

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

The Official Journal of the Mexican Federal Reference Hospitals



ISSN 2604-000X · eISSN 2604-0018 · Volume 16 · Number 3 · Julio-Septiembre 2025

www.hospitalmedicineandclinicalmanagement.com | Indexed in full version in Periodica, Latindex (Catálogo 2.0), Bibliovigilance, IMBIOMED, and CONAHCYT

EDITORIAL | P. 79

ORIGINAL ARTICLES | P. 83

REVIEW ARTICLES | P. 100

CLINICAL CASE | P. 120

CURRENT ISSUE:

Research at the National Institutes of Health

Communication of ADR in health care

Intramedullary vs. crossed wires in fractures•

Folate and cardiometabolic risk

Demystifying medical education

Central retinal vein occlusion
and hormone suppression



DGPIS
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS
DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

Órgano Oficial en México de los Hospitales Federales de Referencia



EDITORIAL | P. 79

ARTÍCULOS ORIGINALES | P. 83

ARTÍCULOS DE REVISIÓN | P. 100

CASO CLÍNICO | P. 120

Editorial

La investigación en los institutos nacionales de salud y hospitales de alta especialidad de México en el periodo 2019-2024

79

Artículos originales

Comunicación efectiva sobre reacciones adversas a medicamentos en la consulta médica de un hospital de tercer nivel en Yucatán

83

Comparación funcional y posquirúrgica de la fijación con clavillos centromedulares vs. cruzados en fracturas diafisarias de antebrazo en niños

89

Artículos de revisión

Metabolismo de folato y carga cardiometabólica en México: una vía desde el desarrollo fetal a la política pública

100

Desmitificar en educación médica

112

Caso clínico

Oclusión de vena central de la retina asociada a tratamiento de supresión hormonal. Caso clínico y revisión de la literatura

120



PERMANYER MÉXICO
www.permanyer.com

RETOS PARA LA SALUD PÚBLICA NACIONAL

CATARATA

La opacidad del cristalino del ojo que al impedir el paso de los rayos luminosos dificulta la visión y llega a causar ceguera, quedó registrada en las principales culturas de la antigüedad, al igual que las intervenciones médicas y quirúrgicas para su tratamiento.

A medida que la población envejece, la disfunción visual y la ceguera inducidas por cataratas aumentan.

Factor de riesgo no modificable:

- > Edad (mayores de 60);
- > Asociación con longitud axial alta

Factor de riesgo modificable:

- Radiación UV-B (trabajo al aire libre)
- Tabaco

Factor protector:

- Ingesta de multivitamínicos (antioxidantes)

Asociada con la presencia de Diabetes Mellitus



Desde principios de la Edad Media la palabra Catarata fue empleada para explicar gráficamente la causa del padecimiento desde la teoría humoral hipocrática.

Se pensaba que la opacidad detrás de la pupila en pacientes con ceguera avanzada, se debía al acumulo de fluido humoral que caía desde el cerebro y cubría el cristalino

El reto es prevenir o retrasar la formación de cataratas y tratar las que se producen.



La respuesta que los servicios de salud ha ofrecido a la población con ceguera asociada a la edad, pero sin comorbilidades ni seguridad social, además de intentar reducir el crónico rezago institucional en la atención quirúrgica oportuna, presenta a la fecha las siguientes modalidades:

- A) Programa Nacional de Cirugía Extramuros (1994 – 2003)
- B) Fondo de Protección contra Gastos Catastróficos (2007 – 2018) y;
- C) Campaña quirúrgica intramuros de tercer nivel (2010)



**VER POR
MÉXICO**

La cirugía de catarata se ha establecido como una prioridad en salud por parte de la actual administración (2024 – 2030)

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

Convocatorias para el proceso de selección para cursar una Especialidad Médica de entrada directa y Posgrados de Alta Especialidad en Medicina

Ciclo Académico 2026-2027

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"



El Hospital imparte 12 Especialidades de entrada directa avaladas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y 1 por el Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Anatomía Patológica	3 años
Anestesiología	3 años
Cirugía General	4 años
Ginecología y Obstetricia	4 años
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica	4 años
Medicina Interna	4 años
Medicina Paliativa	3 años
Medicina de Rehabilitación	4 años
Oftalmología	3 años
Ortopedia	4 años
Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello	4 años
Pediatría	3 años
IPN Urgencias Médico Quirúrgicas	3 años



También imparte 19 Posgrados de Alta Especialidad en Medicina (PAEM) avalados por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Algología	1 año
Cirugía Bariátrica	1 año
Cirugía Cráneo Facial	1 año
Cirugía de Parálisis Facial y Nervio Periférico	1 año
Cirugía Endoscópica	1 año
Cirugía Endoscópica Ginecológica	1 año
Cirugía Laparoscópica y Robótica en Urología	1 año
Citopatología	1 año
Córnea y Cirugía Refractiva	1 año
Dermato-Oncología y Cirugía Dermatológica	1 año
Endoscopia Gastrointestinal	2 años
Epidemiología Hospitalaria	1 año
Manejo Anestésico del Paciente con Alto Riesgo Quirúrgico	1 año
Medicina del Dolor y Paliativa	1 año
Microcirugía del Segmento Anterior del Ojo	1 año
Motilidad Gastrointestinal	1 año
Procedimientos Avanzados de Microcirugía Reconstructiva	1 año
Procedimientos Avanzados en Cirugía Ortognática	1 año
Retina y Vítreo	2 años



Consulta las bases <https://www.gob.mx/salud/hospitalgea/articulos/convocatoria-para-el-proceso-de-seleccion-ciclo-academico-2026-2027>

**¡Realiza tu
registro electrónico!**

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

The Official Journal of the Mexican Federal Reference Hospitals



Directorate

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

Associate Editors

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

Editorial Board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Board of Advisors

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Virgilio Lima Gómez. *Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. Ciudad de México, México*

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

Manuscript Editing

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

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

IMBIOMED

www.imbiomed.com.mx

LATINDEX

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

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania
www.bibliothek.uni-regensburg.de

**Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung,
Alemania**
www.wzb.eu/de/bibliothek

**Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes,
Alemania**
www.sulb.uni-saarland.de

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania
www.digibib.net

PERIODICA

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

**Biblioteca del Instituto de Biotecnología
de la Universidad Nacional Autónoma de México,
UNAM**
www.biblioteca.ibt.unam.mx

**Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg,
Alemania**
www.rzblx1.uni-regensburg.de

**Research Institute of Molecular Pathology (IMP)
Institute of Molecular Biotechnology (IMBA)
Electronic Journals Library, Viena, Austria**
<http://cores.imp.ac.at>

**Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas
de Ciencia y Tecnología (CRM CYT) – CONACYT**
www.revistascytconacyt.mx

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



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



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

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



www.permayer.com



Impreso en papel totalmente libre de cloro

Edición impresa en México



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

ISSN: 2604-000X
eISSN: 2604-0018
Ref.: 10868AMEX253



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

Cover photo: P. Mauleón-Cortés, J.L. Rodríguez-Loaiza, pág. 120. Oclusión de vena central de la retina asociada a tratamiento de supresión hormonal. Caso clínico y revisión de la literatura. Fluorangiografía: nervio óptico con excavación de 6/10, emergencia nasal de los vasos, retina aplicada con dilatación venosa en los cuatro cuadrantes y presencia de hemorragias intrarretinianas asociadas incluyendo la región macular.

La infografía de la sección "RETOS PARA LA SALUD PUBLICA NACIONAL: Catarata. Fue elaborada por el Dr. Roberto Sánchez Ramírez.

Referencias:

Barojas-Weber EE, San Juan-Estrada E, Ortega-Larrocea MIG. Reporte de una campaña quirúrgica de catarata del Instituto Nacional de Salud. Rev Mex Oftalmol. 2010;84(2):91-95.

Lozano Alcazar, Jaime. La cirugía de catarata hasta 1748. Cir Ciruj 2001; 69: 141-143.

Messina-Baas OM, Fabila-Maya MM, Fuentes-Cataño MC, Jiménez DF, González-Santos A, Pérez-López R, et al. Panorama actual de la cirugía de catarata. Hosp Med Clin Manag. 2025; 16: 29-35.

Navarrete-López M, Ramírez-González S, Hernández-Pérez L, Martínez-Flores P, Torres-Gutiérrez A, López-Ortega I, et al. El papel del Fondo de Protección Contra Gastos Catastróficos en la cobertura de atención a pacientes con cataratas. Salud Pública Mex 2013; 55:394-398.

