



RMEF

# Revista Mexicana de MEDICINA FAMILIAR

Órgano oficial de la Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar

Volumen 13, Número 2, Abril – Junio 2026 – ISSN: 2007-9710  
Indexada en / Indexed in: LATINDEX, Periódica, DOAJ, MIAR, SciELO, Bibliovigilance

## Editorial

### La enseñanza de la investigación en el pregrado médico: su impacto en la calidad de la producción científica

Neri A. Álvarez-Villalobos, Gabriela G. Elizondo-Omaña y Alejandro Burciaga-Muñoz

## Artículos originales

### Nivel de conocimientos sobre lactancia materna de médicos familiares, no familiares y generales de un hospital de atención primaria

Gabriela Y. Figueroa-Ramírez, Mónica A. Sandoval-Magaña y Vianney González-Nava

### Conocimiento médico sobre algoritmos terapéuticos de hipertensión arterial tras una intervención educativa

Nayeli Zárate-González y Samuel E. Miss-Ku

### Frecuencia de factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia precoz y tardía en un hospital de segundo nivel

Arlette Jiménez-García y Brenda Barrera-Mota

## Ensayo

### La inteligencia artificial: un apoyo para la medicina clínica

Daniel Kasis-Guerrero, Fátima L. Rodríguez-Robles, Sebastián Torres-Ceja, Erick J. Flores-Paredes, Maribel Martínez-Díaz, Gad G. Zavala-Cruz y Daniel A. Kasis-Ariceaga



PERMANYER MÉXICO  
www.permanyer.com



# Revista Mexicana de MEDICINA FAMILIAR

Órgano oficial de la Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar



Volumen 13 - No. 2

Abril - Junio 2026

ISSN: 2007-9710

<http://www.revexmedicinafamiliar.org/>

## Director general

Rodrigo  
Villaseñor Hidalgo

## Editor en jefe

Neri Alejandro  
Álvarez Villalobos

## Co-editoras

Issa Gil Alfaro  
Azucena Maribel  
Rodríguez González

## Editores asociados

Enrique Villarreal Ríos  
Dora María  
Becerra López

## Coordinadora técnica

Fernanda del Rocío  
Delgado Cuevas

## Consejo editorial

Aná María Salinas  
Jeannie Haggerty

Kyle Hoedebecke  
Oliva Mejía Rodríguez

María Valeria Jiménez Báez  
Diana Carvajal

## Comité editorial

### Nacional

Gad Gamed Zavala Cruz  
Ismael Ramírez Villaseñor  
Raúl Hernández Ordóñez  
Francisco Gómez Clavelina  
Homero de los Santos Reséndiz  
María de Lourdes Rojas Armadillo

### Asesor estadístico

Marco Vinicio Meza Gómez

### Internacional

Lilian Gelberg MD, MSPH (Estados Unidos de América)  
Rosanna D'Addosio Valera (Venezuela)  
Niurka Taureaux Díaz (Cuba)  
María Sofía Cuba Fuentes (Perú)  
José Saura Llamas (España)  
Flor María Ledesma Solaeché (Venezuela)

## Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar A.C. Junta directiva 2025-2027

**Presidente** Rodrigo Villaseñor Hidalgo  
**Secretaria general** María Elena Guadalupe Casillas García

**Vicepresidente** Alberto Del Moral Bernal  
**Tesorera** Mariana Pacheco Juárez  
**CEO** Gad Gamed Zavala Cruz

## Coordinaciones técnicas

**Coor. Congresos** Rosalba Mendoza Rivera  
**Sub. Coor. Congresos** Mauro Antonio Solís Salas  
**Coor. Administrativa** María Esther Reyes Ruiz  
**Sub. Coor. Administrativa** Miguel Ángel Muñoz Arroyo  
**Sub. Coor. Administrativa** Erika Aracely Mata Tomás  
**Coor. Imagen Institucional y Proyectos especiales** Ana Lilia Hernández Hernández

**Sub. Coor. Imagen Institucional y Proyectos especiales**  
Valeria Álvarez Valdéz  
**Coor. Investigación** Yeyetsy Guadalupe Ordóñez Azuara  
**Sub. Coor. Investigación** Brian González Pérez  
**Coor. Educación** Elizabeth Hernández Portilla  
**Sub. Coor. Educación** Mayra Zarai Rico García

## Coordinadores regionales

**Noreste** Leopoldo Abdi González Moreno  
**Noroeste** Ariel Leyva Meza  
**Occidente** José Ulises García Hernández

**Centro** Nithzahaya García Fernández  
**Centro Oriente** Blanca Estela Chávez Cruz  
**Sureste** José Manuel Wood Notario

## Consejo mexicano de certificación en Medicina Familiar

**Presidenta**  
María Emiliana Avilés Sánchez

**Tesorera**  
Zitlali Portillo García

**Comité de recepción  
y revisión de documentos**  
Martín Cruz Olivares  
Juan Carlos Ramos Cruz

**Comisión de vigilancia**  
Liliana Aurora Carrillo Aguilar  
Karina Cabrera Arcos

**Vicepresidente**  
Héctor Tecuanhuey Tláhué

### Comité de vinculación académica y científica

Dulce Adelaida Rivera Ávila  
Ana Isabel Tun Basulto

**Comité de normas mínimas**  
María Asunción Cinta Hernández  
Miguel López Lozano

**Comisión consultiva**  
Minerva Paulina  
Hernández Martínez  
Juan José Mazón Ramírez  
Octavio Noel Pons Álvarez

**Secretaria**  
Zita Faviola Rodríguez Morín

## Comité de evaluación

Isaías  
Hernández Torres

Olivia  
Landa Martínez

Michael Yokena  
Sánchez Palacios

América Fabiola  
Benitez Rendón

Miguel Orlando  
Cueto Aguilar



**PERMANER**  
[www.permayer.com](http://www.permayer.com)

La *Revista Mexicana de Medicina Familiar* (RMMF) es el órgano de difusión de la Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar (FedMexMF), organización de los médicos familiares que integra legalmente a las sociedades médicas de esta profesión.

La Revista tiene el objetivo de ser un modelo de publicación científica alentador, que difunda a través de escritos con calidad, originalidad y aplicabilidad, la actualidad en el desarrollo del conocimiento y quehacer de la medicina familiar en el campo de la atención a la salud-enfermedad, la investigación, la gestión y la docencia médica; que orienten y formen criterios entre los profesionales responsables de la solución de problemas en salud de las personas, las familias y la comunidad.

Toda la correspondencia debe ser dirigida al editor responsable: Neri Alejandro Álvarez Villalobos, [neri\\_alex@hotmail.com](mailto:neri_alex@hotmail.com), a la Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar, A.C., Anáhuac 60, col. Roma Sur, Cuauhtémoc, C. P. 06760 Ciudad de México. Teléfono y fax: 01 (55) 56721996. Para consultar las instrucciones de autor completas, por favor visite la web de la revista: <http://www.revmedicinafamiliar.org/authors-instructions.php>

Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-051910591900-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 16321 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Indexada en / Indexed in: LATINDEX, Periódica, DOAJ, MIAR, SciELO.

ISSN: 2007-9710

Los trabajos originales deberán ser depositados en su versión electrónica en el siguiente URL, donde además podrán consultarse los lineamientos editoriales:

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



Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



**Permanyer**  
Mallorca, 310  
Barcelona (Cataluña), España  
[permanyer@permanyer.com](mailto:permanyer@permanyer.com)

**Permanyer México**  
Temistocles, 315  
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo  
11560 Ciudad de México, México  
[mexico@permanyer.com](mailto:mexico@permanyer.com)



[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

Edición impresa en México

ISSN: 2007-9710

Ref.: 11895AMEX262

La *Revista Mexicana de Medicina Familiar* es *open access* con licencia *Creative Commons*.

Las opiniones, resultados y conclusiones son las de los autores.

El editor y la editorial no son responsables de los contenidos publicados en la revista.

© 2026 Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar. Publicado por Permanyer.

Es una publicación *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



# Revista Mexicana de MEDICINA FAMILIAR

Órgano oficial de la Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar



## ÍNDICE

Volumen 13, Número 2, Abril – Junio 2026

### Editorial

La enseñanza de la investigación en el pregrado médico: su impacto en la calidad de la producción científica

*Neri A. Álvarez-Villalobos, Gabriela G. Elizondo-Omaña y Alejandro Burciaga-Muñoz*

33

### Artículos originales

Nivel de conocimientos sobre lactancia materna de médicos familiares, no familiares y generales de un hospital de atención primaria

*Gabriela Y. Figueroa-Ramírez, Mónica A. Sandoval-Magaña y Vianney González-Nava*

35

Conocimiento médico sobre algoritmos terapéuticos de hipertensión arterial tras una intervención educativa

*Nayeli Zárate-González y Samuel E. Miss-Ku*

43

Frecuencia de factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia precoz y tardía en un hospital de segundo nivel

*Arlette Jiménez-García y Brenda Barrera-Mota*

49

### Ensayo

La inteligencia artificial: un apoyo para la medicina clínica

*Daniel Kasis-Guerrero, Fátima L. Rodríguez-Robles, Sebastián Torres-Ceja, Erick J. Flores-Paredes, Maribel Martínez-Díaz, Gad G. Zavala-Cruz y Daniel A. Kasis-Ariceaga*

56



# Revista Mexicana de MEDICINA FAMILIAR

Órgano oficial de la Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar



## INDEX

Volume 13, Issue 2, April – June 2026

### Editorial

Teaching research in undergraduate medical education: its impact on the quality of scientific production

*Neri A. Álvarez-Villalobos, Gabriela G. Elizondo-Omaña, and Alejandro Burciaga-Muñoz* 33

### Original articles

Level of knowledge about breastfeeding among family physicians, non-family physicians, and general practitioners in a primary care hospital

*Gabriela Y. Figueroa-Ramírez, Mónica A. Sandoval-Magaña, and Vianney González-Nava* 35

Medical knowledge about therapeutic algorithms for arterial hypertension after an educational intervention

*Nayeli Zárate-González and Samuel E. Miss-Ku* 43

Frequency of risk factors for the development of early and late preeclampsia in a secondary level hospital

*Arlette Jiménez-García and Brenda Barrera-Mota* 49



### Essay

Artificial intelligence: a support for clinical medicine

*Daniel Kasis-Guerrero, Fátima L. Rodríguez-Robles, Sebastián Torres-Ceja, Erick J. Flores-Paredes, Maribel Martínez-Díaz, Gad G. Zavala-Cruz, and Daniel A. Kasis-Ariceaga* 56

## La enseñanza de la investigación en el pregrado médico: su impacto en la calidad de la producción científica

### *Teaching research in undergraduate medical education: its impact on the quality of scientific production*

Neri A. Álvarez-Villalobos<sup>1\*</sup> , Gabriela G. Elizondo-Omaña<sup>2</sup>  y Alejandro Burciaga-Muñoz<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Centro de Desarrollo en Investigación 360, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey; <sup>2</sup>Unidad de Medicina Familiar No. 64, Instituto Mexicano del Seguro Social, Santa Catarina. Nuevo León, México

La medicina contemporánea se sustenta en la integración de la mejor evidencia científica disponible con el juicio clínico. Sin embargo, la adecuada interpretación de dicha evidencia continúa siendo una competencia insuficientemente desarrollada en médicos y estudiantes de medicina, lo que limita no solo la calidad de la toma de decisiones clínicas, sino también la generación de conocimiento científico pertinente.

En la actualidad existe una creciente producción de investigaciones en el ámbito médico; no obstante, una proporción considerable de estos estudios presentan limitaciones metodológicas, análisis estadísticos inadecuados o interpretaciones erróneas de los resultados. Este fenómeno no es fortuito, sino el reflejo de deficiencias estructurales en la formación en investigación desde el pregrado.

En México, la enseñanza de la estadística y la investigación en medicina es heterogénea y, en muchos casos, insuficiente. Se ha documentado que menos de la mitad de los planes de estudio incluyen formación formal en estadística médica, y aun en aquellos que la contemplan, los contenidos y

enfoques son variables y a menudo alejados de la aplicación clínica<sup>1</sup>.

Esta situación se traduce en una formación incompleta, donde los estudiantes pueden estar expuestos a la literatura científica, pero no necesariamente cuentan con las herramientas para interpretarla de manera crítica. De hecho, diversos estudios han demostrado que la lectura frecuente de artículos científicos no garantiza su adecuada comprensión, lo que evidencia una brecha entre exposición y competencia<sup>2</sup>.

Las consecuencias de esta deficiencia son en especial evidentes en la producción científica derivada del pregrado y del posgrado, particularmente en especialidades médicas. Una proporción importante de los trabajos académicos, con frecuencia en formato de tesis, presentan debilidades metodológicas, objetivos mal planteados o análisis que no corresponden a las preguntas de investigación. Esto limita su posibilidad de publicación, reduce su impacto y perpetúa prácticas investigativas de baja calidad.

A ello se suma que los modelos de enseñanza predominantes suelen ser percibidos

**\*Correspondencia:**

Neri A. Álvarez-Villalobos  
E-mail: neri\_alex@hotmail.com

Fecha de recepción: 28-05-2026  
Fecha de aceptación: 29-05-2026

Disponible en internet: 29-06-2026  
Rev Mex Med Fam. 2026;13:33-34  
DOI: 10.24875/RMF.M26000010

como teóricos, poco contextualizados y con limitaciones en su enfoque práctico y aplicabilidad, lo que contribuye a una menor afinidad y apropiación de estas competencias, a pesar de su importancia en la práctica clínica<sup>3</sup>.

Ante este panorama, resulta evidente que el problema no radica únicamente en los estudiantes o en los productos finales de investigación, sino también en el modelo educativo que los forma. La enseñanza de la investigación no puede limitarse a cursos aislados o a requisitos curriculares, sino que debe integrarse de manera longitudinal, práctica y orientada a la resolución de problemas clínicos reales<sup>4</sup>.

Diversas experiencias han demostrado que los modelos basados en mentoría, participación activa en proyectos y asesoría personalizada favorecen el desarrollo de competencias en investigación, así como una mayor participación y más producción científica<sup>4</sup>. Igualmente, el énfasis en habilidades prácticas mediante el aprendizaje activo puede resultar más efectivo que los enfoques centrados solo en la teoría<sup>5</sup>.

En este contexto, las revistas científicas también enfrentan el reto de equilibrar la necesidad de mantener unos estándares de calidad con la realidad de la formación académica de los autores; particularmente en las revistas nacionales, en las que una proporción importante de los artículos proviene de trabajos de residencias médicas, este desafío se vuelve más evidente.

Lejos de representar únicamente un problema editorial, esta situación debe entenderse como una oportunidad. Las revistas pueden desempeñar un papel activo en la mejora de la calidad científica, tanto a través de unos procesos de evaluación rigurosos como mediante la promoción de mejores prácticas en investigación, la orientación a los autores y la adopción de estrategias que incrementen su visibilidad e impacto.

