autores ceden los derechos a la revista Hospital Medicine and Clinical Management. Los trabajos se aceptarán para publicación después de una revisión por pares y por el Directorio Editorial de la revista. Las opiniones contenidas en el artículo serán responsabilidad de los autores.

Todos los artículos deberán incluir, sin excepción, el archivo de la página frontal, el texto completo, las tablas y las figuras. Los textos deberán escribirse en el procesador de palabras Word. En la hoja frontal deberán aparecer el título del trabajo, los nombres de los autores, su institución de adscripción sin incluir el nombramiento institucional ni los grados académicos, la dirección de correo electrónico del autor correspondiente y un título corto de no más de 40 caracteres. Los textos deberán estar correctamente escritos en lengua española (castellano). También se aceptarán artículos escritos íntegramente en inglés. El texto deberá escribirse a doble espacio y comenzando en página nueva cada sección: página frontal, resúmenes en español y en inglés con las palabras clave, cuerpo del manuscrito, agradecimientos y referencias; las tablas y pies de figuras se escribirán en hojas separadas. Se numerarán las páginas de forma consecutiva y se colocará el número en el extremo superior derecho de cada página.

DECLARACIONES ÉTICAS

Responsabilidades éticas

En relación con los posibles conflictos de intereses, el derecho de los sujetos a la privacidad y confidencialidad, así como los derechos humanos y animales como sujetos de investigación, la revista se adhiere a los "Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se presentan a las revistas biomédicas: redacción y edición de publicaciones biomédicas", en la versión más reciente publicada por el International Committee of Medical Journal Editors en su página <http://www.icmje.org>. Se solicitará copia del consentimiento informado en el caso de estudios con pacientes y casos clínicos, así como la aprobación del Comité de Bioética de la institución correspondiente en el caso de estudios clínicos y experimentales.

Los procedimientos en humanos deben ajustarse a las normas éticas de la Declaración de Helsinki de 1975 (World Medical Association Declaration of Helsinki) Ethical principles for medical research involving human subjects (JAMA 2000; 284:3043-5), así como al acuerdo que al respecto publicó la Secretaría de Salud de México el 26 de enero de

1982, y a las Normas del Comité de Ética y de Investigación de la institución donde se efectuó el trabajo original. Los estudios en animales deben seguir lineamientos similares (Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council. Guide for the care and use of laboratory animals. Washington, DC. National Academy Press. 1996). Con relación a la confidencialidad de los datos, se debe informar acerca del modo en que se ha protegido el anonimato de los participantes y la privacidad de su información.

Adicionalmente, se seguirán estrictamente las recomendaciones estipuladas por el Committee on Publication Ethics acerca del uso de inteligencia artificial en la redacción de investigación científica, así como la atribución de autoría de manuscritos según se establece. El autor deberá declarar si ha utilizado inteligencia artificial generativa, específicamente en la redacción de su manuscrito o en la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas. Se tendrán que detallar todas las partes del manuscrito donde se haya utilizado.

Podrá descargar el formato ingresando a la siguiente liga: <http://www.permanyer.com/formulario-responsabilidades/>

Financiamiento

El autor debe mencionar, en el manuscrito, las organizaciones que financian su investigación, incluyendo los números de subvención en caso de que fuesen necesarios.

Conflicto de intereses

Los autores deben describir cualquier relación financiera o personal que tengan con otras personas u organizaciones y que pudieran dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el artículo que se remite para publicación.

Los trabajos deberán ser depositados en su versión electrónica en la siguiente URL: <http://publisher.hmcmm.permanyer.com>

No se aceptarán artículos para su revisión si no están preparados de acuerdo a las instrucciones para los autores.

Se extenderá acuse de recibo electrónico al autor y en tiempo oportuno se le comunicará el dictamen del editor. Todo material aceptado para su publicación en Hospital Medicine and Clinical Management será propiedad de la revista, por lo que su reproducción total o parcial deberá ser debidamente autorizada.

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS

La revista Hospital Medicine and Clinical Management es el órgano oficial de los Hospitales Federales Juárez de México, Dr. Manuel Gea González y General de México Dr. Eduardo Liceaga de la Secretaría de Salud de México. Publicación trimestral editada por Permanyer México, SA de CV, calle Arquímedes, 190, interior 404, Col. Polanco, Delegación Miguel Hidalgo, 11550 Ciudad de México (México). www.permanyer.com

Editor Responsable: Dr. Manuel de la Llata. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2012-092714441000-102, ISSN 2604-000X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. eISSN: 2604-0018.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización por escrito del editor.