Trigos Micolo I, Sánchez Ruiz L, Gómez del Campo V, Herrera Martínez P, Delgado-Rodríguez F, Martínez-Pérez GP, et al. Programa Nacional de Cirugía Extramuros de la SSA 1994-2000. Cir Ciruj 2001; 160-166

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

The Official Journal of the Mexican Federal Reference Hospitals



Volume 16, Number 3, July-September 2025

www.hospitalmedicineandclinicalmanagement.com

Editorial

Research at the national institutes of health and high specialty hospitals of Mexico in the period 2019-2024

79

Rodolfo Cano-Jiménez

Original articles

Effective communication about adverse drug reactions during clinical consultation at a tertiary hospital in Yucatan

83

Abraham Arcos-Díaz, Kyra A. Argaez-Ojeda, Darwin S. Torrez-Erazo, Cecilia R. Romero-Gamboa, and Erika A. Ku-Loría

Centromedular vs. crossed fixation with K-wires for forearm fractures in children. Functional comparison and postoperative results

89

Marisol Cuan-Contreras, Dulce M. Razo-Blanco Hernández, and Joana M. Peralta-Castro

Review articles

Folate metabolism and cardiometabolic burden in Mexico: a pathway from fetal development to public health policy

100

Ramsés Echeverría-Gallegos, Fernando Herrera-Quezada, Ma. Teresa Guerra-García, and Paola Vázquez-Cárdenas

Demystifying in medical education

112

Alberto Lifshitz

Clinical case

Retinal vein occlusion and hormonal suppression. A case report and review of literature

120

Patricia Mauleón-Cortés and José Luis Rodríguez-Loaiza

Instructions to authors

126

MEDICINA HOSPITALARIA Y GESTIÓN CLÍNICA

HOSPITAL MEDICINE AND CLINICAL MANAGEMENT

Órgano Oficial en México de los Hospitales Federales de Referencia



Volumen 16, Número 3, Julio-Septiembre 2025

www.hospitalmedicineandclinicalmanagement.com

Editorial

- La investigación en los institutos nacionales de salud y hospitales de alta especialidad de México en el periodo 2019-2024** 79
Rodolfo Cano-Jiménez

Artículos originales

- Comunicación efectiva sobre reacciones adversas a medicamentos en la consulta médica de un hospital de tercer nivel en Yucatán** 83
Abraham Arcos-Díaz, Kyra A. Argaez-Ojeda, Darwin S. Torres-Erazo, Cecilia R. Romero-Gamboa y Erika A. Ku-Loría
- Comparación funcional y posquirúrgica de la fijación con clavillos centromedulares vs. cruzados en fracturas diafisarias de antebrazo en niños** 89
Marisol Cuan-Contreras, Dulce M. Razo-Blanco Hernández y Joana M. Peralta-Castro

Artículos de revisión

- Metabolismo de folato y carga cardiometabólica en México: una vía desde el desarrollo fetal a la política pública** 100
Ramsés Echeverría-Gallegos, Fernando Herrera-Quezada, Ma. Teresa Guerra-García y Paola Vázquez-Cárdenas
- Desmitificar en educación médica** 112
Alberto Lifshitz

Caso clínico

- Oclusión de vena central de la retina asociada a tratamiento de supresión hormonal. Caso clínico y revisión de la literatura** 120
Patricia Mauleón-Cortés y José Luis Rodríguez-Loaiza

- Instrucciones para los autores** 126



La investigación en los institutos nacionales de salud y hospitales de alta especialidad de México en el periodo 2019-2024

Research at the national institutes of health and high specialty hospitals of Mexico in the period 2019-2024

RODOLFO CANO-JIMÉNEZ

Coeditor, Revista Medicina Hospitalaria y Gestión Clínica; Exdirector General, Políticas de Investigación en Salud, Secretaría de Salud de México

La investigación en salud en la Secretaría de Salud de México se enfoca en fortalecer el sector por medio de marcos normativos, programas de apoyo, fomento a la participación y colaboración con otras instituciones, con el objetivo de generar conocimiento, evidencia y soluciones para los problemas de salud en México.

Los institutos nacionales de salud (INS) de México constituyen un conjunto de cuerpos académicos creados en diferentes épocas. Tienen como vocación la generación de conocimiento y la formación de individuos especializados de alto nivel con la finalidad de atender los problemas nacionales de salud de alta prioridad. No solo se cultiva la investigación y la educación, sino también el concepto de alta especialidad, por lo que conforman un bastión de la medicina académica.

De acuerdo con la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, son «Organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonios propios... que tienen como objeto principal la INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA en el campo de la salud, la formación y capacitación de recursos humanos calificados y la prestación de servicios de atención médica de alta especialidad, y cuyo ámbito de acción comprende todo el territorio nacional».

En los años 40 se crearon el Hospital Infantil de México (que fuera la primera institución a partir de la cual se

inicia la creación de los INS y cuyo ámbito de acción se enfocó en el área de pediatría), el Instituto Nacional de Cardiología, el Instituto Nacional de Cancerología y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. En los años 50, el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y el Instituto Nacional de Psiquiatría. En los 70, el Instituto Nacional de Pediatría y el Instituto Nacional de Perinatología. En los 80 el Instituto Nacional de Salud Pública. En el 2004 se crea el Instituto Nacional de Medicina Genómica; para el 2005, el Instituto Nacional de Rehabilitación y en el 2012 se culmina con el Instituto Nacional de Geriátrica. Todos ellos tienen el objetivo de desarrollar investigación científica en materia de salud.

Están también los hospitales federales de referencia, como el Hospital Juárez de México (fundado en 1847), el Hospital General de México (en 1905) y el Hospital General Manuel Gea González (en 1947). Entre sus actividades también está la investigación en salud.

Finalmente, entre los años 2006 y 2009 se crearon los hospitales regionales de alta especialidad en los Estados de Yucatán, Oaxaca, Chiapas, Guanajuato, Tamaulipas y Estado de México con el propósito de llevar la alta especialidad y, por tanto, la investigación, a esos Estados, con la visión de los INS.

Correspondencia:

Rodolfo Cano-Jiménez

E-mail: rodolfocanojim@gmail.com

Fecha de recepción: 01-07-2025

Fecha de aceptación: 07-08-2025

DOI: 10.24875/HMCM.M25000029

Disponible en línea: 22-09-2025

Hosp Med Clin Manag. 2025;16:79-82

Según los datos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) vigente, a nivel nacional, en 2024 se llegó a 43,979 investigadores aceptados y vigentes. El crecimiento de estas cifras ha sido constante, pero solamente en las áreas físico-matemáticas (5,365 investigadores), biología y química (6,676 investigadores), humanidades (5,557 investigadores), ciencias de la conducta (815 investigadores) y ciencias sociales (7,510 investigadores) entre otras, las cuales concentran al 63% de los miembros del sistema, mientras que el área denominada Medicina y Ciencias de la Salud apenas tiene 4,578 investigadores, es decir, poco más del 11% del total.

Con base en la información reportada por el SNI, los INS para el 2024 se encontraban en la cuarta posición por debajo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (71.3%), del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) (19.8%) y de la Universidad de Guadalajara (UDG) (18.5%). Es decir, para el sector salud el mayor número de investigadores a nivel nacional se encuentra en los INS y hospitales federales de referencia y en algunas unidades de la Secretaría de Salud en los Estados, lo que fortalece a las unidades en el ámbito del desarrollo de investigación en áreas prioritarias para la salud.

En relación con los investigadores adscritos a los INS (INSalud) y a los hospitales federales de referencia (HFR), durante el año 2023 se llegó a 1,638 investigadores aceptados y vigentes en las áreas de: medicina y ciencias de la salud (1,297 investigadores), concentrando el 79% del total del SNI institucional, mientras que las áreas de biología y química (225 investigadores), humanidades (55 investigadores), físico-matemáticas (15 investigadores), ciencias de la conducta (12 investigadores) y ciencias sociales (12 investigadores), entre otras, concentran el 21% de los miembros del sistema.

Es importante destacar que, aun cuando se observa un incremento en el número de investigadores que se encuentran dictaminados en el SNI dentro de las áreas de salud, ciencias sociales y químico-biológicas, las plazas de investigadores con las que cuenta el sistema institucional no ha incrementado en la misma proporción. Hasta el cierre del 2024, se tenían 1,308 plazas de investigador en Ciencias Médicas.