Un ejemplo de lo anterior es que algunos estudios, incluyendo poblaciones vulnerables, han evaluado la percepción general de los estudiantes de pregrado respecto a la

investigación. En estos estudios queda patente el correlato de nuestro problema, pues son los mismos estudiantes quienes manifiestan su interés por participar en investigación y reconocen las brechas en sus habilidades y conocimientos técnicos. Se complementan así ambas partes de la cuestión: una deficiencia evidente en nuestros sistemas de enseñanza y la demanda estudiantil por satisfacer el nicho profesional de la investigación<sup>6</sup>.

En este sentido, la inclusión progresiva de artículos en inglés, el fortalecimiento de los criterios editoriales y la consolidación de unos procesos de revisión más estructurados son pasos necesarios hacia la profesionalización de las revistas médicas en nuestro medio.

Finalmente, es importante reconocer que la mejora en la calidad de la investigación médica no puede depender exclusivamente del proceso editorial. Requiere un esfuerzo conjunto entre instituciones educativas, docentes, investigadores y revistas científicas, orientado a fortalecer la formación en investigación desde etapas tempranas.

Solo a través de este enfoque integral será posible transitar de una producción científica limitada por sus debilidades metodológicas hacia una que contribuya de manera significativa al conocimiento médico y a la mejora de la práctica clínica.

## REFERENCIAS

1. Bautista-Gómez AJ, Millán-Alanís JM, De La Cruz-de La Cruz C, González-Martínez A, Velasco-Sepúlveda BH, Álvarez-Villalobos NA. Impartición de estadística médica en escuelas de medicina: hacia una formación integral. *Inv Ed Med.* 2020;9:52-7. doi: 10.22201/fm.20075057e.2020.36.20260.
2. Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA.* 2007;298:1010-22. doi: 10.1001/jama.298.9.1010.
3. Ordak M. Enhancing biostatistics education for medical students in Poland: factors influencing perception and educational recommendations. *BMC Med Educ.* 2024;24:428. doi: 10.1186/s12909-024-05389-z.
4. Amgad M, Man Kin Tsui M, Liptrott SJ, Shash E. Medical student research: an integrated mixed-methods systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10:e0127470. doi: 10.1371/journal.pone.0127470.
5. Prince M. Does active learning work? A review of the research. *J Engineering Edu.* 2004;93:223-31. doi: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.
6. Rjoub A, Daraghma M, Dumaidi Y, Nour MA, Abusnaina D, Fiqyat T, et al. Undergraduate medical students' perspectives on research education and their confidence in research skills: a cross-sectional study from Palestine. *BMC Med Educ.* 2025;25:1005. doi: 10.1186/s12909-025-07586-w.

# Nivel de conocimientos sobre lactancia materna de médicos familiares, no familiares y generales de un hospital de atención primaria

## *Level of knowledge about breastfeeding among family physicians, non-family physicians, and general practitioners in a primary care hospital*

Gabriela Y. Figueroa-Ramírez<sup>1\*</sup> , Mónica A. Sandoval-Magaña<sup>1</sup>  y Vianney González-Nava<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Servicio de Medicina Familiar; <sup>2</sup>Curso de Especialización en Medicina Familiar. Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar No. 26, Instituto Mexicano del Seguro Social, Tala, Jalisco, México

**RESUMEN: Objetivo:** Evaluar el nivel de conocimientos sobre lactancia materna en médicos familiares, no familiares y generales adscritos a un hospital de atención primaria. **Material y métodos:** Estudio observacional, analítico y transversal, realizado en un hospital de atención primaria con servicios materno-infantiles. Se incluyeron médicos familiares, no familiares y generales adscritos a la unidad. El nivel de conocimientos se evaluó mediante el cuestionario ECoLa-E. Se realizó análisis descriptivo mediante frecuencias y porcentajes. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo. **Resultados:** Se analizaron 115 cuestionarios completos. El nivel de conocimientos fue muy insuficiente en el 84.3%, insuficiente en el 13.0%, bueno en el 0.9% y excelente en el 1.7% de los participantes. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el nivel de conocimientos y la categoría profesional ( $p = 0.094$ ), la capacitación previa en lactancia materna ( $p = 0.100$ ), la experiencia personal en lactancia materna ( $p = 0.332$ ) ni la antigüedad laboral ( $p = 0.117$ ). **Conclusiones:** El nivel de conocimientos sobre lactancia materna en los médicos evaluados fue predominantemente no adecuado. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la formación institucional en lactancia materna del personal médico del primer nivel de atención.

**Palabras clave:** Lactancia materna. Conocimientos. Médicos. Atención primaria de salud.

**ABSTRACT: Objective:** To assess breastfeeding knowledge among family physicians, non-family physicians, and general practitioners working in a primary care hospital. **Material and methods:** An observational, analytical cross-sectional study was conducted in a primary care hospital providing maternal and child health services. Family physicians, non-family physicians, and general practitioners working in the unit were included. Breastfeeding knowledge was assessed using the ECoLa-E questionnaire. Descriptive analysis was performed using frequencies and percentages. Fisher's exact test was used for inferential analysis, with a significance level of  $p < 0.05$ . **Results:** A total of 115 complete questionnaires were analyzed. Knowledge levels were very insufficient at 84.3%, insufficient in 13.0%, good in 0.9%, and excellent in 1.7% of participants. No statistically significant differences were observed between knowledge level and professional category ( $p = 0.094$ ), previous breastfeeding training ( $p = 0.100$ ), personal breastfeeding experience ( $p = 0.332$ ), or years of professional practice ( $p = 0.117$ ). **Conclusions:** Breastfeeding knowledge among the physicians evaluated was predominantly inadequate. These findings highlight the need to strengthen institutional breastfeeding education for physicians working in primary health care settings.

**Keywords:** Breastfeeding. Knowledge. Physicians. Primary health care.

**\*Correspondencia:**

Gabriela Y. Figueroa-Ramírez  
E-mail: dra.gabriela.figueroa.ramirez@gmail.com

Fecha de recepción: 09-01-2026  
Fecha de aceptación: 11-04-2026

Disponible en internet: 29-06-2026  
Rev Mex Med Fam. 2026;13:35-42  
DOI: 10.24875/RMF.26000007

## INTRODUCCIÓN

La lactancia materna es la forma óptima de alimentación infantil y constituye una de las intervenciones más efectivas para mejorar la salud materno-infantil. La Organización Mundial de la Salud recomienda la lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida, y su continuación, junto con alimentos complementarios adecuados, hasta los 2 años de edad o más. Esta práctica se asocia con múltiples beneficios para la salud del lactante y de la madre, así como con impactos poblacionales positivos en términos de nutrición, desarrollo y prevención de enfermedades<sup>1,2</sup>.

A pesar de estos beneficios ampliamente documentados, la prevalencia de la lactancia materna exclusiva continúa siendo inferior a las metas internacionales en muchos países. En México, los datos más recientes de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición señalan que la proporción de lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida aún se mantiene por debajo de los niveles recomendados, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de promoción y apoyo a esta práctica<sup>3,4</sup>.

El personal de salud desempeña un papel fundamental en la promoción, la protección y el apoyo a la lactancia materna. La consejería adecuada, el acompañamiento oportuno y la resolución de dificultades relacionadas con la lactancia dependen en gran medida del conocimiento y de las competencias del personal sanitario. Sin embargo, diversos estudios han documentado que los profesionales de la salud presentan niveles variables de conocimientos sobre la lactancia materna, lo que puede limitar la calidad del apoyo brindado a las madres durante el embarazo, el parto y el puerperio<sup>5-7</sup>.

En este contexto, la capacitación del personal sanitario se ha identificado como una estrategia clave para fortalecer las competencias en lactancia materna. La evidencia disponible señala que los programas educativos estructurados pueden mejorar los conocimientos, las habilidades y la confianza

de los profesionales de la salud para brindar apoyo efectivo a las madres que amamantan<sup>8,9</sup>. Por otra parte, acciones institucionales como la Iniciativa Hospital Amigo del Niño y de la Niña promueven la implementación de prácticas clínicas basadas en la evidencia destinadas a favorecer el inicio oportuno y la continuidad de la lactancia materna. Diversos estudios han mostrado que la implementación de estas estrategias se asocia con mejores prácticas clínicas y con mayores tasas de lactancia materna<sup>10-12</sup>.

En este sentido, evaluar el nivel de conocimientos del personal médico sobre la lactancia materna resulta fundamental para identificar áreas de oportunidad en la formación y la capacitación del personal de salud. Por ello, el objetivo del presente estudio fue evaluar el nivel de conocimientos sobre la lactancia materna en médicos familiares, médicos no familiares y médicos generales adscritos a un hospital de atención primaria.

## MÉTODO

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal en un hospital de atención primaria con servicios materno-infantiles del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

### Ámbito y población de estudio

La población de estudio estuvo constituida por médicos familiares, no familiares y generales adscritos a la unidad hospitalaria. Se consideró como población elegible a 300 médicos. La invitación a participar se realizó de manera voluntaria, sin relación jerárquica directa entre investigadores y participantes, con el fin de evitar coerción.

### Clasificación de las categorías médicas

Se incluyeron médicos familiares, no familiares y generales. Esta clasificación se realizó de acuerdo con el esquema administrativo y funcional del IMSS, en el cual el médico familiar cuenta con formación

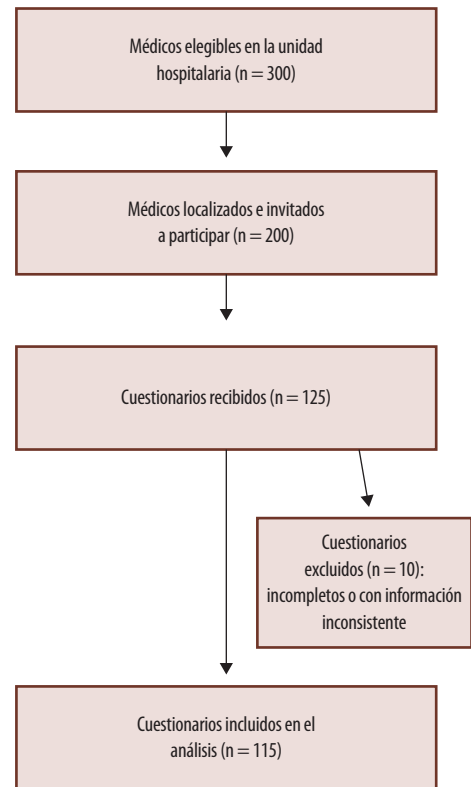
especializada en medicina familiar y adscripción a la Unidad de Medicina Familiar, mientras que el médico no familiar corresponde a especialistas de otras áreas clínicas que brindan atención hospitalaria (ginecoobstetra y pediatra), y el médico general corresponde a personal sin especialidad adscrito a áreas clínicas específicas. La separación de estas categorías permitió explorar posibles diferencias en el nivel de conocimientos según la formación y el rol clínico desempeñado.

### Tamaño de la muestra y muestreo

El tamaño de la muestra se estimó mediante la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%, un error máximo aceptable del 5% y una heterogeneidad del 50% ( $p = 0.5$ ). Este valor se utiliza comúnmente cuando no se dispone de una estimación previa de la proporción esperada del fenómeno de estudio, ya que representa el escenario de máxima variabilidad poblacional y permite obtener un tamaño de muestra conservador que maximiza la precisión de las estimaciones. El tamaño de muestra estimado fue de 169 participantes.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. De acuerdo con los registros institucionales, la población elegible estuvo conformada por 300 médicos; sin embargo, durante el periodo de recolección de datos solo fue posible localizar a 200 médicos, quienes fueron invitados a participar en el estudio. De ellos, se recibieron 125 cuestionarios, de los cuales 10 fueron excluidos por encontrarse incompletos o presentar inconsistencias en la información, por lo que 115 cuestionarios completos fueron incluidos en el análisis final. El proceso de selección e inclusión de los participantes se muestra en la figura 1.

El nivel de conocimientos sobre la lactancia materna se evaluó mediante la *Encuesta de Conocimientos en Lactancia para Enfermería* (ECoLa-E). Este instrumento fue desarrollado a partir del cuestionario original ECoLa, diseñado para evaluar los conocimientos y las habilidades en lactancia



**Figura 1.** Flujograma del proceso de selección e inclusión de los participantes.

materna en profesionales de la salud, y posteriormente adaptado y validado para personal de enfermería<sup>13</sup>.

El cuestionario aplicado incluye 31 reactivos en total, que comprenden preguntas de respuesta dicotómica, otras de opción múltiple y una pregunta abierta, relacionadas con situaciones clínicas de la práctica asistencial. De ellos, 22 reactivos corresponden a preguntas puntuables, destinadas específicamente a evaluar conocimientos sobre lactancia materna. Los ítems abordan diferentes áreas del conocimiento relacionadas con la atención al binomio madre-hijo, incluyendo fisiología de la lactancia, técnica de amamantamiento, manejo de dificultades frecuentes durante la lactancia, compatibilidad de medicamentos con la lactancia materna y recomendaciones clínicas basadas en la evidencia. El sistema de calificación consiste en la suma de las respuestas correctas, con un máximo de 26 puntos. De acuerdo con el porcentaje de

aciertos obtenido, el nivel de conocimientos se clasifica en cuatro categorías: muy insuficiente (< 55% de aciertos), insuficiente (55-70%), bien (70-85%) y excelente (> 85%). La validez se reportó con una consistencia interna adecuada, con un coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20) de 0.87<sup>13</sup>.

Aunque el instrumento fue validado originalmente en personal de enfermería, su estructura y contenido evalúan conocimientos fundamentales sobre lactancia materna aplicables a distintos profesionales de la salud involucrados en la atención materno-infantil. Por esta razón, el instrumento se consideró pertinente para evaluar los conocimientos en médicos que brindan atención al binomio madre-hijo. No obstante, se reconoce como limitación que no existe una validación psicométrica publicada del instrumento en población médica mexicana.

El cuestionario fue autoadministrado y anónimo, aplicado de manera individual. Durante su aplicación se solicitó a los participantes que respondieran sin consultar materiales externos, con el objetivo de evaluar sus conocimientos reales sobre la lactancia materna.

Para el análisis inferencial, el nivel de conocimientos se dicotomizó en adecuado (bien o excelente) y no adecuado (insuficiente o muy insuficiente).

### Procedimiento de recolección de los datos

La encuesta fue aplicada de manera individual, autoaplicada y supervisada, en un espacio designado dentro de la unidad hospitalaria, durante el horario laboral. No se permitió la consulta de materiales externos. La invitación a participar fue realizada por personal sin relación jerárquica directa con los participantes, con el objetivo de evitar coerción. La participación fue voluntaria y anónima.

### Análisis estadístico

Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se resumieron utilizando medidas de tendencia

central y dispersión (media y desviación estándar). La distribución de los datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba  $\chi^2$  para explorar las asociaciones entre el nivel de conocimientos y las variables sociodemográficas y profesionales. Cuando más del 20% de las celdas presentaron recuentos esperados < 5, se utilizó la prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo. El análisis se realizó con el *software* estadístico SPSS versión 23.

## RESULTADOS

El proceso de selección e inclusión de participantes se muestra en la figura 1. La tasa de participación fue del 57.5% respecto a los médicos localizados y del 38.3% respecto al total de los médicos elegibles.

### Características sociodemográficas y profesionales

La edad media de los participantes fue de  $37.6 \pm 5.7$  años. De acuerdo con la categoría profesional, el 44.3% eran médicos no familiares, el 35.7% médicos familiares y el 20.0% médicos generales. En cuanto al turno laboral, el 32.2% laboraban en turno vespertino, el 31.3% en turno matutino, el 20.0% en jornada acumulada y el 16.5% en turno nocturno. Respecto a la antigüedad institucional, el 40.0% tenían entre 5 y 10 años, el 31.3% menos de 5 años, el 17.4% de 10 a 15 años y el 11.3% más de 15 años. El 47.0% de los participantes refirieron haber recibido capacitación en lactancia materna durante el último año y el 58.3% reportaron experiencia personal previa con lactancia materna. Las características sociodemográficas y profesionales se presentan en la tabla 1.

### Nivel de conocimientos sobre lactancia materna

El nivel de conocimientos sobre lactancia materna, evaluado mediante el instrumento ECoLa-E, se clasificó predominantemente

**Tabla 1.** Características sociodemográficas y profesionales de los participantes (n = 115)

Variable	n	%
Edad (años) Media $\pm$ DE	37.6 $\pm$ 5.7	-
Categoría profesional		
Médico familiar	41	35.7
Médico no familiar	51	44.3
Médico general	23	20.0
Turno laboral		
Matutino	36	31.3
Vespertino	37	32.2
Jornada acumulada	23	20.0
Nocturno	19	16.5
Antigüedad laboral (años)		
< 5	36	31.3
5-10	46	40.0
10-15	20	17.4
> 15	13	11.3
Capacitación en lactancia materna		
Sí	54	47.0
No	61	53.0
Experiencia personal en lactancia materna		
Sí	67	58.3
No	47	40.9
No especificado	1	0.9

DE: desviación estándar.

**Tabla 2.** Nivel de conocimientos sobre lactancia materna según ECoLa-E (n = 115)

Nivel de conocimientos	n	%
Muy insuficiente	97	84.3
Insuficiente	15	13.0
Bien	1	0.9
Excelente	2	1.7
Total	115	100

como muy insuficiente en el 84.3% de los participantes. El resto de los médicos se distribuyeron en las categorías insuficiente, bien y excelente. La distribución del nivel de conocimientos se muestra en la tabla 2.

### **Asociación entre el nivel de conocimientos y las variables profesionales**

Para el análisis inferencial, el nivel de conocimientos sobre lactancia materna se dicotomizó en adecuado (bien o excelente) y no adecuado (insuficiente o muy

insuficiente), debido al bajo número de casos en algunas categorías. No se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre el nivel de conocimientos sobre lactancia materna y la categoría profesional (prueba exacta de Fisher,  $p = 0.094$ ), la experiencia personal previa en lactancia materna ( $p = 0.332$ ), la capacitación en lactancia materna ( $p = 0.100$ ) ni la antigüedad laboral ( $p = 0.117$ ). Los valores de  $p$  correspondientes a cada análisis se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3.** Asociación entre el nivel de conocimientos sobre lactancia materna dicotomizado en adecuado (bien o excelente) y no adecuado (insuficiente o muy insuficiente) y las variables profesionales (n = 115)

Variable	Conocimiento no adecuado n (%)	Conocimiento adecuado n (%)	p*
Categoría profesional			
Médico familiar	40 (97.6)	1 (2.4)	0.094
Médico no familiar	51 (100.0)	0 (0.0)	
Médico general	21 (91.3)	2 (8.7)	
Capacitación en lactancia materna			
Sí	51 (94.4)	3 (5.6)	0.100
No	61 (100.0)	0 (0.0)	
Experiencia personal en lactancia materna			
Sí	64 (95.5)	3 (4.5)	0.332
No	47 (100.0)	0 (0.0)	
Antigüedad laboral (años)			
< 5	35 (97.2)	1 (2.8)	0.117
5-10	46 (100.0)	0 (0.0)	
10-15	18 (90.0)	2 (10.0)	
> 15	13 (100.0)	0 (0.0)	

\*Se utilizó la prueba exacta de Fisher debido a recuentos esperados menores de 5 en más del 20% de las celdas.

## DISCUSIÓN

El personal médico desempeña un papel fundamental en la promoción, la protección y el apoyo de la lactancia materna, ya que con frecuencia constituye una de las principales fuentes de información y orientación para las mujeres durante el embarazo, el puerperio y el seguimiento del recién nacido. En este marco, el presente estudio evaluó el nivel de conocimientos sobre lactancia materna en médicos familiares, médicos especialistas no familiares y médicos generales adscritos a una unidad con servicios materno-infantiles. Los resultados muestran que el nivel de conocimientos fue predominantemente muy insuficiente o insuficiente, sin identificar diferencias estadísticamente significativas entre las categorías profesionales ni con variables como la experiencia personal en lactancia, la capacitación previa o la antigüedad laboral. Estos hallazgos sugieren que las brechas de conocimiento sobre lactancia materna podrían presentarse de manera similar en distintos perfiles médicos, incluso entre profesionales que participan directamente en la atención del binomio madre-hijo.

Diversos estudios internacionales han documentado resultados similares en profesionales de la salud. Duarte et al.<sup>14</sup>, en una revisión de alcance sobre conocimientos en lactancia materna entre profesionales sanitarios, reportaron que, aunque la mayoría reconocen los beneficios de la lactancia materna, existe variabilidad en el conocimiento de recomendaciones específicas, como la duración de la lactancia materna exclusiva y el manejo del destete. Los autores señalaron que estas inconsistencias pueden traducirse en orientaciones diversas o incluso contradictorias para las madres, lo que resalta la necesidad de fortalecer la formación de los profesionales de salud en este ámbito<sup>14</sup>.

En concordancia con lo anterior, Mulcahy et al.<sup>8</sup> analizaron la educación en habilidades de lactancia materna dirigida a profesionales de la salud y señalaron que la falta de formación estructurada y estandarizada en lactancia materna puede contribuir a enfoques inconsistentes en la atención clínica. Asimismo, los autores destacan que los médicos, incluidos los médicos generales y los pediatras, con frecuencia reciben menor formación específica en lactancia materna que

otros profesionales, como las parteras y las consultoras en lactancia, lo que puede limitar su capacidad para brindar asesoramiento adecuado durante la atención clínica<sup>8</sup>.

La evidencia empírica también ha mostrado resultados consistentes en distintos contextos sanitarios. McGuinness et al.<sup>6</sup>, en un estudio nacional realizado en Irlanda con profesionales de atención primaria, encontraron que, aunque la mayoría de los participantes reconocían la importancia de la lactancia materna, existían brechas importantes en la preparación teórica y práctica para apoyar a las madres lactantes. De forma complementaria, Blixt et al.<sup>9</sup> evaluaron el impacto de un programa educativo dirigido a profesionales de la salud y observaron que la capacitación estructurada en lactancia materna mejoraba significativamente la autoeficacia de los profesionales para brindar apoyo a las madres, lo que evidencia el potencial impacto de las estrategias de formación continua dirigidas al personal sanitario.

En el contexto mexicano, Olvera-Álvarez et al.<sup>5</sup> evaluaron el grado de conocimiento sobre lactancia materna en personal sanitario de un hospital de segundo nivel y encontraron deficiencias en diversos aspectos relacionados con la práctica clínica y la asesoría a las madres, lo que evidencia áreas de oportunidad en la formación del personal de salud. Estos hallazgos concuerdan con los resultados obtenidos en el presente estudio, en el que se identificó un predominio de niveles de conocimiento insuficientes entre los médicos evaluados, lo que sugiere que las brechas formativas en lactancia materna pueden persistir incluso en instituciones que brindan atención al binomio madre-hijo.

Cabe señalar que la unidad médica donde se realizó el presente estudio contó previamente con la acreditación como Hospital Amigo del Niño y de la Niña, iniciativa impulsada por la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia para promover prácticas hospitalarias que protejan, promuevan y

apoyen la lactancia materna. Fan et al.<sup>10</sup> han reportado que la implementación de esta iniciativa se asocia con mejores resultados en lactancia materna, incluyendo mayores tasas de lactancia exclusiva, cuando los establecimientos de salud implementan de manera consistente los *Diez pasos para una lactancia exitosa*.

De manera concordante, Habte et al.<sup>11</sup>, en una revisión sistemática y metaanálisis, observaron que la implementación de la iniciativa se relaciona con un incremento significativo en el inicio temprano de la lactancia materna y en la prevalencia de lactancia materna exclusiva, lo que resalta el papel de las políticas institucionales y de la capacitación del personal sanitario en la promoción de prácticas basadas en la evidencia.

La pérdida de la acreditación de la unidad médica evaluada puede reflejar cambios en los procesos institucionales relacionados con la capacitación y el cumplimiento de prácticas favorables para la lactancia materna, lo que podría influir en el nivel de conocimientos del personal de salud observado en el presente estudio.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el hecho de que no se alcanzó el tamaño de muestra estimado inicialmente, lo que puede limitar la capacidad para detectar asociaciones estadísticas entre las variables analizadas. Asimismo, el uso de un muestreo por conveniencia puede introducir sesgos de selección y limitar la generalización de los resultados a otras unidades médicas. Además, el instrumento utilizado fue validado originalmente en personal de enfermería, por lo que, aunque evalúa conocimientos aplicables a distintos profesionales de la salud, su utilización en población médica podría representar una limitación metodológica. No obstante, el presente estudio aporta evidencia relevante sobre el nivel de conocimientos en lactancia materna entre médicos de una unidad con servicios materno-infantiles, lo que permite identificar áreas de oportunidad para fortalecer la capacitación del personal médico en este ámbito.

## CONCLUSIONES

En el hospital de atención primaria estudiado, el nivel de conocimientos sobre lactancia materna del personal médico fue mayoritariamente no adecuado. No se identificaron diferencias significativas en función de la categoría profesional, la experiencia personal en lactancia, la capacitación previa ni la antigüedad laboral. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la formación institucional en lactancia materna del personal médico del primer nivel de atención.

## FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

## 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 su centro sanitario/institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el **consentimiento informado** de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial

generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization. Breastfeeding. Geneva: WHO. (Consultado el 10-03-2026.) Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/breastfeeding>.
2. Pérez-Escamilla R, Tomori C, Hernández-Cordero S, Baker P. Breastfeeding: crucially important, but increasingly challenged in a market-driven world. *Lancet*. 2023;401(10375):472-85.
3. Shamah-Levy T, Lazcano-Ponce EC, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023. Resultados Nacionales. Primera edición. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2024. (Consultado el 10-03-2026.) Disponible en: <https://insp.mx/novedades-editoriales/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-continua-2023-resultados-nacionales>.
4. González-Castell LD, Lozada-Tequeanes AL, Ramírez-Silva CI, Álvarez-Peña IJ, Cobo-Armijo F, Rivera-Dommarco J. Lactancia materna: brechas en México para alcanzar las metas del objetivo global de nutrición 2030. 2024. (Consultado el 10-03-2026.) Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/15898/12575>.
5. Olvera-Álvarez MA, Santos-Guzmán J, Patton-Leal AC, Díaz-Contreras E, Ortega-Alonzo SE. Análisis del grado de conocimiento sobre lactancia materna en el personal de salud. *Salud Jalisco*. 2022;9(Esp):34-44.
6. McGuinness D, Frazer K, Brennan S, Bhardwaj N, Cornally P, Ni Mhurchu S, et al. Breastfeeding related knowledge, attitudes, perceptions and practices of primary healthcare professionals in Ireland: a national cross-sectional survey. *PLoS One*. 2025;20:e0320763.
7. Tamarit CC, Carallo AC, Vicente AR, Marín Gabriel MA. Physicians not in direct contact with breastfeeding: knowledge of the compatibility with diseases and commonly prescribed drugs in their specialty. *Int Breastfeed J*. 2025;20:57.
8. Mulcahy H, Philpott LF, O'Driscoll M, Bradley R, Leahy-Warren P. Breastfeeding skills training for health care professionals: a systematic review. *Heliyon*. 2022;8:e11747.
9. Blixt I, Rosenblad AK, Axelsson O, Funkquist EL. Breastfeeding training improved healthcare professionals' self-efficacy to provide evidence-based breastfeeding support: a pre-post intervention study. *Midwifery*. 2023;125:103794.
10. Fan YW, Fan HSL, Shing JSY, Ip HL, Fong DYT, Lok KYW. Impact of baby-friendly hospital initiatives on breastfeeding outcomes: systematic review and meta-analysis. *Women Birth*. 2025;38:101881.
11. Habte MB, Abdulahi M, Plusquin M, Cosemans C. Effectiveness of Baby-Friendly Hospital Initiative on early initiation and exclusive breastfeeding practice: systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2025;17:2283.
12. World Health Organization, UNICEF. Implementation guidance: protecting, promoting, and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services: the revised Baby-Friendly Hospital Initiative 2018. Geneva: WHO; 2018. (Consultado el 11-03-2026.) Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513807>.
13. Lechosa Muñoz C, Cobo Sánchez JL, Herrera Castanedo S, Cornejo del Río E, Mateo Sota S, Sáez de Adana Herrero M. ECoLaE: validación de un cuestionario sobre conocimientos y habilidades en lactancia materna para enfermería. *Aten Primaria*. 2020;52:373-80.
14. Duarte ML, Dias KR, Ferreira DMTP, Fonseca-Gonçalves A. Knowledge of health professionals about breastfeeding and factors that lead the weaning: a scoping review. *Cien Saude Colet*. 2022;27:441-57.

## Conocimiento médico sobre algoritmos terapéuticos de hipertensión arterial tras una intervención educativa

### *Medical knowledge about therapeutic algorithms for arterial hypertension after an educational intervention*

Nayeli Zárate-González<sup>1\*</sup>  y Samuel E. Miss-Ku<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud; <sup>2</sup>Especialidad en Medicina Familiar. Unidad de Medicina Familiar No. 11, Instituto Mexicano del Seguro Social, San Francisco de Campeche, Campeche, México

**RESUMEN: Objetivo:** Comparar el conocimiento de médicos familiares sobre el algoritmo «Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial sistémica» en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 posterior a una intervención educativa. **Material y métodos:** Estudio cuantitativo, preexperimental, pretest y posttest, en un solo grupo. Muestreo no probabilístico, a conveniencia: se incluyeron 12 médicos familiares pertenecientes a una unidad de atención primaria en San Francisco de Campeche, Campeche. El conocimiento se evaluó mediante una prueba objetiva. Se estudiaron variables sociodemográficas y laborales, y se aplicó la prueba de t de Student. **Resultados:** La edad media fue de 44.5 años y la antigüedad laboral media de 16.5 años. El 58% habían realizado al menos una capacitación previa en hipertensión arterial sistémica en el último año. El puntaje promedio aumentó de 5.3 (DE: 2.14) en el pretest a 9.3 (DE: 0.49) en el posttest, con una diferencia media de 4 puntos (IC 95%: 2.85-5.15) y una t de 7.65 ( $p < 0.001$ ). **Conclusiones:** La intervención educativa constructivista se asoció con un incremento en el puntaje de conocimiento del algoritmo de los participantes.