Con el objetivo de estimular el quehacer científico de los investigadores, se requiere apoyar dotándoles de infraestructura y remuneraciones que les permita su desarrollo académico científico, que coadyuve a crear un impacto positivo y, por ende, contribuir de manera más amplia y

robusta a la prevención y control de los problemas sanitarios de la población.

La investigación científica que se lleva a cabo en el área de la salud en México depende mayoritariamente de las aportaciones que el Gobierno Federal destina por varias vías. La primera y más antigua de las formas de financiamiento es la que corresponde al presupuesto federal que directamente reciben las instituciones públicas de educación superior y las instituciones públicas de salud. Cada año se destinan recursos de manera interna a los proyectos de investigación que, siguiendo mecanismos colegiados o por decisión directa de las autoridades correspondientes, se hubieran aprobado en la apertura presupuestal de cada institución. Sin embargo, los recursos destinados para el desarrollo de la investigación científica, así como el incremento de los recursos humanos capacitados para desarrollar investigación para la salud, siguen siendo limitados, lo cual continúa siendo uno de los retos para la generación de conocimiento e innovación en el país.

La Dirección General de Políticas de Investigación en Salud (DGPIS), apoyada por la Comisión Externa de Investigación, implementó el Programa de Ingreso, Promoción y Permanencia de los Investigadores en Ciencias Médicas con el objeto de normar la operación, evaluación y profesionalización del personal de la Secretaría de Salud que se encuentra activo en el quehacer de la investigación y que ocupa una plaza de investigador o directivo en el área de investigación o médica, incluyendo a los órganos desconcentrados y organismos descentralizados, con la finalidad de impulsar la generación de una mayor productividad, eficiencia y calidad científica al incorporar los resultados de las investigaciones que se realizan en los servicios que prestan las instituciones de salud.

Así mismo, a partir de 2006 se estableció el otorgar la distinción de Investigador Emérito dentro del Sistema Institucional de la Secretaría de Salud a aquellos investigadores en ciencias médicas reconocidos por el aporte excepcional al conocimiento científico, formación de recursos humanos y amplia trayectoria en el área de la investigación para la salud.

Para ello, a partir del 2013, la DGPIS estableció el Sistema Institucional de Investigadores, con el cual se establece un procedimiento que permite a los profesionales de la salud que realizan investigación, así como a los investigadores en ciencias médicas de cada una de las unidades coordinadas, contar con la información actualizada de su

curriculum vitae, ser evaluados como investigador en ciencias médicas en cumplimiento con los criterios enmarcados en su reglamento y convocatorias anuales vigentes, otorgándoles la distinciones correspondientes para cada una de las siete categorías, acceder a cada una de las convocatorias emitidas por esta dependencia y ser acreedores de los estímulos económicos acordes a su productividad y a la calidad de sus aportaciones científicas.

Las políticas y estrategias propuestas por la DGPIIS en el periodo 2019-2024 para promover y apoyar la investigación en salud del país se llevaron a cabo con la publicación de diversas convocatorias en el ámbito de sus atribuciones:

- Ingreso, Promoción y Permanencia (IPP), cuyo objeto consiste en coadyuvar al logro de los objetivos institucionales en materia de investigación para la salud, al establecer un procedimiento que permita a los profesionales de la salud que realizan investigación y a los investigadores en ciencias médicas merecer el ingreso, promoción o permanencia al sistema institucional de investigadores en ciencias médicas, motivando una mayor productividad, eficiencia y calidad al incorporar los resultados de las investigaciones que se realizan en los servicios que prestan las instituciones de salud.
- El Programa de Estímulo al Desempeño de los Investigadores en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud es un reconocimiento anual al desempeño en el trabajo de investigación. Se establece con el propósito de fortalecer la permanencia y desempeño de la comunidad científica que permita concebir a la investigación como carrera de vida, por medio del otorgamiento del estímulo basado en la evaluación entre pares de la productividad científica además de los logros académicos del año previo que se traduce en un beneficio económico adicional al sueldo tabular con montos diferenciados por categoría, que otorga la Secretaría de Salud a los investigadores en ciencias médicas que cumplan con lo señalado en el Reglamento de Estímulos al Desempeño de los Investigadores en Ciencias Médicas de la Secretaría de Salud.

Una manera de medir la productividad de los investigadores es mediante las publicaciones en revistas de calidad, conforme a la clasificación cualitativa de las revistas científicas de la Secretaría de Salud, que incluye siete grupos con base en su factor de impacto tenido en el *Journal Citation Report* (JCR), siendo las de calidad los de los grupos 4 al 7.

La productividad mostrada en los últimos 6 años ha ido en un incremento significativo año con año: en 2019 se publicaron 2,966 artículos, en el 2020 se publicaron 3,190, en 2021 3,538, en el año 2022 se publicaron 3,657, en el 2023 se publicaron 3,771 y en el año 2024 se publicaron 3,639 artículos.

Lo más importante que se mostró en estos años fue que, además de un incremento en el número, hubo un incremento en la calidad de los artículos, con un mayor número en los grupos IV, V, VI y VII de la clasificación cualitativa.

Otra característica de la mejora en la calidad de las publicaciones nacionales es su factor de impacto, que tradicionalmente solo las tenían las revistas *Revista de Investigación Clínica*, *Salud Pública de México* y *Salud Mental*. En los últimos cuatro años se incorporaron el *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, *Archivos de Cardiología de México* y *Acta Pediátrica de México*.

En este sentido del fortalecimiento de las revistas nacionales, la Dirección General de Políticas de Investigación en Salud, en conjunto con el editor en jefe y el Comité Editorial de la *Revista Medicina Hospitalaria y Gestión Clínica*, se inició en el año 2023 la cuarta etapa de dicha revista con el propósito de consolidarla y que en los próximos años tenga un mayor reconocimiento de su calidad e ingresar al JCR.

La Dirección General de Políticas de Investigación en Salud anualmente lleva a cabo un foro institucional que permite a los investigadores compartir las experiencias en el campo de la investigación, a fin de diseñar e instrumentar estrategias adecuadas que permitan mejorar la atención médica de alta especialidad en beneficio de la población. Lleva a cabo el Encuentro Nacional de Investigadores, en el que se presentan los resultados de los trabajos de investigación en salud que realizan los investigadores en los INS, hospitales federales de referencia y hospitales regionales de alta especialidad, lo que permite estimular el desarrollo de la investigación multidisciplinaria e interinstitucional en salud, favoreciendo la colaboración entre los diferentes INS, los hospitales federales de referencia y los hospitales regionales de alta especialidad de la Secretaría de Salud (hasta el año 2023).

Asimismo, dicho foro representa la oportunidad de dar a conocer los resultados de los trabajos más destacados realizados durante los años 2019 al 2024, con excepción del 2020 a causa de la pandemia de COVID-19, lo que

obligó a no realizarlo, y en el año 2023 por el huracán OTIS, que causó graves daños donde sería la sede el dicho encuentro.

Estos eventos permitieron fomentar la generación de conocimientos que fortalecen el conocimiento en las áreas clínica, biomédica, salud pública y desarrollo tecnológico, mismos que contribuirán al enriquecimiento científico y académico de la comunidad científica, atendiendo los problemas de mayor morbilidad del país, disminuyendo los costos de atención y generando acciones preventivas para mantener la salud de la población.

En los años 2023 y 2024, la Dirección General de Políticas de Investigación en Salud publicó la convocatoria «Financiamiento de proyectos de investigación para la salud» (FPIS), la cual tenía por objetivo principal otorgar apoyos económicos para el desarrollo de proyectos de investigación que permitan dar atención a problemas prioritarios determinados por el sector salud, para generar evidencia científica de alto impacto, que otorgue herramientas de prevención, detección y terapéuticas, así como contribuir a la generación de políticas públicas en el tema.

La convocatoria estuvo dirigida a los investigadores en ciencias médicas, mandos medios del área de investigación, mandos medios del área médica y/o personal del SNI vigente, adscrito a los INS, hospitales federales de referencia y hospitales regionales de alta especialidad, dedicados a la investigación científica y al desarrollo tecnológico e innovación que respondan a la pertinencia y den respuesta a las necesidades y problemas prioritarios en salud.

El presupuesto total federal para el financiamiento de proyectos de investigación para la salud fue de un total de \$20,743,977.50 pesos, los cuales se transfirieron a las unidades una vez formalizado el Convenio de Asignación de Recursos Presupuestarios, en el cual se establecen los términos, las condiciones del otorgamiento del apoyo, la vigencia del instrumento y del proyecto, así como las sanciones que se pudieran derivar de su incumplimiento, los compromisos que adquieren la Secretaría de Salud y la institución, en congruencia con las previsiones y las disposiciones aplicables e indicadas en el calendario de la convocatoria emitida.