**Palabras clave:** Intervención educativa. Médicos. Hipertensión arterial.

**ABSTRACT: Objective:** To compare the knowledge of family physicians regarding the algorithm for “Pharmacological Treatment of Systemic Arterial Hypertension” in patients with type 2 diabetes mellitus after an educational intervention. **Material and methods:** A quantitative, pre-experimental, pretest-posttest study was conducted with a single group. Non-probability convenience sampling was used: 12 family physicians from a primary care unit in San Francisco de Campeche, Campeche, were included. Knowledge was assessed using an objective test. Sociodemographic and occupational variables were studied, and a Student’s t-test was performed. **Results:** The mean age was 44.5 years and the mean length of service was 16.5 years. 58% had received at least one prior training course on systemic arterial hypertension in the past year. The average score increased from 5.3 (SD: 2.14) in the pretest to 9.3 (SD: 0.49) in the posttest, with a mean difference of 4 points (95% CI: 2.85-5.15) and a t-value of 7.65 ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** The constructivist educational intervention was associated with an increase in the algorithm knowledge score in the participants.

**Keywords:** Educational intervention. Physicians. High blood pressure.

**\*Correspondencia:**

Nayeli Zárate-González

E-mail: [nayeeduccion1@gmail.com](mailto:nayeeduccion1@gmail.com)

Fecha de recepción: 30-12-2025

Fecha de aceptación: 14-04-2026

Disponible en internet: 29-06-2026

Rev Mex Med Fam. 2026;13:43-48

DOI: 10.24875/RMF.25000156

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que produce, entre muchas otras complicaciones, lesiones micro y macrovasculares, y que por sus factores predisponentes y características fisiopatológicas suele acompañarse de otras enfermedades crónicas no transmisibles, como hipertensión arterial sistémica (HTA). Ambas patologías están relacionadas con enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas<sup>1-3</sup>.

Aunque la DM2 y la HTA hasta el día de hoy no son curables, sí es posible alcanzar un estado de control óptimo que evite o disminuya el riesgo de sus complicaciones asociadas. Por lo tanto, el tratamiento adecuado adquiere una importancia mayor en los sistemas de salud, predominantemente en el primer nivel de atención, ya que este tiende a ser el contacto inicial con el paciente que presenta dichas enfermedades<sup>4,5</sup>. Una de las estrategias para su adecuado control ha sido la educación al personal de los servicios de salud<sup>6</sup>.

En México, la educación se realiza mediante un enfoque tradicional o pasivo, en el que se considera al educando como un receptor de conocimiento y al profesor solo como el portador de dicho conocimiento; como resultado, el alumno es un sujeto pasivo que básicamente consume información sin llegar a reflexionarla o someterla a crítica<sup>7</sup>. Esta educación ha sido adoptada por las escuelas de medicina y los cursos de especialización<sup>8</sup>. Sin embargo, han surgido nuevos enfoques que pretenden un cambio en el tipo de educación, como la teoría constructivista del aprendizaje.

La teoría constructivista se basa en la premisa de que el acto de aprender se fundamenta en un proceso que conecta el nuevo conocimiento con el conocimiento preexistente<sup>9</sup>. En el ámbito educativo médico, permite al alumno ser el protagonista de su propio aprendizaje, siendo el docente un facilitador de este. Es el alumno quien toma la iniciativa y la responsabilidad de su propia formación<sup>10</sup>. Resulta especialmente idóneo para el profesional médico porque obliga a una integración eficiente de la información

recibida y a la elaboración de unos supuestos que serán sometidos a revisión crítica<sup>11</sup>. Los alumnos y los profesionales en ciencias de la salud, como personas adultas, presentan una motivación elevada para aprender, cuando la formación está contextualizada y puede ayudarles de forma real en sus propias vidas y profesión<sup>10</sup>.

Desde el año 2022, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) publicó y difundió los protocolos de atención integral y los algoritmos terapéuticos de diabetes y de HTA. Dentro de los objetivos se encuentra mejorar el desempeño de los indicadores de la atención integral de la diabetes mellitus en la población de 20 años y más. Sin embargo, la Unidad de Medicina Familiar No. 11 (UMF 11) presenta, desde la difusión de estos protocolos, un bajo desempeño en el indicador «Porcentaje de pacientes diabéticos de 20 años y más con cifras de tensión arterial en control»<sup>12</sup>.

Aunque dicha UMF cuenta con una programación de sesiones académicas semanales y cursos de educación médica continua, la metodología educativa con la que se realizan es de tipo tradicional, considerando probable la existencia de una debilidad en la educación de los médicos familiares. Dados los beneficios reportados por intervenciones educativas de carácter constructivista<sup>11,13-15</sup>, se propone implementar en los médicos familiares de dicha unidad una intervención educativa basada en esta metodología para evaluar el conocimiento del algoritmo «Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial sistémica»<sup>4</sup> en pacientes con DM2.

## MÉTODO

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, con diseño preexperimental, pretest y posttest, con un solo grupo. La muestra fue no probabilística a conveniencia por criterios de selección, conformada por 12 médicos familiares adscritos a la UMF 11 del IMSS en la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche. La plantilla de dicha unidad se encontraba integrada por 12 médicos familiares, distribuidos en dos turnos

**Tabla 1.** Resumen de la secuencia didáctica basada en la teoría constructivista

Sesión	Contenidos principales	Actividades clave	Enfoque pedagógico constructivista
Sesión 1	Activación de conocimientos previos	Juegos de memoria	Aprendizaje basado en juegos y gamificación
	Diferenciar el modelo institucional para la atención de la HTA en pacientes con DM2	Discusión guiada	Aprendizaje colaborativo
	Identificar las metas terapéuticas de la principal comorbilidad en pacientes con HTA y DM2	Análisis de caso clínico	Aprendizaje basado en problemas
	Implementar las medidas no farmacológicas como complemento del tratamiento en pacientes con HTA y DM2	Realización de sociodrama	Aprendizaje experiencial
Sesión 2	Activación de conocimientos previos	Juegos de memoria	Aprendizaje basado en juegos y gamificación
	Valorar los fármacos empleados en el primer nivel de atención según sus características farmacológicas y las del paciente	Trabajo en equipos con preguntas guía sobre farmacología	Aprendizaje colaborativo
	Clasificar la HTA con enfoque en la elección del tratamiento farmacológico	Juegos grupales de preguntas y respuestas	Aprendizaje basado en juegos y gamificación
	Evaluar el riesgo cardiovascular con enfoque en la elección del tratamiento farmacológico	Análisis de caso clínico	Aprendizaje basado en problemas
Sesión 3	Activación de conocimientos previos	Juegos de memoria	Aprendizaje basado en juegos y gamificación
	Valorar el mejor tratamiento farmacológico para las características clínicas de los pacientes con HTA y DM2 de acuerdo con el algoritmo «Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial»	Resolución de casos clínicos	Aprendizaje basado en problemas

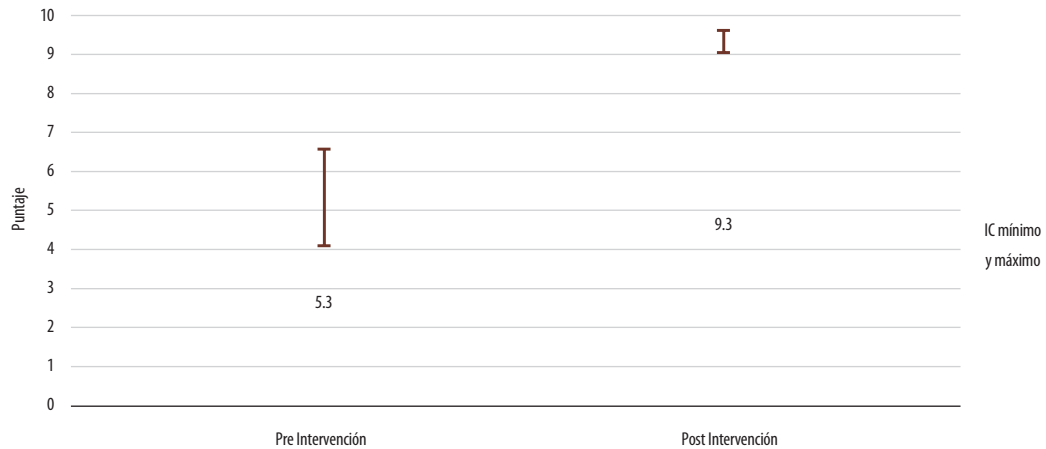
La secuencia didáctica completa se presenta en el anexo 2 del material suplementario.  
DM2: diabetes mellitus tipo 2; HTA: hipertensión arterial sistémica.

de lunes a viernes: seis en el turno matutino y seis en el turno vespertino. Se invitó a participar a la totalidad de los médicos familiares de ambos turnos y todos aceptaron.

Se consideraron como criterios de inclusión ser médico con especialidad en medicina familiar, estar adscrito al turno matutino o vespertino, y con área de trabajo en consulta externa o atención médica continua. Como criterios de exclusión se consideró el ausentismo programado y no programado por cualquier circunstancia en el momento de la intervención educativa, además de médicos directivos, médicos no familiares y médicos generales. Los criterios de eliminación incluyeron el no aceptar o no firmar el consentimiento informado, no concluir las sesiones educativas o tener evaluaciones incompletas. La variable de estudio dependiente fue

el conocimiento del médico familiar sobre el algoritmo de tratamiento farmacológico de la HTA, siendo categorizada como cuantitativa de razón y utilizando como instrumento de medición un examen de opción múltiple basado en el PAI Hipertensión arterial sistémica con una escala de calificación de 0 a 10 (Anexo 1 del Material suplementario). Para la variable independiente se realizó una intervención educativa basada en la teoría constructivista del aprendizaje (Tabla 1 y Anexo 2 del Material suplementario).

A los médicos que cumplieron con los criterios de selección se les explicó en qué consistía su participación, y a los que aceptaron, en apego a la Ley General de Salud y la normatividad ética, se les solicitó firmar la carta de consentimiento debidamente informado. A través de una hoja de recolección de



**Figura 1.** Medias del puntaje antes y después de la intervención educativa. La media del puntaje obtenido por los participantes en la evaluación preintervención fue de 5.3, con una desviación estándar (DE) de 2.14 y un intervalo de confianza (IC) de 3.9 mínimo a 6.7 máximo. La evaluación posintervención mostró un incremento del puntaje medio a 9.3, con una DE de 0.49 y un intervalo de confianza de 9.0 mínimo a 9.6 máximo.

datos se obtuvieron las variables de interés de los participantes: edad, sexo, turno, área de adscripción, antigüedad laboral y capacitaciones sobre HTA en el año previo.

Los participantes se distribuyeron en tres grupos de cuatro integrantes cada uno, de acuerdo con su disponibilidad en las fechas calendarizadas. El primer grupo recibió la intervención en el mes de septiembre de 2024, el segundo en febrero de 2025 y el tercero en agosto de 2025. En cada grupo, la intervención consistió en un curso presencial grupal de tres días hábiles, con una duración de 6 horas por día, con un receso de 30 minutos y pausas breves de 5 minutos entre cada tema, en el que se abordó el algoritmo de tratamiento de la HTA basado en el «Protocolo de atención integral de hipertensión arterial», con enfoque en pacientes con DM2. Para cada grupo, la evaluación diagnóstica se aplicó inmediatamente antes del inicio del curso y la evaluación final inmediatamente después de su conclusión. Tanto el curso presencial como la evaluación diagnóstica y final fueron las mismas para todos los grupos.

Con relación a los aspectos éticos, con la no inconveniencia de las autoridades responsables de la unidad de medicina familiar, se sometió a revisión el protocolo de estudio por el Comité Local de Ética en Investigación y el Comité Local de Investigación en Salud 401,

donde se obtuvo la autorización y se asignó el número de registro R-2024-401-030. El presente estudio se trató de una investigación con riesgo mínimo de acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación. Los datos obtenidos son confidenciales y se les asignó un número para proteger la identidad de los participantes en el análisis y el reporte de resultados.

Para el análisis estadístico descriptivo de las variables cualitativas se determinaron frecuencias y porcentajes. En las variables cuantitativas se evaluó la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se consideró  $p > 0.05$  como parecida a la distribución normal, encontrando una distribución normal para las variables analizadas. Para los procesos estadísticos se usaron los programas Excel dentro de la paquetería Microsoft 365 y SPSS statistics 25. El análisis inferencial se realizó a partir de los promedios pareados antes y después de una intervención educativa, por lo que se aplicó la prueba t de Student para muestras pareadas dada la normalidad de la distribución de la información obtenida. El uso de estadística paramétrica para el análisis principal se consideró apropiado debido al desenlace cuantitativo, las mediciones relacionadas (pretest-postest en un mismo grupo) y la distribución de las diferencias que

resultó ser compatible con la normalidad según la prueba de Shapiro-Wilk.

## RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 12 médicos familiares. En la distribución por sexos se encontró un predominio femenino (67%,  $n = 12$ ). La media de edad fue de 44.5 años (desviación estándar [DE]: 7.29), con un mínimo de 31 años y un máximo de 60 años; el 50% se clasificaron como adulto joven (25-44 años) de acuerdo con el Consejo Nacional de Población<sup>16</sup>.

Respecto al turno laboral de los participantes hubo una igualdad de proporciones, con el 50% cada uno. En la antigüedad laboral se encontró una media de 16.5 años (DE: 6.5), con un mínimo de 4 años y un máximo de 26 años. El 58% respondieron que sí había tomado alguna capacitación previa en el ámbito de la HTA, mientras que el 42% restante respondieron que no.

Al realizar la evaluación inicial en los participantes, la media de los puntajes fue de 5.3 (DE: 2.14), y posterior a la intervención educativa se obtuvo una media de 9.3 (DE: 0.49), como se observa gráficamente en la figura 1.

Para el análisis de la diferencia de las evaluaciones pre- y posintervención, se consideró la normalidad de dicha diferencia encontrando una distribución normal, por lo que se aplicó la prueba *t* de Student para muestras emparejadas y reportó un valor de 7.65, con  $p < 0.001$ .

## DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo de comparar el conocimiento de los médicos familiares sobre el algoritmo «Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial sistémica» en pacientes con DM2 posterior a una intervención educativa con enfoque constructivista, se encontró que hubo un incremento en el puntaje de los participantes (Fig. 1). Este incremento promedio de 4 puntos (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 2.85-5.15) respecto a la evaluación inicial fue estadísticamente significativo de acuerdo con la prueba *t* de Student para muestras pareadas. Además, como se muestra en la figura 1, los puntajes del postest presentaron

menor dispersión que los del pretest (DE: 0.49 frente a 2.14), lo que sugiere una distribución más homogénea del desempeño en niveles altos después de la intervención educativa.

Los hallazgos concuerdan con el patrón reportado cuando las intervenciones son realizadas mediante novedosas estrategias educativas, como documenta el estudio realizado por Pineda Cárdenas et al.<sup>17</sup> en médicos residentes adscritos a la Clínica No. 57 del IMSS de Mérida, Yucatán, donde se observó un nivel de aptitud intermedia en el 65% de los participantes en el tratamiento de la HTA y tras una intervención con enfoque participativo el 90% alcanzaron una aptitud refinada. Este resultado también es similar al reportado por Guajardo Iruegas et al.<sup>18</sup> en su estudio acerca del conocimiento de los médicos familiares sobre la insulino terapia en una clínica de Saltillo, Coahuila, con 30 médicos familiares, en quienes tras la intervención educativa el nivel de conocimiento alto pasó del 66.7 al 96.7%.

Una de las limitaciones que se encontró en la revisión bibliográfica fue la cantidad escasa de estudios que evaluaron intervenciones educativas con un enfoque constructivista en medicina, en particular en atención primaria y medicina familiar. Dentro de las principales limitaciones metodológicas del estudio se encuentran el tamaño muestral reducido, el diseño preexperimental y el muestreo por conveniencia, que restringen la validez externa de los resultados. Aunque la comparación principal mostró una diferencia estadísticamente significativa, el tamaño muestral reducido podría limitar la potencia estadística para detectar diferencias entre subgrupos, con el consiguiente riesgo de error tipo II. Pruebas no paramétricas, como la de Wilcoxon, pueden contemplarse como análisis exploratorios complementarios para confirmar la consistencia de los resultados.

## CONCLUSIONES

La intervención educativa con enfoque constructivista aplicada se asoció con una mejora en el conocimiento de los participantes sobre el algoritmo «Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial sistémica» en pacientes con DM2.

Los resultados obtenidos respaldan la necesidad de continuar explorando intervenciones educativas de carácter constructivista en la formación médica.

Futuras investigaciones multicéntricas, con muestras mayores, inclusión de grupo control (aleatorización) y evaluaciones de seguimiento a mediano y largo plazo, así como con medición de indicadores clínicos y bioquímicos de metas terapéuticas, permitirán valorar la validez de estas intervenciones en la práctica.

## MATERIAL SUPLEMENTARIO

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/RMF.25000156. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Mexicano del Seguro Social por el apoyo otorgado durante la realización de este estudio.

## FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran haber seguido las normas éticas del comité de experimentación pertinente, de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos contaron con la aprobación del Comité de Ética institucional.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han seguido los protocolos de su centro sanitario/

institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Elsayed N, Aleppo G, Aroda V, Bannuru R, Brown F, Bruemmer D, et al. Summary of revisions: standards of care in diabetes — 2023. *Diabetes Care*. 2023;46(Suppl 1):S5-9. doi: 10.2337/dc23-Srev.
2. Jia G, Sowers JR. Hypertension in diabetes: an update of basic mechanisms and clinical disease. *Hypertension*. 2021;78:1197-205. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17981.
3. Petrie J, Guzik T, Touyz R. Diabetes, hypertension, and cardiovascular disease: clinical insights and vascular mechanisms. *Can J Cardiol*. 2018;34:575.
4. Instituto Mexicano del Seguro Social. Protocolos de atención integral: enfermedades cardiovasculares. Hipertensión arterial sistémica. 2022 [consultado 2025 dic 19]. Disponible en: [https://innovacioneducativa.imss.gob.mx/sitio\\_wp/wp-content/uploads/2023/06/3.-PAI-HAS.pdf](https://innovacioneducativa.imss.gob.mx/sitio_wp/wp-content/uploads/2023/06/3.-PAI-HAS.pdf)
5. Instituto Mexicano del Seguro Social. Protocolos de atención integral: diabetes mellitus tipo 2. Complicaciones crónicas. 2022 [consultado 2025 dic 19]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/alVstatics/profesionalesSalud/investigacionSalud/historico/programas/04-pai-dm-complicaciones-cronicas.pdf> Ashraf T, Aamir KF, Nadeem A, Hassan MU, Raza H, Rauf MA, et al. Impact of educational intervention on hypertension management by primary care physician: a randomized control trial. *PEC Innovation*. 2024;4:100285.
6. Viniestra V. Educación y crítica: el proceso de elaboración del conocimiento. México: Paidós Mexicana; 2002.
7. Reyes ME, García JA, Pérez VM. Alcance de dos estrategias educativas para desarrollar la aptitud clínica del médico familiar. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;52:474-9.
8. Dennick R. Constructivism: reflections on twenty five years teaching the constructivist approach in medical education. *Int J Med Educ*. 2016;7:200-5. doi: 10.5116/ijme.5763.de11.
9. Manuel J. Constructivismo en ciencias de la salud. 1 de agosto de 2018. (Consultado el 19-12-2025.) Disponible en: <http://valorcreativo.blogspot.com.es>.
10. Francés F, Castelló A, Verdú F. Experiencia de implantación de un método docente constructivista en la enseñanza de la medicina legal: la libertad de prescripción como ejemplo. *Educ Med*. 2009;(3):179-82.
11. Instituto Mexicano del Seguro Social. Manual metodológico de indicadores médicos 2019-2024. México; 2019.
12. Huerta S, Castro D, Paniagua A, Melchor A. Impacto de un modelo pedagógico constructivista apoyado con TIC para desarrollar competencias en medicina. *Invest Educ Med*. 2018;7:35-44.
13. Vereijken MWC, Kruidering M, de Jong PGM, de Beaufort AJ, Dekker FW. Scientific education early in the curriculum using a constructivist approach on learning. *Perspect Med Educ*. 2013;2:209-15. doi: 10.1007/s40037-013-0072-1.
14. Coombes I, Donovan P, Bullock B, Mitchell C, Noble C. Can a novel constructivist theory-informed feedback intervention reduce prescribing errors? A pre-post study. *BMC Med Educ*. 2023;23:150.
15. Consejo Nacional de Población. Índices de desarrollo social en las etapas del curso de vida, 2000. Primera edición. México: CONAPO; 2003.
16. Pineda Cárdenas FJ, Pavia Carrillo E, Mendoza Cruz J, Contreras Acosta E. Aptitud clínica del residente de medicina familiar en el tratamiento de pacientes hipertensos. Alcances de una estrategia participativa. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*. 2009;14:155-60.
17. Guajardo Iruegas JE, Verduzco Melchor ME, Contreras Hernández MA. Intervención educativa sobre insulino terapia a médicos de la Unidad de Medicina Familiar No 73. *Ciencia Latina*. 2023;7:7385-403.

## Frecuencia de factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia precoz y tardía en un hospital de segundo nivel

### *Frequency of risk factors for the development of early and late preeclampsia in a secondary level hospital*

Arlette Jiménez-García  y Brenda Barrera-Mota\* 

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud, Hospital General de Zona No. 18 Playa del Carmen, IMSS, Playa del Carmen, Q. Roo, México

**RESUMEN: Objetivo:** Identificar la frecuencia de factores de riesgo asociados al desarrollo de preeclampsia de inicio precoz y tardío en mujeres atendidas en el Hospital General de Zona No. 18 de Playa del Carmen. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo en 132 gestantes con diagnóstico de preeclampsia atendidas durante 2022-2023. Se analizaron variables sociodemográficas, antecedentes ginecoobstétricos y factores clínicos. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial con prueba de  $\chi^2$  cuadrada. **Resultados:** La obesidad pregestacional (64.4%), el periodo intergenésico largo (34.8%) y la nuliparidad (26.5%) fueron los factores más frecuentes. El 23% no tuvo control prenatal. Predominó la preeclampsia tardía (80.3%). Se encontró asociación significativa entre nivel educativo básico, preeclampsia precoz ( $p = 0.030$ ) y periodo intergenésico corto ( $p = 0.0005$ ). Se presentaron complicaciones fetales en el 10.6% y se registró una muerte materna. **Conclusiones:** El fortalecimiento del control prenatal y la educación en salud son fundamentales para reducir las complicaciones.

**Palabras clave:** Preeclampsia. Factores de riesgo. Obesidad. Mortalidad materna. Control prenatal.

**ABSTRACT: Objective:** To identify the frequency of risk factors associated with the development of early- and late-onset preeclampsia in women treated at Hospital General de Zona No. 18 in Playa del Carmen. **Material and methods:** An observational, retrospective, and descriptive study was conducted in 132 pregnant women diagnosed with preeclampsia who were treated during 2022–2023. Sociodemographic variables, gynecological and obstetric history, and clinical factors were analyzed. Descriptive statistics and the chi-square test were used to identify associations between risk factors and the type of preeclampsia. **Results:** The most frequent risk factors were pregestational obesity (64.4%), long interpregnancy interval (34.8%), and nulliparity (26.5%). Twenty-three percent of the patients did not receive prenatal care. Late-onset preeclampsia predominated (80.3%). A significant association was found between basic educational level and early-onset preeclampsia ( $p = 0.030$ ), as well as with short interpregnancy interval ( $p = 0.0005$ ). Fetal complications occurred in 10.6% of cases, and one maternal death was reported. **Conclusions:** Strengthening prenatal care and health education is essential to reduce maternal and perinatal complications.

**Keywords:** Pre-Eclampsia. Risk factors. Obesity. Maternal Mortality. Prenatal care.

**\*Correspondencia:**

Brenda Barrera-Mota

E-mail: [brenda.barreram@gmail.com](mailto:brenda.barreram@gmail.com)

Fecha de recepción: 06-01-2026

Fecha de aceptación: 19-05-2026

Disponible en internet: 29-06-2026

Rev Mex Med Fam. 2026;13:49-55

DOI: 10.24875/RMF.26000005

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la preeclampsia y otros trastornos hipertensivos del embarazo son una de las principales causas de morbilidad materna y neonatal, representando una de las principales causas maternas en América, África y Asia. En México ocupa el segundo lugar de muertes maternas, reportando 25.5 defunciones por cada 100,000 nacimientos estimados<sup>1,2</sup>.

La preeclampsia es definida por la Sociedad Internacional para el Estudio de la Hipertensión en el Embarazo como presión arterial sistólica  $\geq 140$  mmHg y/o presión arterial diastólica  $\geq 90$  mmHg en al menos dos ocasiones medidas con 4 h de diferencia en mujeres previamente normotensas y que es acompañada de una o más de las siguientes condiciones de inicio a las 20 semanas de gestación o después: proteinuria y evidencia de otra disfunción de órganos maternos, que incluyen: lesión renal; afectación hepática con o sin dolor en el cuadrante superior derecho o dolor abdominal epigástrico; complicaciones neurológicas, eclampsia, alteración del estado mental, complicaciones hematológicas, o disfunción uteroplacentaria, como restricción del crecimiento fetal, análisis anormal de la forma de onda Doppler de la arteria umbilical o muerte fetal<sup>3-5</sup>.

Por su parte, el *American Congress of Obstetricians and Gynecologists* integra estos conceptos y revaloriza la afectación multisistémica en la gestante, dejando de lado la necesidad de evidenciar proteinuria y aceptando signos equivalentes de daño de órganos<sup>6,7</sup>.

Lacunza, et al. mencionan una clasificación de la preeclampsia de acuerdo con la edad gestacional: preeclampsia de inicio precoz ( $< 34$  semanas de gestación) y preeclampsia de inicio tardío ( $\geq 34$  semanas de gestación)<sup>8-11</sup>. Esta última puede manifestarse incluso después del parto, manifestándose en un plazo desde 48 h hasta seis semanas después del parto<sup>3,8</sup>.

La preeclampsia de inicio temprano o precoz ( $< 34$  semanas de gestación) corresponde a los casos más graves, ya que puede asociarse con alteraciones sistémicas (hepáticas, de la coagulación, del cerebro y del pulmón)<sup>8,12</sup>.

La preeclampsia de inicio tardío constituye entre el 75 y 80% de los casos de preeclampsia, mientras que la preeclampsia de inicio precoz, entre el 5 y 20%, reportándose una prevalencia de 0.38 y 2.72 casos por cada 100 partos de preeclampsia de inicio precoz y preeclampsia de inicio tardío, respectivamente<sup>3,12</sup>.

Se han identificado diversos factores de riesgo asociados con el desarrollo de preeclampsia, cuya importancia radica en que permiten identificar a las pacientes gestantes que se encuentran en riesgo de preeclampsia, algunos de los cuales son susceptibles de modificación para reducir el riesgo de preeclampsia<sup>3,13</sup>.

Si bien existen factores de riesgo comunes a ambas entidades, en diversos estudios se reporta que existe una mayor asociación de ciertos factores para el desarrollo de preeclampsia de inicio precoz versus preeclampsia de inicio tardío. Dentro de éstos se reportan la edad materna avanzada ( $\geq 35$  años), estado civil, índice de masa corporal previo al embarazo, escolaridad, número de gestaciones, intervalo intergenésico, antecedentes personales de preeclampsia, historia familiar de preeclampsia y presencia de comorbilidades<sup>3,10</sup>.

La importancia de la prevención, diagnóstico y tratamiento de la preeclampsia radica en el riesgo que conlleva de mortalidad, encontrándose entre las principales causas de ésta la hemorragia intracraneal, desprendimiento de placenta, síndrome HELLP, edema pulmonar agudo, síndrome de dificultad respiratoria e insuficiencia renal aguda<sup>14-16</sup>.

El presente estudio tiene como objetivo identificar la frecuencia de factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia de inicio precoz y tardío en mujeres atendidas en una unidad médica de segundo nivel de atención en Playa del Carmen (México),

donde la población predominante se encuentra en edad reproductiva.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal, observacional, retrospectivo y descriptivo en mujeres embarazadas derechohabientes de Playa del Carmen atendidas en el mencionado hospital durante el periodo de estudio. De un registro de 4,015 embarazos en el año previo al estudio, con una prevalencia entre el 5 y 10% y una confianza del 95%, se estimó un tamaño de muestra de 132 pacientes embarazadas con 20 o más semanas de gestación seleccionadas de forma no aleatoria y que cumplían los criterios diagnósticos de preeclampsia acompañadas de proteinuria o disfunción orgánica con expediente clínico completo. Se excluyeron aquellas pacientes que no contaban con expediente clínico.

La información fue obtenida de los expedientes clínicos de las pacientes seleccionadas en un instrumento estructurado de recolección de datos que incluye variables sociodemográficas y factores de riesgo para preeclampsia. Debido a las características de la fuente de información y a un posible sesgo de la misma, se realizó revisión previa del expediente para verificar la información, y si ésta era incompleta o no estaba acorde a los datos de la paciente, se omitía el expediente.

Se definió obesidad como índice de masa corporal  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , periodo intergenésico corto con antecedente de evento obstétrico  $< 18$  meses y periodo intergenésico largo  $> 60$  meses.

Se utilizó el programa *Statistical Package for Social Sciences* y se aplicó estadística descriptiva e inferencial utilizando la prueba de chi cuadrada para comparar las frecuencias de los factores de riesgo entre los grupos de preeclampsia de inicio precoz y tardío.

Todos los procedimientos se apegaron (con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud y la Norma Oficial Mexicana en Materia de Investigación para la Salud) y fueron aprobados por el

Comité de Ética y de Investigación, con folio R-2023-2301-019.

Se catalogó como investigación sin riesgo, ya que la recolección de datos se realizó mediante la revisión del expediente clínico, tomando en cuenta la confidencialidad de los datos obtenidos de las pacientes y garantizando la protección de datos de la población de estudio, con base en lo estipulado en la Ley General de Protección de Datos Personales, y la veracidad de los datos publicados.