Las demandas que financiadas durante el 2023 fueron Envejecimiento, Salud Reproductiva, Embarazo de Alto Riesgo, Medicina Perinatal y Enfermedades Crónicas, con un total de \$20,743,977.50 pesos.

Durante 2024 las demandas financiadas fueron: Enfermedades Neurológicas, Neurodegenerativas y de Salud Mental, Neoplasias Malignas en Niños y Adultos y Enfermedades Infecciosas y Microbiota. Para el ejercicio fiscal 2024 se contó con un presupuesto total de \$32,026,037.00, que representó un incremento del 54% respecto al año inmediato anterior. Finalmente, reconocer a los investigadores en ciencias médicas de la Secretaría de Salud por sus aportaciones al conocimiento científico, por contribuir a la disminución de la morbi mortalidad de las enfermedades que aquejan a nuestra población. Así mismo, reconocer al personal que integró la Dirección General de Políticas de Investigación en Salud a mi cargo, por la gestión, apoyo y difusión de los logros de la investigación en nuestro país.

Dr. Rodolfo Cano Jiménez

Coeditor, *Revista Medicina Hospitalaria y Gestión Clínica*
Exdirector General de Políticas de Investigación en Salud,
Secretaría de Salud



Comunicación efectiva sobre reacciones adversas a medicamentos en la consulta médica de un hospital de tercer nivel en Yucatán

Effective communication about adverse drug reactions during clinical consultation at a tertiary hospital in Yucatan

ABRAHAM ARCOS-DÍAZ^{1*} , KYRA A. ARGAEZ-OJEDA² , DARWIN S. TORRES-ERAZO³ ,
CECILIA R. ROMERO-GAMBOA⁴ Y ERIKA A. KU-LORÍA⁵

¹Centro Institucional de Farmacovigilancia, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán; ²Departamento de Medicina Interna, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán; ³Unidad de Enfermedades Infecciosas y Vigilancia Epidemiológica, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán; ⁴Clínica de Heridas y Estomas, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán; ⁵Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yuc., México

Resumen

Antecedentes: La comunicación entre médicos y pacientes sobre las reacciones adversas a los medicamentos es crucial para un tratamiento seguro y efectivo. Sin embargo, a menudo los pacientes tienen una comprensión limitada de estos riesgos. **Objetivo:** Evaluar la comunicación efectiva entre médicos y pacientes sobre las reacciones adversas a medicamentos en un hospital de tercer nivel. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo y transversal donde se encuestó a pacientes que acudieron a consulta y a quienes se les prescribieron medicamentos por cualquiera de las especialidades consultadas. A todos ellos se les preguntó si recibieron información, por parte del médico, sobre posibles riesgos de reacciones adversas a la medicación. **Resultados:** Se encuestó a 100 pacientes con una edad promedio de 55.6 años, de los cuales solo el 34% refirió haber recibido explicación de su médico sobre los riesgos de reacciones adversas a los medicamentos. Las especialidades de medicina paliativa y neurología fueron las que más informaron a sus pacientes sobre estos riesgos. **Conclusión:** En general, la comunicación sobre las reacciones adversas a los medicamentos es insuficiente. Es necesario mejorar esta práctica en las consultas médicas para empoderar a los pacientes sobre los riesgos asociados, su identificación y la notificación respectiva, lo que contribuye a los esfuerzos de la farmacovigilancia para el uso seguro de los medicamentos.

Palabras clave: Comunicación efectiva. Reacción adversa a medicamentos. Consulta médica.

Abstract

Background: Communication between physicians and patients about possible adverse drug reactions is crucial for a safe and effective treatment. However, patients often have a limited understanding of these risks. **Objective:** To evaluate effective communication between physicians and patients about adverse drug reactions in a tertiary care hospital.

*Correspondencia:

Abraham Arcos-Díaz

E-mail: farmacovigilanciahraepy2013@gmail.com

Fecha de recepción: 14-02-2025

Fecha de aceptación: 29-07-2025

DOI: 10.24875/HMCM.25000010

Disponible en línea: 22-09-2025

Hosp Med Clin Manag. 2025;16:83-88

Methods: A descriptive and cross-sectional study was carried out where patients who consulted and who had been prescribed medications for any of the specialties consulted were surveyed. All of them were asked if they had received information from their doctor about possible risks of adverse reactions to the medication. **Results:** A total of 100 patients with an average age of 55.6 years were surveyed, of whom only 34% reported having received an explanation about the risks of adverse drug reactions by their physician. Palliative medicine and neurology were the specialties that more frequently informed their patients about these risks. **Conclusion:** In general, communication about adverse drug reactions was insufficient. It is necessary to improve this practice in clinical consultations to empower patients about the associated risks of adverse drug reactions, their identification and respective notification, which contribute to pharmacovigilance efforts for the safe use of drugs.

Keywords: Effective communication. Adverse drug reaction. Medical consultation.

INTRODUCCIÓN

Normalmente las consultas médicas concluyen con la prescripción de uno o más medicamentos; sin embargo, el tratamiento farmacológico de los pacientes es cada vez más complejo, lo que demanda una comunicación efectiva entre médico y paciente para garantizar la comprensión y el uso correcto de sus medicamentos¹.

A pesar de que los pacientes suelen conocer el propósito de sus tratamientos farmacológicos, no es así con respecto a las reacciones adversas que pudieran experimentar. Estudios internacionales demuestran que menos del 30% de los pacientes conocen estos riesgos, lo que subraya la necesidad de proporcionar esta información para mejorar la seguridad en el uso de los medicamentos².

Para los pacientes, la fuente de información más confiable sobre sus medicamentos son los médicos³, informe que debe abarcar el objetivo de la medicación, dosis, frecuencia, forma de uso, tiempo de tratamiento y por supuesto las posibles reacciones adversas al medicamento (RAM) que pudieran experimentar y cómo manejarlas si se llegaran a presentar². Proporcionar estos datos de forma clara y completa conduce a mejores resultados y una buena adherencia a la farmacoterapia.

Las RAM son una de las principales causas de la falta de adherencia al tratamiento, suspensión de la medicación y, en consecuencia, la disminución de la calidad de vida de los pacientes². Aunque un buen porcentaje de RAM son conocidas y esperadas, propias de ciertos medicamentos, otras podrían surgir de forma inesperada y ser difíciles de identificar y, además, pueden llegar a ser mortales⁴.

Por otra parte, se estima que un 10% de los pacientes que llevan tratamiento farmacológico de forma ambulatoria

experimentan RAM⁵; por ello, es fundamental sensibilizarlos sobre estos riesgos al iniciar la medicación, lo que les permitiría estar preparados y así fomentar una mayor confianza y adherencia al tratamiento³.

Aunque diversos estudios respaldan que informar a los pacientes sobre los riesgos de reacciones adversas durante la farmacoterapia contribuye al éxito de su tratamiento⁶, el 25% de ellos no recibe esta información básica⁷. En contraste, entre el 50 y 90% de los pacientes afirman su deseo de ser informados sobre las RAM de los medicamentos prescritos⁸.

En Yucatán no encontramos ninguna referencia bibliográfica que demuestre que los pacientes reciban información sobre posibles RAM por parte del médico en la consulta ambulatoria, por lo que se planteó realizar una encuesta a los pacientes de consulta externa a quienes se les hubieran prescrito medicamentos en el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán (HRAEPY), esto con el objetivo de evaluar, de manera indirecta, si los médicos proporcionan información sobre las RAM a sus pacientes.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional y transversal en pacientes de consulta externa del HRAEPY entre el 1 y el 15 de junio de 2018. La población objetivo consistió en pacientes de 18 años o más a quienes se les prescribió al menos un medicamento (ya fuera un nuevo fármaco o continuidad de un tratamiento previo) por médicos de cualquiera de las especialidades de la institución.

Los pacientes fueron seleccionados de forma aleatoria en el área de consulta externa por el personal del Centro Institucional de Farmacovigilancia del HRAEPY. Tras confirmar

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes

Variables sociodemográficas	Resultados
Edad (años: media $\pm$ DE)	55.6 $\pm$ 14.7
Sexo	
Masculino	32%
Femenino	68%
Grupo etario	
Joven (14-26 años)	3%
Adulto joven (27-59 años)	59%
Adulto mayor ($\geq$ 60 años)	38%

DE: desviación estándar.

que se les había recetado algún medicamento (mostrando la receta), se recolectaron datos demográficos como la edad, sexo y especialidad médica consultada, y, finalmente, se les preguntó: ¿Su médico le informó sobre los riesgos de reacciones adversas a los medicamentos que le prescribió?