## RESULTADOS

El estudio incluyó 132 gestantes con diagnóstico de preeclampsia, con una edad media de 30.11 años ( $\pm 5.51$  años). En general, los factores de riesgo más frecuentes fueron obesidad pregestacional (64.45%), intervalo intergenésico largo (34.8%) y nuliparidad (26.5%). También se observó sobrepeso en el 25% de las participantes. Entre las comorbilidades predominaron hipertensión arterial crónica (24%) y diabetes gestacional (6.8%). Con respecto al control prenatal, el 46% inició atención en el primer trimestre, el 25.8% en el segundo y el 28% no tuvo control prenatal. En cuanto a las complicaciones fetales, el 10.6% presentó eventos adversos, siendo el oligohidramnios el más frecuente (6%), seguido de muerte fetal (3%) y restricción del crecimiento intrauterino (2.2%). Se reportó, además, un caso de muerte materna en una gestante con obesidad de grado I y sin control prenatal. En la clasificación por edad gestacional al diagnóstico, el 19.6% de los casos correspondieron a preeclampsia precoz y el 80.4% a preeclampsia tardía (Tabla 1).

Entre los factores sociodemográficos, la edad materna  $\geq 35$  años fue ligeramente más común en la preeclampsia precoz, aunque sin significancia estadística; sin embargo, el nivel educativo básico sí mostró una asociación significativa con esta forma de presentación ( $p = 0.030$ ) (Tabla 2).

Respecto a los antecedentes personales, la preeclampsia previa fue más frecuente en

**Tabla 1.** Características de la población de estudio

Factor de riesgo	n	%
Edad materna ( $\geq 35$ años)	31	24
Antecedente personal de preeclampsia	28	21.2
Periodo intergenésico largo	46	34.8
Nulípara	35	26.5
Comorbilidades:		
Hipertensión arterial crónica	32	24
Hipertensión gestacional	2	1.5
Diabetes tipo 2	7	5.3
Diabetes gestacional	9	6.8
Sobrepeso previo a gesta actual	33	25
Obesidad previa a gesta actual	85	64.45
Inicio de control prenatal:		
Primer trimestre	61	46.20
Segundo trimestre	34	28
Sin control prenatal	37	25.80
Complicaciones fetales:		
Oligohidramnios	8	6
Muerte fetal	4	3
RCIU	3	2.2
Macrosomía fetal	2	1.5
Clasificación de preeclampsia:		
Inicio precoz ( $< 34$ semanas de gestación)	26	19.6
Inicio tardío ( $> 34$ semanas de gestación)	106	80

n: frecuencia; RCIU: restricción en el crecimiento intrauterino.

**Tabla 2.** Factores sociodemográficos

Variable	Preeclampsia de inicio precoz ( $< 34$ semanas de gestación)	Preeclampsia de inicio tardío ( $\geq 34$ semanas de gestación)	$\chi^2$	p
Edad materna ( $\geq 35$ años)	26.9% (n = 7)	22.6% (n = 24)	0.213	0.644
Estado civil (soltera)	7.7% (n = 2)	5.7% (n = 6)	0.151	0.697
Escolaridad (educación básica)	53.8% (n = 14)	31.4% (n = 33)	4.698	0.030

n: frecuencia;  $\chi^2$ : chi cuadrada de Pearson.

los casos de inicio precoz. La hipertensión arterial crónica y la hipertensión gestacional predominaron en la preeclampsia tardía, mientras que la diabetes tipo 2 fue más frecuente en la precoz, sin alcanzar significancia estadística (Tabla 3).

En cuanto a la paridad, tanto la nuliparidad como la multigestación fueron más comunes en la preeclampsia tardía, así como el intervalo intergenésico largo, mientras que el intervalo corto se mostró en la preeclampsia precoz (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

El estudio mostró que la preeclampsia de inicio tardío fue la más frecuente (80.3%), en concordancia con la literatura científica internacional. Este predominio podría estar relacionado con el elevado porcentaje de mujeres sin control prenatal o con inicio tardío del mismo<sup>17</sup>. Aunque otros autores señalan que la detección temprana de los factores de riesgo disminuye la preeclampsia precoz, en este estudio no se encontró significancia estadística<sup>18</sup>.

**Tabla 3.** Antecedentes heredofamiliares y personales patológicos

Variable	Preeclampsia de inicio precoz (< 34 semanas de gestación)	Preeclampsia de inicio tardío (≥ 34 semanas de gestación)	$\chi^2$	p
Antecedente personal de preeclampsia	30.8% (n = 8)	18.9% (n = 20)	2.074	0.355
Historia familiar de preeclampsia	0	0.9% (n = 1)	-	-
Hipertensión gestacional	0	1.9% (n = 2)	-	-
Hipertensión arterial crónica	19.2% (n = 5)	27.4% (n = 29)	0.721	0.396
Diabetes tipo 2	11.5% (n = 3)	3.8% (n = 4)	2.507	0.113
Diabetes gestacional actual	0	8.5% (n = 9)	-	-
Sobrepeso previo a gesta actual	30.8% (n = 8)	23.5% (n = 25)	0.575	0.448
Obesidad previa a gesta actual	61.5% (n = 16)	65.1% (n = 69)	0.115	0.734

n: frecuencia;  $\chi^2$ : chi cuadrada de Pearson.**Tabla 4.** Antecedentes ginecológicos

Variable	Preeclampsia de inicio precoz (< 34 semanas de gestación)	Preeclampsia de inicio tardío (≥ 34 semanas de gestación)	$\chi^2$	p
Nuliparidad	19.2% (n = 5)	28.3% (n = 30)	0.882	0.348
Multigestas (≥ 3)	30.8% (n = 8)	34% (n = 36)	0.096	0.757
Periodo intergenésico corto	11.5% (n = 3)	0	-	-
Periodo intergenésico largo	30.8% (n = 8)	39.6% (n = 42)	0.695	0.404
Gemelar	3.8% (n = 1)	2.8% (n = 3)	0.73	0.787
Sin control prenatal	30.8% (n = 8)	27.4% (n = 29)	0.120	0.729

n: frecuencia;  $\chi^2$ : chi cuadrada de Pearson.

Entre los factores de riesgo individuales, la obesidad pregestacional fue el más frecuente (64.45%), seguida del intervalo intergenésico largo, y la nuliparidad fue más común en la preeclampsia tardía, aunque sin significancia estadística. Estos hallazgos coinciden con estudios realizados por Meazaw, que identifican la obesidad y la nuliparidad como factores relevantes para el desarrollo de preeclampsia<sup>19</sup>, similar a lo reportado por Gebremedhin, observando que intervalos intergenésicos extremos (muy cortos o largos) se asociaron tanto a preeclampsia precoz como tardía, posiblemente por mecanismos inmunológicos o vasculares alterados<sup>20</sup>.

En cuanto a los antecedentes clínicos, la hipertensión arterial crónica estuvo presente en el 24.2% de las pacientes, especialmente en los casos tardíos, mientras que la

diabetes gestacional tuvo una frecuencia del 6.8%, en comparación con lo reportado por Yang, quien menciona una mayor asociación de la diabetes tipo 2 preexistente con la preeclampsia precoz<sup>21</sup>.

Respecto a los factores sociodemográficos, la edad materna promedio fue de 30.11 años, y aunque las mujeres mayores de 35 años mostraron una ligera tendencia hacia la preeclampsia precoz, esto no fue significativo. El nivel educativo básico sí mostró asociación significativa con preeclampsia temprana, lo que sugiere inequidades en el acceso a los servicios de salud<sup>22</sup>.

Se registró un caso de mortalidad materna en una paciente sin control prenatal y con obesidad, lo que destaca la importancia del seguimiento obstétrico. Esto coincide con datos nacionales que destacan que las enfermedades hipertensivas continúan

siendo una de las principales causas de muerte materna<sup>23</sup>.

Entre las fortalezas del presente estudio destaca la generación de información epidemiológica local sobre los factores de riesgo asociados con preeclampsia en mujeres atendidas en el Hospital General de Zona No. 18 de Playa del Carmen, donde existe limitada evidencia publicada. Los hallazgos aportan información útil para orientar estrategias de detección temprana y prevención desde el primer nivel de atención, particularmente en el ámbito de la medicina familiar. No obstante, entre las principales limitaciones del presente estudio se encuentra, en primer lugar, su diseño retrospectivo basado en la revisión de expedientes clínicos, lo cual implica una dependencia directa de la calidad y completitud de los registros médicos disponibles.

Finalmente, debido a la naturaleza observacional y retrospectiva del estudio no es posible establecer relaciones causales entre los factores de riesgo identificados y el desarrollo de preeclampsia precoz o tardía, sino sólo describir frecuencias. A pesar de estas limitaciones, el estudio proporciona información relevante sobre los factores de riesgo más frecuentes en la población local, lo cual contribuye al conocimiento epidemiológico de la enfermedad y puede orientar futuras investigaciones con diseños prospectivos y muestras de mayor tamaño.

En conjunto, los resultados proporcionan evidencia actual sobre los factores de riesgo de preeclampsia en Playa del Carmen, reafirmando la relevancia de la obesidad y los extremos del intervalo intergenésico, y resaltan la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención y tamizaje prenatal en la región.

Finalmente, estos resultados resaltan el papel del médico familiar en el tamizaje sistemático de los factores de riesgo durante el control prenatal, así como en la educación de la paciente sobre los signos de alarma y la adherencia al seguimiento obstétrico. La implementación de estrategias de atención integral en el primer nivel podría contribuir

a disminuir la incidencia de complicaciones maternas y perinatales asociadas con la preeclampsia, fortaleciendo así la calidad de la atención prenatal en la población.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Mexicano del Seguro Social por permitirnos el desarrollo de este proyecto de investigación.

## FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

## 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 los datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados. Debido a la naturaleza del estudio, no fue necesario el consentimiento informado individual. Se han seguido las recomendaciones éticas pertinentes.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Día de concientización sobre la preeclampsia. OPS [Internet]. 2019 [citado el 30 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/1-8-2019-dia-concientizacion-sobre-preeclampsia>
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la preeclampsia y la eclampsia. Ginebra: OMS; 2014. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/138405>
3. Poon L, Shennan A, Hyett J, Kapur A, Hadar E, Divakar H, et al. The FIGO initiative on preeclampsia: A pragmatic guide for first trimester screening and prevention. *Int J Gynaecol Obstet.* 2019;145 Suppl 1(Suppl 1):1-33.

4. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Hypertension in pregnancy: diagnosis and management. NICE guideline. Londres: NICE; 2023. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng133>
5. Magee L, Brown MA, Hall DR, Gupte S, Hennessy A, Karumanchi SA, et al. The 2021 International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy. *Pregnancy Hypertens*. 2022;27:148-69.
6. American College of Obstetricians and Gynecologists. Report of the ACOG Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2013;122(5):1122-31.
7. American College of Obstetricians and Gynecologists. Gestational Hypertension and Preeclampsia. ACOG Practice Bulletin No. 202. *Obstet Gynecol*. 2020;135(6):e237-60.
8. Marín Iranzo R, Gorostidi Pérez M, Álvarez Navascués R. Hipertensión arterial y embarazo. *Nefro Plus*. 2019;4(2):1-56. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-hipertension-arterial-embarazo-articulo-X1888970011001019>
9. Raymond D, Peterson E. A critical review of early-onset and late-onset preeclampsia. *Obstet Gynecol Surv*. 2020;66(8):497-506.
10. Lisonkova S, Joseph KS. Incidence of preeclampsia: risk factors and outcomes associated with early- versus late-onset. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;209(6):544.
11. Lacunza Paredes RO, Pacheco Romero J. Preeclampsia de inicio temprano y tardío: una antigua enfermedad, nuevas ideas. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2020;60(4):351-62.
12. Instituto Nacional de Estadística. Glosario de conceptos: factor de riesgo. INE [Internet]. 2023 [citado el 30 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4583>
13. Khalil A, Syngelaki A, Maiz N, Zinevich Y, Nicolaides K. Maternal age and adverse pregnancy outcome: a cohort study. *Open Access*. 2019;42:634-43. Disponible en: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-019-2400-x>
14. Duhig KE. Placental growth factor testing to assess women with suspected preeclampsia: a multicenter pragmatic randomized controlled trial. *Lancet*. 2019;393(10183):1807-18.
15. Muzaffer T, Fatma NT, Tayfur Ç, Gülçin S, Emin Ü. Role of platelet indices in prediction of preeclampsia. *Ginekol Pol*. 2021;92(11):792-6.
16. Klebanoff M. The interval between pregnancies and the outcome of subsequent births. *N Engl J Med*. 2019;340(8):643-4.
17. Dimitriadis E, Rolnik DL, Zhou W, Estrada-Gutierrez G, Koga K, Francisco RPV, et al. Pre-eclampsia. *Nat Rev Dis Primers*. 2023;9(1):8.
18. Chang KJ, Seow KM, Chen KH. Preeclampsia: Recent Advances in Predicting, Preventing, and Managing the Maternal and Fetal Life-Threatening Condition. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):2994.
19. Meazaw MW, Chojenta C, Muluneh MD, Loxton D. Systematic and meta-analysis of factors associated with preeclampsia and eclampsia in sub-Saharan Africa. *PLoS One*. 2020;15(8):e0237600.
20. Gebremedhin AT, Regan AK, Ball S, Beltrán AP, Foo D, Gissler M, et al. Interpregnancy interval and hypertensive disorders of pregnancy: A population-based cohort study. *Pediatric Perinat Epidemiol*. 2021;35(4):404-14.
21. Yang Y, Wu N. Gestational Diabetes Mellitus and Preeclampsia: Correlation and Influencing Factors. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:831297.
22. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Situación de la mortalidad materna en las Américas [Internet]. 2022 Washington, D.C. [citado el 30 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/8-3-2023-ops-socios-lanzan-campana-para-acelerar-reduccion-mortalidad-materna-america>
23. Secretaría de Salud. Informes semanales para la vigilancia epidemiológica de muertes maternas 2023 [Internet]. 2023 México [citado el 30 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informes-semanales-para-la-vigilancia-epidemiologica-de-muertes-maternas-2023>

## La inteligencia artificial: un apoyo para la medicina clínica

### Artificial intelligence: a support for clinical medicine

Daniel Kasis-Guerrero<sup>1</sup> , Fátima L. Rodríguez-Robles<sup>2</sup> , Sebastián Torres-Ceja<sup>2</sup> , Erick J. Flores-Paredes<sup>2</sup> ,  
Maribel Martínez-Díaz<sup>3</sup> , Gad G. Zavala-Cruz<sup>4\*</sup>  y Daniel A. Kasis-Ariceaga<sup>5</sup> 

<sup>1</sup>Geriatría, Hospital General de Zona No. 1, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Colima, Villa de Álvarez; <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, San Luis Potosí; <sup>3</sup>Ginecología y Obstetricia, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, San Luis Potosí; <sup>4</sup>Coordinación de Educación en Salud, IMSS, Ciudad de México; <sup>5</sup>Ginecología y Obstetricia, Departamento de Educación Profesional Continua y Curso de Preparación para el Examen Nacional de Residencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, San Luis Potosí. México

**RESUMEN:** La inteligencia artificial ha mostrado un crecimiento acelerado en diversos ámbitos de la atención médica durante los últimos años. El objetivo del presente trabajo fue analizar, mediante una revisión narrativa, el papel de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo en la medicina clínica y en la práctica médica cotidiana. Se realizó una revisión de la literatura científica y de documentos académicos relacionados con aplicaciones clínicas, razonamiento diagnóstico, educación médica y toma de decisiones asistidas por inteligencia artificial. Asimismo, se integraron escenarios clínicos ilustrativos elaborados con fines académicos y sustentados en guías de práctica clínica y literatura biomédica. Los hallazgos identifican que la inteligencia artificial puede contribuir al apoyo del razonamiento clínico, la organización de información médica y el fortalecimiento de procesos educativos en medicina, siempre bajo supervisión profesional. Sin embargo, su utilización no sustituye el juicio clínico, la experiencia médica ni la responsabilidad ética del profesional de la salud. Se concluye que la inteligencia artificial representa una herramienta complementaria con potencial utilidad clínica y académica, cuyo empleo debe mantenerse bajo criterios éticos, prudencia clínica y supervisión médica permanente.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial. Medicina clínica. Atención primaria de salud.

**ABSTRACT:** Artificial intelligence has experienced accelerated growth in multiple areas of healthcare in recent years. The aim of this study was to analyze, through a narrative review, the role of artificial intelligence as a support tool in clinical medicine and daily medical practice. A review of scientific literature and academic documents related to clinical applications, diagnostic reasoning, medical education, and decision-making assisted by artificial intelligence was conducted. In addition, illustrative clinical scenarios developed for academic purposes and supported by clinical practice guidelines and biomedical literature were included. The findings suggest that artificial intelligence may contribute to clinical reasoning support, organization of medical information, and strengthening of educational processes in medicine, always under professional supervision. However, its use does not replace clinical judgment, medical experience, or the ethical responsibility of healthcare professionals. It is concluded that artificial intelligence represents a complementary tool with potential clinical and academic utility, whose implementation should remain guided by ethical principles, clinical prudence, and permanent medical supervision.

**Keywords:** Artificial intelligence. Clinical medicine. Primary health care.

**\*Correspondencia:**

Gad G. Zavala-Cruz  
E-mail: gad.qubit.mf.globalcomplex@gmail.com

Fecha de recepción: 05-03-2026  
Fecha de aceptación: 31-05-2026

Disponible en internet: 29-06-2026  
Rev Mex Med Fam. 2026;13:56-64  
DOI: 10.24875/RMF.26000030

2007-9710 / © 2026 Federación Mexicana de Especialistas y Residentes en Medicina Familiar. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) constituye una rama de la informática enfocada en el desarrollo de sistemas capaces de ejecutar tareas que tradicionalmente requieren capacidades cognitivas humanas, como el aprendizaje, el razonamiento, el reconocimiento de patrones, la resolución de problemas y la comprensión del lenguaje natural<sup>1,2</sup>. Su propósito es generar herramientas que permitan procesar información y apoyar la toma de decisiones en distintos contextos, incluido el ámbito sanitario.

El término «inteligencia artificial» fue acuñado formalmente en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth College, considerada el punto de partida de esta disciplina científica. Entre sus principales impulsores se encuentran John McCarthy, Marvin Minsky y otros investigadores pioneros. No obstante, los fundamentos conceptuales relacionados con el razonamiento computacional y las máquinas inteligentes comenzaron a desarrollarse desde la década de 1940 con los trabajos de Alan Turing<sup>1,2</sup>.

Desde entonces, la IA ha evolucionado progresivamente, pasando de algoritmos básicos a sistemas complejos sustentados en aprendizaje automático, redes neuronales y aprendizaje profundo. Aunque el campo ha atravesado periodos de menor desarrollo y financiamiento, conocidos como «inviernos de la IA», los avances tecnológicos recientes han favorecido su expansión en múltiples áreas del conocimiento<sup>3</sup>.

En el ámbito médico, la IA ha adquirido un papel creciente como herramienta de apoyo para el análisis de información clínica, el razonamiento diagnóstico, la estratificación del riesgo y la organización de los datos en salud. Su utilización se ha extendido tanto a áreas especializadas como a escenarios de medicina general y medicina familiar, donde la elevada demanda asistencial y la diversidad de motivos de consulta representan desafíos constantes para la práctica clínica.

Asimismo, en especialidades como geriatría, ginecología, pediatría y psiquiatría, la IA puede contribuir al apoyo de decisiones

clínicas y al fortalecimiento de procesos educativos y asistenciales. Sin embargo, su implementación debe mantenerse bajo supervisión profesional, considerando los principios éticos, la seguridad clínica y la responsabilidad médica. En este contexto, el presente trabajo analiza de manera crítica el papel de la IA como herramienta complementaria en la medicina clínica contemporánea.

## OBJETIVO

Analizar de manera crítica el papel de la IA como herramienta de apoyo en la medicina clínica, explorando su utilidad en la toma de decisiones, la práctica asistencial y la educación médica, sin sustituir el juicio clínico, la experiencia profesional ni la responsabilidad ética del personal de salud.

## MÉTODO

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica y de documentos académicos relacionados con el uso de la IA en medicina clínica, educación médica y apoyo al razonamiento diagnóstico. La búsqueda bibliográfica se efectuó en fuentes biomédicas y académicas, como PubMed, Google Scholar, Scopus y literatura institucional, utilizando términos relacionados con “artificial intelligence”, “clinical medicine”, “medical education”, “clinical reasoning” y “decision-making support”.

Se incluyeron artículos científicos, revisiones, documentos institucionales, guías de práctica clínica y publicaciones académicas en español e inglés, seleccionados por relevancia temática y aplicabilidad clínica. Se priorizaron las publicaciones recientes y la literatura relacionada con el uso ético y supervisado de herramientas de IA en el ámbito sanitario.

Asimismo, se integraron escenarios clínicos ilustrativos elaborados con fines académicos y educativos, sustentados en guías de práctica clínica y literatura biomédica previamente publicada, sin utilizar datos identificables de pacientes ni información derivada de expedientes clínicos reales.

El análisis se enfocó en identificar aplicaciones potenciales de la IA como herramienta complementaria en la práctica médica, particularmente en procesos de razonamiento clínico, organización de información, apoyo diagnóstico y educación médica.

## RESULTADOS

La revisión de la literatura identificó que la IA ha experimentado una expansión progresiva en diversos ámbitos de la medicina, en particular en el apoyo al razonamiento clínico, la interpretación de información médica, la educación de profesionales de la salud y la organización de datos clínicos.

Entre las aplicaciones más frecuentemente reportadas se encuentran los sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas, las herramientas para el análisis de grandes volúmenes de información, los modelos predictivos para estratificación del riesgo y los sistemas de procesamiento del lenguaje natural orientados a la búsqueda y la síntesis de información biomédica. Asimismo, se identificó un creciente interés por su incorporación en actividades de educación médica, tanto en el nivel de pregrado como en la formación especializada.

La literatura revisada coincide en que estas herramientas pueden contribuir a optimizar los procesos de análisis y organización de información, facilitar el acceso al conocimiento científico actualizado y apoyar determinadas etapas del razonamiento diagnóstico. Sin embargo, también se reconoce que presentan limitaciones relacionadas con la calidad de los datos de entrenamiento, la posibilidad de sesgos algorítmicos, la generación de información inexacta y la necesidad de supervisión permanente por parte de profesionales capacitados.

Los escenarios clínicos ilustrativos analizados permitieron observar el potencial de la IA como herramienta complementaria para estructurar procesos diagnósticos y terapéuticos, particularmente cuando se emplea en concordancia con las guías de

práctica clínica y bajo criterios de prudencia médica. No obstante, en todos los casos la interpretación final y la toma de decisiones continúan dependiendo del juicio clínico y de la responsabilidad profesional del médico tratante.

## DISCUSIÓN

### Panorama general de aplicaciones clínicas de la inteligencia artificial

La literatura revisada muestra que las aplicaciones de la IA abarcan múltiples áreas de la atención sanitaria, incluyendo apoyo diagnóstico, análisis de imágenes médicas, estratificación del riesgo, educación médica y optimización de procesos clínicos<sup>4-6</sup>.

Los hallazgos identificados en la presente revisión sugieren que la IA posee un potencial creciente como herramienta complementaria en la práctica médica, en particular en actividades relacionadas con el razonamiento clínico, la organización de información, la educación médica y el apoyo a la toma de decisiones. Diversos autores han documentado que estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia en el procesamiento de datos y facilitar el acceso a información científica actualizada, especialmente en entornos caracterizados por una elevada carga asistencial<sup>7</sup>.

No obstante, la evidencia disponible coincide en que la IA debe entenderse como un recurso de apoyo y no como un sustituto del juicio clínico. La interpretación contextual de los síntomas, la valoración integral del paciente y la toma final de decisiones continúan siendo responsabilidades inherentes al profesional de la salud<sup>7,8</sup>.

### Aplicabilidad clínica por disciplina y nivel de atención

#### Medicina general

En consultas de alta demanda, la IA facilita la ampliación del diagnóstico diferencial, la detección de signos de alarma y la revisión rápida de criterios terapéuticos, optimizando la seguridad del paciente sin sustituir el juicio clínico.

### **Medicina familiar**

Debido a su enfoque integrador, la IA representa una herramienta que apoya el razonamiento clínico biopsicosocial, el seguimiento longitudinal y la educación médica continua. Puede ayudar a priorizar riesgos, reforzar planes de tratamiento y mejorar la adherencia mediante recomendaciones personalizadas.

### **Geriatría**

En adultos mayores con multimorbilidad, polifarmacia y fragilidad, la IA permite analizar múltiples variables simultáneamente, identificar interacciones farmacológicas relevantes y predecir eventos adversos, siendo un complemento valioso para la toma de decisiones complejas.

### **Ginecología y obstetricia**

La IA contribuye al tamizaje y la estratificación del riesgo en patologías cervicales, a la interpretación de estudios complementarios y a la estandarización del manejo clínico basado en guías, reduciendo la variabilidad y mejorando la precisión diagnóstica.

### **Pediatría**

Su utilidad radica en apoyar la diferenciación entre enfermedades virales y bacterianas, estimar la gravedad en enfermedades respiratorias como la bronquiolitis y orientar decisiones de referencia o manejo ambulatorio seguro.

### **Psiquiatría y salud mental**

La IA puede identificar patrones lingüísticos o conductuales asociados a ansiedad, depresión u otros trastornos comunes; sin embargo, sus resultados deben ser interpretados con estricto criterio clínico y nunca reemplazar la valoración presencial.

### **Funcionamiento general de la inteligencia artificial**

La IA moderna opera principalmente mediante algoritmos sofisticados y modelos de procesamiento de datos que emplean diversas

técnicas, como el aprendizaje automático (*machine learning*), por el cual el sistema aprende de los datos sin ser explícitamente programado para cada tarea específica. Los algoritmos identifican patrones y relaciones en grandes volúmenes de información. También utiliza otros mecanismos, como las redes neuronales artificiales, estructuras inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano que procesan información mediante capas interconectadas, simulando el comportamiento de las neuronas biológicas, o el aprendizaje profundo (*deep learning*), redes neuronales profundas con múltiples capas que pueden aprender representaciones de datos cada vez más complejas y abstractas<sup>7-10</sup>.

Lo anterior incluye un entrenamiento, en el que el sistema es alimentado con grandes cantidades de datos; un aprendizaje, donde el algoritmo procesa estos datos para identificar patrones, correlaciones y relaciones subyacentes; un proceso de predicción/decisión, pues una vez entrenado, el modelo puede recibir nuevos datos nunca vistos y utilizar los patrones aprendidos para realizar predicciones, clasificaciones o tomar decisiones informadas; y una mejora continua, con la experiencia y nuevos datos, que hace que el sistema mejore su rendimiento con el tiempo<sup>11-13</sup>.

En lo que respecta a nuestra área de interés, las aplicaciones de la IA en medicina, el sector de la salud representa uno de los campos con mayor crecimiento y potencial transformador para la IA. Puede ser de utilidad para el diagnóstico médico, el diagnóstico de enfermedades, la interpretación de estudios clínicos y de imagenología, la monitorización remota, el tratamiento personalizado de acuerdo con las características del paciente, la cirugía asistida por robot, la gestión de registros y datos (como la historia clínica), la mejora de la eficiencia hospitalaria optimizando los recursos y los tiempos de atención, el diseño de fármacos y en especial, lo de nuestro principal interés, la educación médica, las plataformas personalizadas, los tutores virtuales y el análisis del desempeño estudiantil en pregrado y posgrado<sup>14,15</sup>.

Sin embargo, el uso de esta tecnología implica desafíos y consideraciones éticas que deberán ser tomadas en cuenta: la privacidad y la seguridad de los datos médicos, la desigualdad en el acceso a tecnologías avanzadas, la responsabilidad en caso de errores médicos y la regulación de su uso<sup>16,17</sup>.

Con fines ilustrativos desarrollamos cinco escenarios clínicos representativos sustentados en guías de práctica clínica y literatura biomédica, orientados a explorar el papel potencial de la IA como herramienta complementaria para el razonamiento clínico.

### **Análisis ilustrativo de casos clínicos**

Con el objetivo de evaluar el papel de la IA como herramienta de apoyo clínico, se analizaron cinco escenarios representativos de distintas áreas de la medicina. Cada caso fue discutido inicialmente por médicos especialistas considerando las guías de práctica clínica nacionales e internacionales, y posteriormente se contrastó con las respuestas generadas por distintos sistemas de IA generativa, con fines comparativos y educativos.

#### ***Caso ilustrativo en ginecología y urgencias***

Se analizó el caso de una mujer de 25 años con dolor pélvico progresivo, fiebre y antecedentes de riesgo para infección ginecológica, en quien el principal reto clínico consistió en diferenciar patología infecciosa pélvica de causas quirúrgicas abdominales agudas. El diagnóstico consensuado fue enfermedad pélvica inflamatoria, con tratamiento antibiótico conforme a las guías vigentes. Los sistemas de IA coincidieron en el diagnóstico principal y ampliaron de forma estructurada los diagnósticos diferenciales y las opciones terapéuticas recomendadas<sup>18,19</sup>.

#### ***Caso ilustrativo en geriatría y cardiología***

Se evaluó a un hombre de 77 años con episodios recurrentes de mareo y síncope asociados a bradicardia, en un contexto de caídas inexplicadas y recuperación espontánea. El análisis clínico orientó a un trastorno del sistema de conducción cardíaca con indicación

de estudio especializado. La IA identificó de manera consistente el bloqueo auriculoventricular como diagnóstico probable y reforzó la necesidad de intervención oportuna<sup>20,21</sup>.

#### ***Caso ilustrativo en ginecología oncológica***

Se analizó el caso de una mujer joven con citología cervical anormal compatible con lesión intraepitelial de alto grado, sin sintomatología clínica. El reto consistió en establecer una conducta terapéutica adecuada que equilibrara el riesgo oncológico y la preservación de la salud reproductiva. La IA coincidió con el abordaje clínico basado en las guías y aportó una explicación estructurada del riesgo y de las opciones de seguimiento<sup>22</sup>.