Los datos obtenidos se capturaron en Microsoft Excel y posteriormente se transfirieron al SPSS para su análisis estadístico.

El tamaño muestral se calculó mediante fórmula estadística con nivel de confianza del 95%, margen de error máximo 5%, considerando 134 individuos a encuestar, para un 50% de pacientes a quienes se les recetaron uno o más medicamentos, $n = N[Z\alpha/2(P*Q)]/e^2*((N-1) + Z\alpha/2(P*Q))$; se obtuvo como resultado 100 pacientes a quienes se les prescribieron medicamentos.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

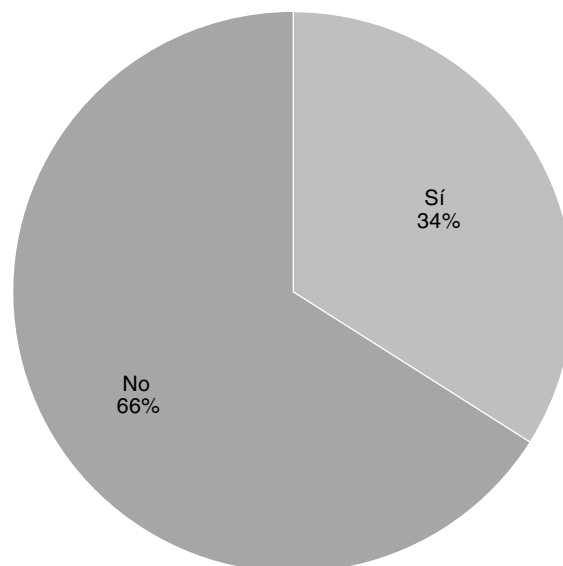
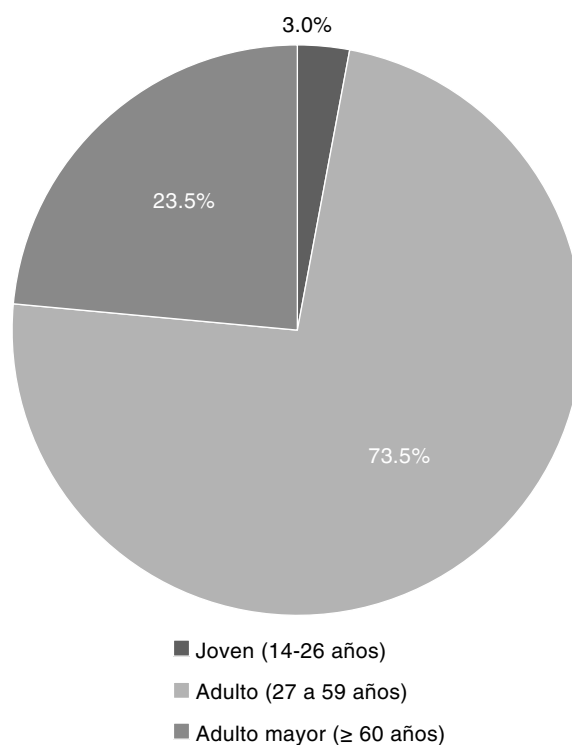
$$n = \frac{134 * 1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)}{0.05^2(134 - 1) + 1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)} = 99.5$$

Con los datos se obtuvo estadística descriptiva mediante estimaciones de medias de tendencia central y distribución de las variables numérica y frecuencia con porcentajes para las variables nominales.

RESULTADOS

Se muestreó un total de 100 pacientes que consultaron en cualquiera de las especialidades médicas; la edad promedio fue de 55.6 años (22-89 años) y los demás datos demográficos se muestran en la tabla 1.

La proporción de pacientes que recibieron información de posibles RAM por parte del médico fue del 34.0% (Fig. 1).

**Figura 1.** Pacientes que recibieron información sobre reacciones adversas al medicamento durante la consulta médica.**Figura 2.** Porcentaje de pacientes que recibieron información sobre reacciones adversas al medicamento por grupo de edad.

De los 34 pacientes informados sobre los riesgos de reacciones adversas, el 73.5% pertenecían al grupo de edad adulta, mientras que el 23.5% restante fueron del grupo de edad avanzada (Fig. 2).

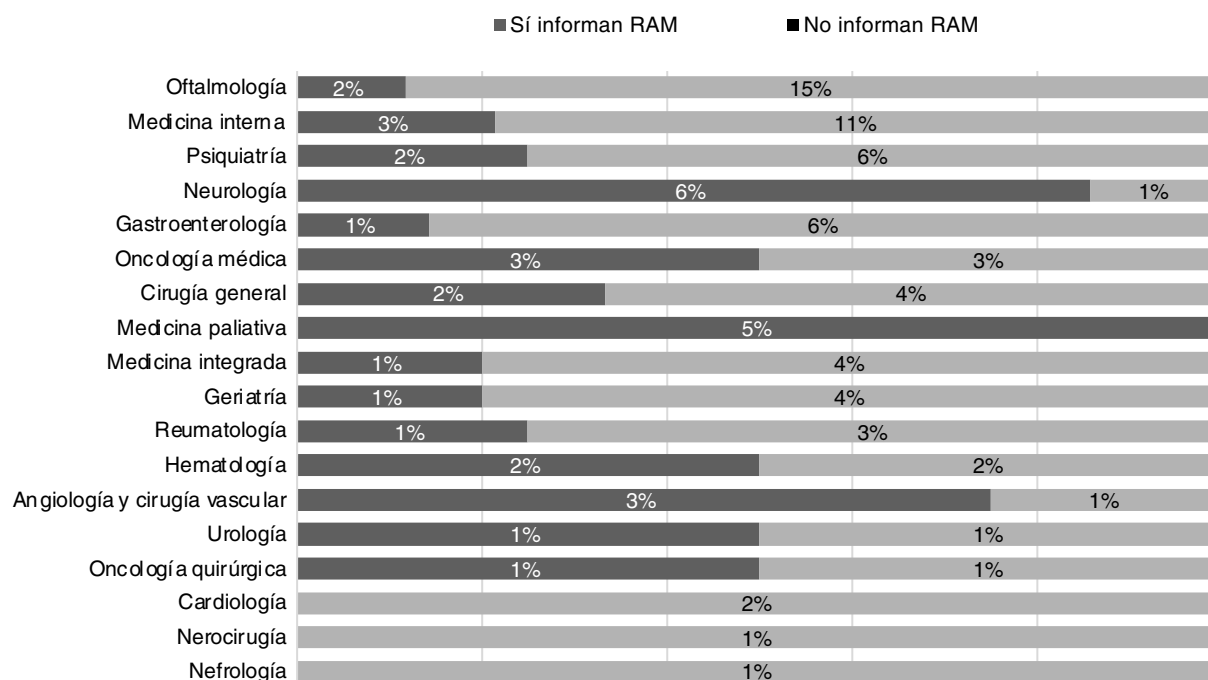


Figura 3. Proporción de especialidades médicas que informan reacciones adversas al medicamento (RAM) al prescribir medicamentos.

Las especialidades médicas más consultadas fueron oftalmología (17.0%) y medicina interna (14.0%). Por otro lado, medicina paliativa y neurología fueron las especialidades que más informaron sobre los posibles riesgos de RAM (Fig. 3).

Nuestros hallazgos muestran que cardiología, neurocirugía y nefrología fueron las especialidades que no proporcionaron información sobre los riesgos de RAM a los pacientes.

DISCUSIÓN

En las consultas médicas a menudo los pacientes reciben poca información sobre los riesgos de experimentar RAM que se les prescriben, lo que puede ser atribuido a la falta de tiempo en la consulta o a la complejidad misma de las RAM, que se producen por diversas causas y con manifestaciones heterogéneas. Estudios observacionales muestran que si bien los médicos proporcionan cierta información al respecto, esto se hace en menos de un tercio del tiempo de las consultas⁹.