#### ***Caso ilustrativo en pediatría***

Se valoró un lactante menor con cuadro respiratorio agudo caracterizado por dificultad respiratoria y datos clínicos de infección viral, en quien el desafío clínico fue identificar criterios de gravedad y definir entre manejo ambulatorio o de referencia. El juicio clínico orientó a bronquiolitis aguda. Los sistemas de IA identificaron el mismo diagnóstico y enfatizaron criterios de vigilancia y seguridad clínica<sup>23</sup>.

#### ***Caso ilustrativo en psiquiatría***

Se analizó a un adulto joven con síntomas persistentes de ansiedad, insomnio, palpitaciones y deterioro funcional, sin datos de psicosis ni depresión mayor. El diagnóstico clínico fue trastorno de ansiedad, con indicación de abordaje psicoterapéutico y farmacológico. La IA reconoció patrones compatibles con trastornos de ansiedad y sugirió estrategias terapéuticas estándar, subrayando la necesidad de valoración clínica presencial<sup>24</sup>.

### **Síntesis del aporte de la inteligencia artificial en los casos analizados**

En los cinco escenarios, la IA mostró concordancia con el juicio clínico humano en la identificación de diagnósticos probables, así como utilidad para ampliar diagnósticos diferenciales y reforzar decisiones alineadas

con las guías clínicas. Su principal valor se observó como herramienta de apoyo cognitivo, verificación diagnóstica y recurso educativo, sin sustituir en ningún caso la valoración clínica integral ni la responsabilidad del profesional de la salud.

### **Consideraciones éticas diferenciadas por áreas clínicas**

El uso de la IA en salud exige un análisis ético diferenciado:

- En medicina general y medicina de familia, el riesgo principal es la dependencia excesiva, que podría desplazar la exploración clínica completa.
- En geriatría, los sesgos algorítmicos pueden afectar a personas con fragilidad o deterioro cognitivo.
- En ginecología, se deben proteger datos sensibles sobre salud sexual y reproductiva.
- En pediatría, la privacidad del menor y el consentimiento informado a través de tutores es prioritario.
- En psiquiatría, existe riesgo de sobrediagnóstico automatizado si se interpreta la salida de la IA sin juicio clínico.

Abordar estos elementos garantiza un uso responsable, seguro y contextualizado de la IA en todos los niveles de atención.

### **Ventajas y limitaciones del uso de la inteligencia artificial**

En cuanto a las ventajas, destacan las siguientes:

- Mejora de la precisión diagnóstica: los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos clínicos, imágenes médicas y antecedentes del paciente para detectar patrones que podrían pasar desapercibidos para el ojo humano<sup>25</sup>.
- Rapidez en la toma de decisiones: la IA permite una evaluación más ágil de casos complejos, lo que puede ser crucial en situaciones de emergencia. Su velocidad de procesamiento de datos

permite hacer en minutos lo que pudiera tomar horas al personal médico. Esto último es particularmente importante en casos de urgencia en los que el tiempo es crítico.

- Reducción de errores médicos: al actuar como una herramienta de apoyo, la IA puede alertar sobre posibles omisiones o inconsistencias en el diagnóstico o el tratamiento. La IA ofrece consistencia en el análisis, eliminando la variabilidad que puede surgir por fatiga, sesgos cognitivos o experiencia limitada del profesional.
- Capacidad de detectar correlaciones sutiles entre síntomas, hallazgos y diagnósticos previos: los sistemas de IA pueden identificar presentaciones atípicas de enfermedades y sugerir diagnósticos raros que podrían no considerarse inicialmente.
- Aprendizaje personalizado: en el ámbito educativo, los sistemas basados en IA pueden adaptarse al nivel de conocimiento del estudiante, ofreciendo retroalimentación inmediata y casos clínicos interactivos.

Como desventajas cabe señalar las siguientes:

- Dependencia tecnológica: un uso excesivo puede llevar a una pérdida de habilidades clínicas fundamentales si no se equilibra adecuadamente<sup>26</sup>.
- Limitaciones en la interpretación contextual: la IA aún tiene dificultades para comprender matices emocionales, sociales o culturales que pueden influir en el diagnóstico o en el tratamiento<sup>26</sup>.
- Sesgos en los datos: si los algoritmos se entrenan con datos no representativos, pueden perpetuar errores o desigualdades en la atención médica<sup>26</sup>.
- Riesgo de exceso de confianza tecnológica: los profesionales podrían delegar excesivamente su criterio clínico a las recomendaciones de la máquina, atrofiando habilidades diagnósticas fundamentales<sup>26</sup>.

## Utilidad de la inteligencia artificial en la educación médica

Para los estudiantes de medicina, la IA representa una herramienta pedagógica excepcional. Proporciona acceso a un tutor virtual disponible constantemente que puede analizar casos clínicos, explicar razonamientos diagnósticos y ofrecer retroalimentación inmediata. Esta disponibilidad hace que los estudiantes puedan practicar con numerosos casos a su propio ritmo, complementando la experiencia clínica limitada que tienen durante su formación inicial<sup>27-31</sup>.

La IA ofrece una plataforma innovadora para la enseñanza médica. Permite a los estudiantes practicar en entornos seguros, recibir retroalimentación inmediata y desarrollar habilidades clínicas de una manera más dinámica. La IA puede personalizar el aprendizaje, adaptándose al nivel de conocimiento de cada estudiante y proporcionando casos con dificultad progresiva. Además, expone a los alumnos a presentaciones diversas de enfermedades que podrían no encontrar durante sus rotaciones clínicas. La capacidad de experimentar sin riesgo permite a los estudiantes explorar diferentes diagnósticos diferenciales y planes de tratamiento sin consecuencias para pacientes reales<sup>27-31</sup>.

Sin embargo, existe el riesgo de que los estudiantes desarrollen una dependencia excesiva de estas herramientas, comprometiendo el desarrollo de habilidades fundamentales como el razonamiento clínico independiente, la toma de decisiones bajo incertidumbre y la comunicación empática con los pacientes. Es crucial que la IA se utilice como complemento y no como sustituto de la enseñanza clínica tradicional y el contacto directo con los pacientes<sup>27-31</sup>.

## Riesgos éticos y legales asociados al uso de la inteligencia artificial

Los riesgos éticos en el uso de la IA para análisis de casos clínicos son múltiples y complejos:

- La responsabilidad médica se difumina cuando interviene la IA: si un sistema sugiere un diagnóstico incorrecto que conduce a un daño al paciente, surge la pregunta de quién es responsable, si el médico que siguió la recomendación, el desarrollador del sistema o la institución que lo implementó.
- Privacidad y confidencialidad: el manejo de datos sensibles requiere estrictos protocolos de seguridad para evitar filtraciones o usos indebidos.
- Transparencia algorítmica: muchos sistemas de IA funcionan como «cajas negras», lo que dificulta entender cómo se llegó a una conclusión, lo cual puede ser problemático desde el punto de vista ético y legal.
- Desigualdad en el acceso: la implementación de estas tecnologías puede acentuar las brechas entre sistemas de salud con diferentes niveles de recursos.

El consentimiento informado también plantea cuestiones éticas: los pacientes deben comprender cuándo y cómo se utiliza IA en su atención médica, y tener la opción de rechazar su uso si así lo desean.

Desde la perspectiva legal, el uso de IA en medicina presenta desafíos complejos. La responsabilidad profesional y la negligencia médica adquieren nuevas dimensiones cuando interviene la tecnología. Los marcos legales actuales no siempre contemplan claramente quién responde legalmente por errores relacionados con la IA. La aprobación regulatoria de sistemas de IA médica varía entre jurisdicciones, y muchos países aún desarrollan marcos apropiados para supervisar estas tecnologías.

## CONCLUSIONES

La evidencia revisada sugiere que la IA constituye una herramienta complementaria con potencial utilidad en la práctica clínica, el razonamiento diagnóstico y la educación médica. Su capacidad para

apoyar la organización y el análisis de información puede contribuir al fortalecimiento de procesos asistenciales y formativos cuando se utiliza bajo supervisión profesional.

No obstante, la IA no sustituye el juicio clínico, la experiencia médica ni la responsabilidad ética del profesional de la salud. Su implementación debe ir acompañada de marcos regulatorios adecuados, criterios de transparencia y mecanismos que garanticen la seguridad del paciente y la calidad de la atención.

En este contexto, la IA debe concebirse como un recurso de apoyo orientado a fortalecer la toma de decisiones clínicas y los procesos educativos, preservando en todo momento la relación médico-paciente como elemento central de la práctica médica.

## LIMITACIONES

El presente trabajo presenta las limitaciones inherentes a una revisión narrativa, incluyendo la ausencia de una estrategia sistemática de búsqueda y la selección de literatura por relevancia temática. Asimismo, los escenarios clínicos incluidos tienen fines ilustrativos y educativos, por lo que no constituyen una validación experimental de herramientas de IA ni permiten establecer conclusiones sobre la precisión diagnóstica comparativa.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los especialistas de las distintas áreas clínicas que participaron en la discusión y el análisis de los casos clínicos incluidos en este trabajo, así como a las instituciones académicas y de salud que favorecieron el desarrollo de esta investigación.

## FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

## 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, historias clínicas ni muestras biológicas humanas, por lo que no requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

## REFERENCIAS

- Ávila-Arostegui D. Aplicaciones de la inteligencia artificial en medicina. *Rev Cubana Investig Biomed.* 2025;44(Supl):e3936.
- Sadiku MNO, Adebo PO, Musa SM, Ajayi-Majebi A. AI in computer science: a primer. *Int J Eng Res Technol (IJERT).* 2021;10(2).
- Luna Rizo M, Daza Ramírez MT, Lozoya Arandia J, Rocha Cortés AG, Madrigal Maldonado R, Ramos Sandoval BM, et al. Tendencias de la inteligencia artificial en educación. *Guadalajara: Universidad de Guadalajara;* 2024.
- Canul-Reich J, Valdovinos Rosas RM. Aplicaciones de inteligencia artificial en el área de la salud. *México: Academia Mexicana de Computación;* 2024.
- Expósito Gallardo MC, Ávila Ávila R. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la medicina: perspectivas y problemas. *ACIMED.* 2008;17:1-12.
- Mir MM, Mir GM, Raina NT, Mir SM, Miskeen E, Alharthi MH, et al. Application of artificial intelligence in medical education: current scenario and future perspectives. *J Adv Med Educ Prof.* 2023;11:133-40. doi: 10.30476/JAMP.2023.98655.1803.
- Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthc J.* 2019;6:94-8. doi: 10.7861/futurehosp.6-2-94.
- Char DS, Shah NH, Magnus D. Implementing machine learning in health care — addressing ethical challenges. *N Engl J Med.* 2018;378:981-3. doi: 10.1056/NEJMp1714229.
- Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol.* 2017;2:e000101. doi: 10.1136/svn-2017-000101.
- Yosri AF. Artificial intelligence in healthcare and medicine: clinical applications, therapeutic advances, and future perspectives. *Eur J Med Res.* 2025;30:848. doi: 10.1186/s40001-025-03196-w.
- Öncü S, Torun F, Ülkü HH. AI-powered standardized patients: evaluating ChatGPT-4o's impact on clinical case management in intern physicians. *BMC Med Educ.* 2025;25:278. doi: 10.1186/s12909-025-06877-6.
- D'Souza RF, Mathew M, Mishra V, Surapaneni KM. Twelve tips for addressing ethical concerns in the implementation of artificial intelligence in medical education. *Med Educ Online.* 2024;29:2330250. doi: 10.1080/10872981.2024.2330250.
- Lanzagorta-Ortega D, Carrillo-Pérez DL, Carrillo-Esper R. Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gac Med Mex.* 2022;158(Supl 1):17-21.
- Yin J, Ngiam KY, Teo HH. Role of artificial intelligence applications in real-life clinical practice: systematic review. *J Med Internet Res.* 2021;23:e25759. doi: 10.2196/25759.
- García-López A, Rosselli D. La integración de la inteligencia artificial en la atención médica: desafíos éticos y de implementación. *Univ Med.* 2023;64(3).

16. Weiner EB, Dankwa-Mullan I, Nelson WA, Hassanpour S. Ethical challenges and evolving strategies in the integration of artificial intelligence into clinical practice. *PLoS Digit Health*. 2025;4:e0000810. doi: 10.1371/journal.pdig.0000810.
17. Galarza Medina K, Herrera Guanopatin M, Maldonado Coronel K. Beneficios y riesgos de la implementación de inteligencia artificial en los procesos de diagnóstico médico en el Ecuador. *Cienc Lat Rev Cient Multidiscip*. 2023;7(6).
18. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad inflamatoria pélvica en mujeres mayores de 14 años con vida sexual activa. Guía de Práctica Clínica IMSS-072-08. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/072GER.pdf>.
19. Centers for Disease Control and Prevention. Sexually transmitted infections treatment guidelines 2021: pelvic inflammatory disease (PID). Atlanta: CDC; 2021.
20. Instituto Mexicano del Seguro Social. Bloqueo auriculoventricular: indicaciones para el implante de marcapaso permanente. Guía de práctica clínica. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/352GER.pdf>.
21. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Manejo de los síndromes geriátricos asociados a complicaciones postoperatorias. Guía de práctica clínica IMSS-612-13. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/612GRR.pdf>.
22. Secretaría de Salud. Prevención, detección, diagnóstico y tratamiento de las lesiones precursoras del cáncer del cuello uterino. Guía de práctica clínica GPC-SS-146-24. Disponible en: <https://gpc.salud.gob.mx/DDIMBE/DDIMBE/ContenidoGuia?DocumentoID=3052>.
23. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Diagnóstico y tratamiento de bronquiolitis aguda en el primer nivel de atención. Guía de práctica clínica IMSS-032-08. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/node/85156>.
24. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de ansiedad en el adulto. Guía de práctica clínica IMSS-392-10. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/392GER.pdf>.
25. Topol E. *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books; 2019.
26. Zavala GG. *Arquetipos en medicina familiar: modelos vanguardistas para el siglo XXI*. México: Amazon; 2025.
27. Kumar Y, Koul A, Singla R, Ijaz MF. Artificial intelligence in disease diagnosis: a systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda. *J Ambient Intell Humaniz Comput*. 2022;14:8459-86. doi: 10.1007/s12652-021-03612-z.
28. Bhatt D, Ayyagari S, Mishra A. A scalable approach to benchmarking the in-conversation differential diagnostic accuracy of a health AI. arXiv [preprint]. 2024. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2412.12538>.
29. Richens JG, Lee CM, Johri S. Improving the accuracy of medical diagnosis with causal machine learning. *Nat Commun*. 2020;11:3923. doi: 10.1038/s41467-020-17419-7.
30. Eriksen AV, Møller S, Ryg J. Use of GPT-4 to diagnose complex clinical cases. *NEJM AI*. 2025;1:e1. doi: 10.1056/AI.2025.0101.
31. Takita H, Kabata D, Walston SL, Tatekawa H, Saito K, Tsujimoto Y, et al. Diagnostic performance comparison between generative artificial intelligence and physicians: systematic review and meta-analysis. *NPJ Digit Med*. 2025;8:175. doi: 10.1038/s41746-025-01543-z.