La comunicación clara y completa respecto a los riesgos de RAM es una responsabilidad fundamental de los

médicos durante el proceso de prescripción. Aunque muchos de estos efectos son conocidos, leves y transitorios, otros pueden llegar a ser graves o incluso mortales, por lo que subestimarlos y no informar a los pacientes puede afectar su calidad de vida. Así mismo, los médicos están legalmente obligados a informar sobre los beneficios y riesgos asociados de cualquier tratamiento, que incluye por supuesto a los medicamentos recetados, como se describe en el numeral 4 del «Decálogo de derechos y obligaciones de los paciente y profesionales de la salud»¹⁰.

El principal desafío que podrían enfrentar los médicos radica en cuánta información sobre las reacciones adversas del o los medicamentos que prescribe debe proporcionar a los pacientes, considerando factores como el tiempo limitado de las consultas, sobrecarga de información al paciente y riesgos de aparición de origen multifactorial de los efectos adversos, entre otros^{8,11,12}. Así mismo, se ha demostrado mediante estudios que los pacientes expresan frecuentemente insatisfacción con la cantidad y calidad de información que reciben sobre los medicamentos¹³. Adoptar estrategias de comunicación para proporcionar información esencial sobre RAM y al mismo tiempo asegurar su comprensión por el paciente podría mejorar esta brecha entre médico y paciente.

En este trabajo encontramos que tan solo el 34% de los pacientes recibieron información de las posibles RAM recetados por parte del personal médico, una proporción similar (35%) a lo observado por Tarn et al. al medir la calidad de la comunicación entre médico y paciente durante la prescripción en dos sistemas de salud en Sacramento, California (EE.UU.)⁹.

La edad avanzada es un factor de riesgo importante de RAM e interacciones medicamentosas, estas últimas asociadas particularmente a la polifarmacia, con una prevalencia de entre el 11.5 y 62.5% en este grupo de población¹⁴. Ante este escenario, se esperaría una mayor atención e información sobre RAM por parte de los médicos a este grupo en particular. Sin embargo, nuestros hallazgos revelan una tendencia contraria, ya que solo el 23.5% de los adultos mayores (≥ 60 años) recibió información de RAM, en comparación con el 73.5% de los adultos jóvenes. Esta discrepancia resalta la necesidad urgente de mejorar la comunicación en la población de edad avanzada ante la vulnerabilidad y el elevado riesgo de RAM.

Encontramos que la especialidad médica que más informó a los pacientes sobre riesgos de RAM durante las consultas fue medicina paliativa; este hallazgo podría estar relacionado con que el manejo de síntomas de dolor en estos pacientes es complejo y requiere un seguimiento oportuno para prevenir efectos adversos. Además, el uso frecuente de fármacos como analgésicos, opioides, benzodiazepinas y antidepresivos en este grupo de población aumenta el riesgo de interacciones medicamentosas reales como la sedación por opioides-benzodiazepinas y gastrolesividad por corticosteroides y antiinflamatorios no esteroideos¹⁵.

Por otra parte, neurología fue la segunda especialidad médica que también informó sobre RAM. Como es sabido, los tratamientos neurológicos presentan importantes preocupaciones de seguridad por el uso prolongado y por ende el riesgo elevado de efectos adversos que podrían ser motivo de suspensión del medicamento, sobre todo con los antiepilépticos, que tienen un índice terapéutico estrecho, lo que podría ser la razón por la cual esta especialidad también informó sobre los riesgos de RAM. Otros medicamentos de uso frecuente y que requieren vigilancia y seguimiento son los dopaminérgicos, antidepresivos y neurolépticos, todos con perfil de RAM diversos y cambiantes, por lo que la detección oportuna de estos efectos adversos garantiza la seguridad y eficacia terapéutica¹⁶.

Por último, un estudio realizado en nuestro hospital reveló que los pacientes tratados con medicamentos cardiovasculares (anticoagulantes, terapias cardíacas y betabloqueadores) tienen un riesgo elevado de hospitalizaciones por RAM¹⁷. A pesar de esta evidencia, la especialidad de cardiología no figura entre los que informan a los pacientes sobre los posibles riesgos de RAM en estos tratamientos. Esta omisión representa una oportunidad de mejora en la comunicación con los pacientes para prevenir complicaciones y optimizar la seguridad del tratamiento.

CONCLUSIÓN

El hallazgo de que solo el 34% de los pacientes afirmó recibir información sobre los riesgos de RAM en la consulta médica revela la necesidad de mejorar la comunicación entre médico y paciente para coadyuvar en el uso seguro de los medicamentos y afianzar la adherencia terapéutica. Es importante recalcar que el no informar a los pacientes sobre las RAM no necesariamente se deba al desconocimiento de los especialistas, sino que podría estar atribuido a múltiples factores. Sin embargo, es crucial incentivar esta práctica en todas las especialidades médicas donde la prescripción de medicamentos es común, incluyendo medicamentos de alto riesgo que elevan los riesgos de experimentar RAM. Futuras investigaciones podrían explorar factores que impiden a los médicos informar sobre RAM a los pacientes, para comprender mejor las razones de esta observación y desarrollar estrategias efectivas para mejorar la comunicación entre médico y paciente.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que utilizaron inteligencia artificial para la redacción de este manuscrito [SCISPACE, en la introducción, búsqueda de datos en la discusión].

REFERENCIAS

1. Prior F. Medicines information: dwindling support in the age of information overload. *Aust Prescr.* 2019;42(6):178-9. DOI: 10.18773/austprescr.2019.068
2. Kerzman H, Baron-Epel O, Toren O. What do discharged patients know about their medication? *Patient Educ Couns.* 2005;56(3):276-82. DOI: 10.1016/j.pec.2004.02.019
3. Kirsch V, Matthes J. Aspects of medication and patient participation—An Easy guideLine (AMPEL). A conversation guide increases patients' and physicians' satisfaction with prescription talks. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol.* 2021;394(8):1757-67. DOI: 10.1007/s00210-021-02107-0
4. Rodríguez Duque R, Gómez Leyva B, Rodríguez Moldón Y, Díaz Armas MT. Las reacciones adversas como causa de hospitalización. *Correo Cient Médica.* 2019;23(1):223-43.
5. Montané E, Santesmases J. Adverse drug reactions. *Medicina Clin (Engl Ed).* 2020;154(5):178-84. DOI: 10.1016/j.medcle.2019.08.005
6. Berhane A, Getahun A, Azanaw A, Hamza S. What patients want to know about their medication? A survey of inpatients and outpatients at Gondar University Hospital. *Int J Pharm Sci Res.* 2013;4(1):434-9.
7. Reyes Álvarez PL, Pérez Chirino MN. La cascada de prescripción, un problema de salud. *Rev Cienc Medicas Pinar del Río.* 2017;21(2):217-22.
8. Ziegler DK, Mosier MC, Buenaver M, Okuyemi K. How much information about adverse effects of medication do patients want from physicians? *Arch Intern Med.* 2001;161(5):706-13. doi:10.1001/archinte.161.5.706
9. Tarn DM, Heritage J, Paterniti DA, Hays RD, Kravitz RL, Wenger NS. Physician communication when prescribing new medications. *Arch Intern Med.* 2006;166(17):1855-62. doi:10.1001/archinte.166.17.1855
10. Guerra Zermeño FJ, Rojano Fernández CJ, de Anda Aguilar L. Decálogos de derechos y obligaciones de pacientes y profesionales de la salud. *Rev CONAMED.* 2023;28(S1):10-21. DOI: 10.35366/113807
11. Tarn DM, Wenger A, Good JS, Hoffing M, Scherger JE, Wenger NS. Do physicians communicate the adverse effects of medications that older patients want to hear? *Drugs Ther Perspect.* 2015;31(2):68-76. doi:10.1007/s40267-014-0176-7
12. Hauser K, Matthes J. Medical students' medication communication skills regarding drug prescription—A qualitative analysis of simulated physician-patient consultations. *Eur J Clin Pharmacol.* 2017;73 (4):429-35. DOI: 10.1007/s00228-016-2192-0
13. Chan AHY, Aspden T, Brackley K, Ashmore-Price H, Honey M. What information do patients want about their medicines? An exploration of the perspectives of general medicine inpatients. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):1-8. DOI: 10.1186/s12913-020-05911-1
14. Badri B, Stacey S, Konwinski, B. Clinical management of polypharmacy in the elderly population. *Osteopath Fam Physician.* 2023;15(3):28-34. DOI: 10.33181/13102
15. Al Lawati A, Al Wahaibi N, Al Suleimani Y. Prescription patterns of analgesic drugs in the management of pain among palliative care patients at a tertiary hospital in Oman: a retrospective observational study. *Cureus.* 2023;15(7):1-9. DOI: 10.7759/cureus.41501
16. Hussain S, Kushwah A, Verma A, Mishra PS, Sindhwani K. Adverse drug reactions of antiepileptic drugs in neurology department of M.Y.H Indore, India: an observational, prospective study. *J Pharm Care.* 2023;11(1):12-5. DOI: 10.18502/jpc.v11i1.12635
17. Arcos-Díaz A, Argáez-Ojeda KA, Castro-Vázquez GR, Marín-Alvarado CP, León-Cen MY. Factores de riesgo para hospitalizaciones por reacciones adversas a medicamentos en un hospital de tercer nivel. *Hosp Med Clin Manag.* 2019;12(2). <https://doi.org/10.24875/hmcm.19000210>

Comparación funcional y posquirúrgica de la fijación con clavillos centromedulares vs. cruzados en fracturas diafisiarias de antebrazo en niños

Centromedular vs. crossed fixation with K-wires for forearm fractures in children. Functional comparison and postoperative results

MARISOL CUAN-CONTRERAS^{1*}, DULCE M. RAZO-BLANCO HERNÁNDEZ² Y JOANA M. PERALTA-CASTRO³

¹Servicio de Ortopedia, Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Edo. de México; ²División de Investigación, Hospital Juárez de México, Ciudad de México; ³Servicio Social, Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Edo. de México. México

Resumen

Antecedentes: Las fracturas de antebrazo en niños son una de las primeras causas de consulta ortopédica. Actualmente se manejan quirúrgicamente para asegurar los mejores resultados funcionales. **Objetivo:** Determinar si existe diferencia en la funcionalidad del antebrazo en pacientes pediátricos manejados con clavillos de Kirschner centromedulares vs. cruzados para el tratamiento de las fracturas de antebrazo. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo, en el cual se incluyeron pacientes pediátricos de ambos sexos de 2 a 15 años de edad con fractura de antebrazo. La muestra se dividió en dos grupos dependiendo de la técnica utilizada: grupo 1, clavillos Kirschner centromedulares, y grupo 2, clavillos cruzados. Se compararon los resultados pre- y posquirúrgicos entre ambos grupos mediante la prueba t de Student en las variables cuantitativas y Chi cuadrada para las variables cualitativas. **Resultados:** Se incluyeron 19 pacientes, el 90% del sexo masculino, edad promedio 8.17 años (DE: 3.32), de los cuales 8 (42.1%) requirieron reducción abierta y 11 (57.89%) fueron tratados con técnica cerrada. A los 6 meses, los resultados con base en la clasificación de Price fueron los siguientes: excelente en 12 pacientes (63.15%), bueno en 5 pacientes (26.31%), decente en 1 (5.26%) y pobre en 1 (5.26%). El tiempo de inmovilización postoperatorio con retiro del material fue de 6.15 semanas en promedio. Dentro de las complicaciones, un paciente presentó infección de herida quirúrgica y uno sufrió una refractura durante el tratamiento con clavillos centromedulares. **Conclusiones:** Los pacientes tratados con clavillos centromedulares presentaron mayor corrección de angulación y desplazamiento, menor riesgo de infección de herida, así como mejores resultados funcionales.

Palabras clave: Fractura antebrazo. Clavillos centromedulares. Clavillos cruzados. Fractura niños.

*Correspondencia:

Marisol Cuan-Contreras
E-mail: marysolcuan@hotmail.com

Fecha de recepción: 31-12-2024
Fecha de aceptación: 14-07-2025
DOI: 10.24875/HMCM.24000037

Disponible en línea: 22-09-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:89-99

Abstract

Background: Forearm fractures in children are one of the first causes of orthopedic consultation. Currently, they are managed surgically to ensure the best functional results. **Objective:** To determine if there is a difference in the functionality of the forearm in pediatric patients managed with central vs. crossed Kirschner nails for the treatment of forearm fractures. **Methods:** An observational, analytical, longitudinal, retrospective study. Pediatric patients of both sexes aged 2 to 15 years with forearm fracture were included. The sample was divided into two groups depending on the technique used: group 1, central medullary Kirschner nails, and group 2, crossed nails. Pre- and post-surgical results were compared between both groups using Student's t-test for quantitative variables and Chi-square for qualitative variables. **Results:** We included 19 patients, 90% male, mean age 8.17 years (SD: 3.32); 8 (42.1%) required open reduction and 11 (57.89%) were treated with the closed technique. After 6 months, the results according to the Price classification were: excellent in 12 patients (63.15%), good in 5 patients (26.31%), decent in 1 (5.26%), and poor in 1 (5.26%). The postoperative immobilization time with removal of the material was an average of 6.15 weeks. Among the complications, one patient presented a surgical wound infection, and one suffered a refracture during treatment with central medullary nails. **Conclusions:** Patients treated with central medullary nails presented a greater correction of angulation and displacement, a lower risk of wound infection, and better functional results.

Keywords: Forearm fracture. Centromedular wires. Cross mode wires. Childhood fracture.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias del radio y el cúbito son unas de las razones más comunes por las cuales los niños reciben atención ortopédica; se consideran clínica y operativamente distintas a las fracturas metafisarias distales y proximales del antebrazo. La fractura de ambos huesos representa del 13 al 40% del total de fracturas en la edad pediátrica¹.

El riesgo de fractura en niños aumenta en ambos sexos hasta las edades de 11 años para niños y 12 años para niñas, y posteriormente desciende para las mujeres y continúa aumentando para los hombres. La fractura de extremidad torácica más común en niños de menos de 14 años es la de radio y cúbito, con una incidencia cercana a 1/100. En cuanto a las fracturas expuestas en niños, las más comunes son la de la diáfisis del radio y cúbito, y las diafisarias de tibia².

Históricamente estas fracturas se manejaban conservadoramente, pero recientemente ha aumentado la necesidad de un manejo quirúrgico para asegurar mejores resultados funcionales, siendo las opciones quirúrgicas la fijación con placa rígida o los clavos flexibles. Debido a la alta incidencia de estas fracturas en la infancia, es importante tratar a estos pacientes adecuadamente para no limitar su actividad física ni actividades escolares¹.

Un implante metálico o de cualquier otra índole que se encuentre dentro del cuerpo predispone al paciente a dolor local e irritación del tejido blando, e incluso a

infecciones bacterianas³. El interés en materiales bioabsorbibles en ortopedia ha ido en aumento, ya que permiten la remodelación libre y fisiológica de los huesos, produciendo un efecto de memoria activado hidrofílicamente mediante el cual el diámetro del implante aumenta y su longitud disminuye en un 1-2% después de ser introducido en tejido humano. Se asume que esto aumenta la estabilidad de la fijación debido a la elevada elasticidad del implante y a que este mantiene la forma natural del hueso. Sin embargo, el implante no puede sostener una curvatura de forma similar a los clavillos de titanio premoldeados, y un soporte externo con férula podría ser importante para mantener la alineación⁴.

Independientemente del material del implante, el antebrazo puede ser inmovilizado de 4 a 6 semanas, dependiendo de la estabilidad alcanzada y la práctica institucional⁵.

El entendimiento de la anatomía del antebrazo pediátrico nos ofrece guías importantes en el tratamiento conservador y el quirúrgico. Anatómicamente, el cúbito es relativamente recto y estático, y desempeña el papel más importante en la estabilidad del antebrazo, especialmente ante el estrés en flexión y torsión. El radio y el cúbito se unen proximalmente por el ligamento anular y por la membrana interósea a lo largo de sus diáfisis y distalmente, por el ligamento radiocubital y el fibrocartilago triangular. El vértice lateral del radio aumenta el rango de pronación; la membrana interósea mantiene mayor tensión proximal en posición neutral y prona, y distalmente en supinación.

Tabla 1. Recomendaciones de Noonan y Price

Edad del paciente	Angulación	Rotación	Aposición en bayoneta
0-9 (0-8 niñas, 0-10 niños)	< 15°	< 45°	Por encima de 1 cm
> 9 (> 8 niñas, > 10 niños)	< 10° proximal/diáfisis medial	< 30°	Por encima de 1 cm
> 9 (> 8 niñas, > 10 niños)	< 15° distal	< 30°	Por encima de 1 cm

De las placas de crecimiento distal del radio y del cúbito depende del 75 al 81% del crecimiento longitudinal, respectivamente. La remodelación adicional es atribuida al abombamiento del periostio ontogénico grueso después de una fractura. Varios autores aceptan las recomendaciones de Noonan y Price (Tabla 1) acerca de las angulaciones aceptables de reducción para fracturas de antebrazo en niños, estadificadas por edad y localización⁶.

Sinikumpu et al. recomiendan manejo quirúrgico en fracturas diafisarias con angulación mayor de 10°, ya que el potencial de remodelación en esta zona es limitado. Mathews et al. demostraron que las deformidades angulares del antebrazo de 10° en cadáver no representan una pérdida significativa de la pronosupinación, pero con una angulación de 20° ya existe una restricción en la rotación del antebrazo aproximadamente del 30%. Otro estudio en cadáver mostró que una angulación de solo 5° localizada en el tercio medio de la diáfisis resultó en una pérdida de la pronación del 27%⁷.

Se han reportado resultados funcionales excelentes y buenos con el uso de clavillos de Kirschner de hasta el 91%; esta técnica fue descrita por Pérez Sicilia et al. en 1977. Algunos de los autores obtuvieron resultados excelentes y buenos en el 96 a 100% de los pacientes según los criterios de Price et al., incluidos Yalcinkaya et al., Shoemaker et al., Parajuli et al. y Altay et al., entre otros⁸.

Se han reportado resultados funcionales similares para pacientes manejados con reducción abierta o cerrada con clavillos intramedulares con el mismo riesgo de complicaciones.

Históricamente, una pronación y una supinación de 50° es suficiente para realizar las actividades de la vida diaria. Sin embargo, un estudio reciente demuestra que el rango de movimiento necesario para las actividades modernas, como el uso de la computadora o el teléfono celular, es de 65° de pronación y 145° de flexión del codo⁹.

Se recomienda el control radiográfico semanal durante las primeras 3 semanas para todas las fracturas inestables, aunque hayan sido reducidas, debido a que la pérdida de la reducción se ha reportado hasta en un 40%.

Existe un riesgo de hasta el 5% de refractura a un año posterior a la fractura inicial, siendo causa inicial el retiro de la inmovilización prematuramente. Flynn et al. reportan un rango de hasta el 14.6% de complicaciones en pacientes tratados con clavillos intramedulares, que incluyen síndrome compartimental en un 6.7%, así como retraso de la consolidación en niños mayores.

Las fracturas de diáfisis de radio y cúbito representan una de las principales indicaciones quirúrgicas al momento en que no es suficiente una reducción cerrada o se cuenta con alguna otra indicación quirúrgica. Actualmente se prefiere la técnica de uso de clavillos de Kirschner en modalidad centromedular en lugar de la modalidad de clavillos cruzados, por lo que se pretende determinar en este estudio si existe alguna diferencia en la funcionalidad del antebrazo en pacientes pediátricos manejados con clavillos de Kirschner centromedulares o cruzados¹⁰.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y longitudinal. La población objetivo fueron los niños de ambos sexos con fracturas de antebrazo que acuden a corrección de la fractura al servicio de urgencias de los hospitales de la CDMX y su área metropolitana. La muestra se obtuvo de los pacientes pediátricos que acudieron al Servicio de Urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca que fueron revisados y tratados por el servicio de ortopedia para la reducción de la fractura en el periodo comprendido entre 2019 y 2021.

Se realizó una revisión de las historias clínicas por medio del sistema electrónico eCareSoft Web Client MedSys, en la cual se incluyeron los niños de ambos sexos entre 2 y 15 años de edad que cursaran con fractura diafisaria de cualquier tercio del antebrazo, que hubieran recibido tratamiento quirúrgico mediante reducción cerrada y/o abierta y fijación centromedular con clavos de Kirschner, así como fijación con clavillos de Kirschner cruzados, con un seguimiento mínimo de 6 meses y con integridad del antebrazo contralateral para poder comparar la función con

el antebrazo sano al cumplir este periodo (Fig. 3). Se excluyeron aquellos pacientes con esqueleto maduro, fracturas metafisiarias de radio y/o cúbito, fracturas tipo Monteggia y tipo Galeazzi o fracturas con extensión fisiaria, pacientes manejados con placas o que no tuvieran seguimiento.

Se realizó una medición del desplazamiento en las radiografías pre- y posquirúrgicas en el sistema Centricity Enterprise Web V3.0. Se registraron las variables de estudio, como edad, sexo, desplazamiento y angulación preoperatoria de la fractura, así como desplazamiento y angulación posterior a la consolidación de la fractura, clasificación de Gustilo Anderson para fracturas abiertas, tipo de técnica quirúrgica, permanencia del material, tipo y duración de férula de protección, seguimiento, el tiempo de consolidación respectivo para radio y cúbito, y las complicaciones. Se evaluaron los movimientos de extensión y flexión en el codo, pronación y supinación en el antebrazo, la extensión y flexión en la muñeca, mediante goniometría. Los resultados clínicos se evaluaron según la escala desarrollada por Price et al., la cual fue originalmente descrita para tratamiento conservador, pero que también ha sido utilizada en estudios recientes para evaluar a pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico⁹.

Dentro de los resultados, se consideró la siguiente escala:

- Excelente: asintomático a la actividad física extenuante y/o una pérdida de los arcos de movilidad de antebrazo menor o igual a 15°.
- Bueno: solo síntomas leves con la actividad vigorosa y/o 16-30° de limitación en la pronación y supinación.
- Decente: si presentó síntomas con las actividades de la vida diaria o limitación de 31-90° de rotación de antebrazo.
- Pobre: cualquier resultado cuando existe pérdida de pronación y supinación mayor de 90°.

La comparación se realizó con el antebrazo contralateral. Se ha reportado un promedio de arco de movilidad de 153° para pronación-supinación después de la colocación de clavos centromedulares, mientras que el arco de movilidad normal para el antebrazo en ese grupo de edad es de 170°¹¹.

Se conformaron dos grupos dependiendo de la técnica utilizada: grupo 1, fijación centromedular con clavillos Kirschner, y grupo 2, con clavillos cruzados. Una vez obtenida

la clasificación de Price se compararon los resultados mediante la prueba de Chi cuadrada, considerándose una $p < 0.05$ como significativa. También se comparó el resto de las variables entre grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes¹².

RESULTADOS

En el periodo de 2019 a 2021 se identificaron 354 pacientes atendidos en urgencias a quienes se les solicitó interconsulta al servicio de ortopedia y a quienes se les realizaron radiografías posteroanterior y lateral de antebrazo (Figs. 1 y 2). De estos pacientes, 81 (21.09%) no presentaron evidencia de fractura en las proyecciones radiográficas, 141 (39.83%) fueron tratados con tratamiento conservador con reducción manual cerrada y yeso braquipalmar, 86 (24.29%) fueron inmovilizados y tratados de manera definitiva en otra unidad y 46 (12.99%) se hospitalizaron y se operaron en esta unidad, de los cuales se excluyeron pacientes con fracturas con extensión fisiaria distal o proximal. Solo 19 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. La muestra fue de 19 (n), 18 niños y 1 niña, entre 2 y 15 años de edad (media $\pm$ desviación estándar: 8.10 ± 3.24). Trece pacientes (68.42%) tuvieron fractura en antebrazo izquierdo y 6 (31.58%) tuvieron fractura en antebrazo derecho. Ocho pacientes (42.1%) requirieron de reducción abierta después de algunos intentos fallidos de realizar una reducción cerrada; los otros 11 (57.89%) fueron tratados con técnica cerrada. El seguimiento fue en promedio de 6 meses. Los resultados de acuerdo con la clasificación de Price fueron excelente en 12 pacientes (63.15%), bueno en 5 pacientes (26.31%), decente en 1 (5.26%) y pobre en 1 (5.26%). El paciente con resultado pobre sufrió una refractura de antebrazo y una reoperación con recolocación de clavillos cruzados donde, finalmente, a los 6 meses de seguimiento de la refractura presentó un resultado Excelente con 160° de pronación-supinación. El promedio de inmovilización posterior a la cirugía fue de 6.15 semanas, con el consecuente retiro de material de osteosíntesis. Dos pacientes (10.52%) tuvieron alguna complicación; un paciente (5.26%) presentó una infección superficial en la piel donde se realizó una reducción abierta y colocación de clavillos cruzados, y un paciente (5.2%) presentó una refractura durante el tratamiento con clavillo centromedular. El caso de infección superficial en la piel fue tratado con antibióticos por vía oral, sin complicaciones adicionales. No se encontraron complicaciones como son daño a los núcleos de crecimiento, consolidación en posiciones viciosas, deformidades angulares

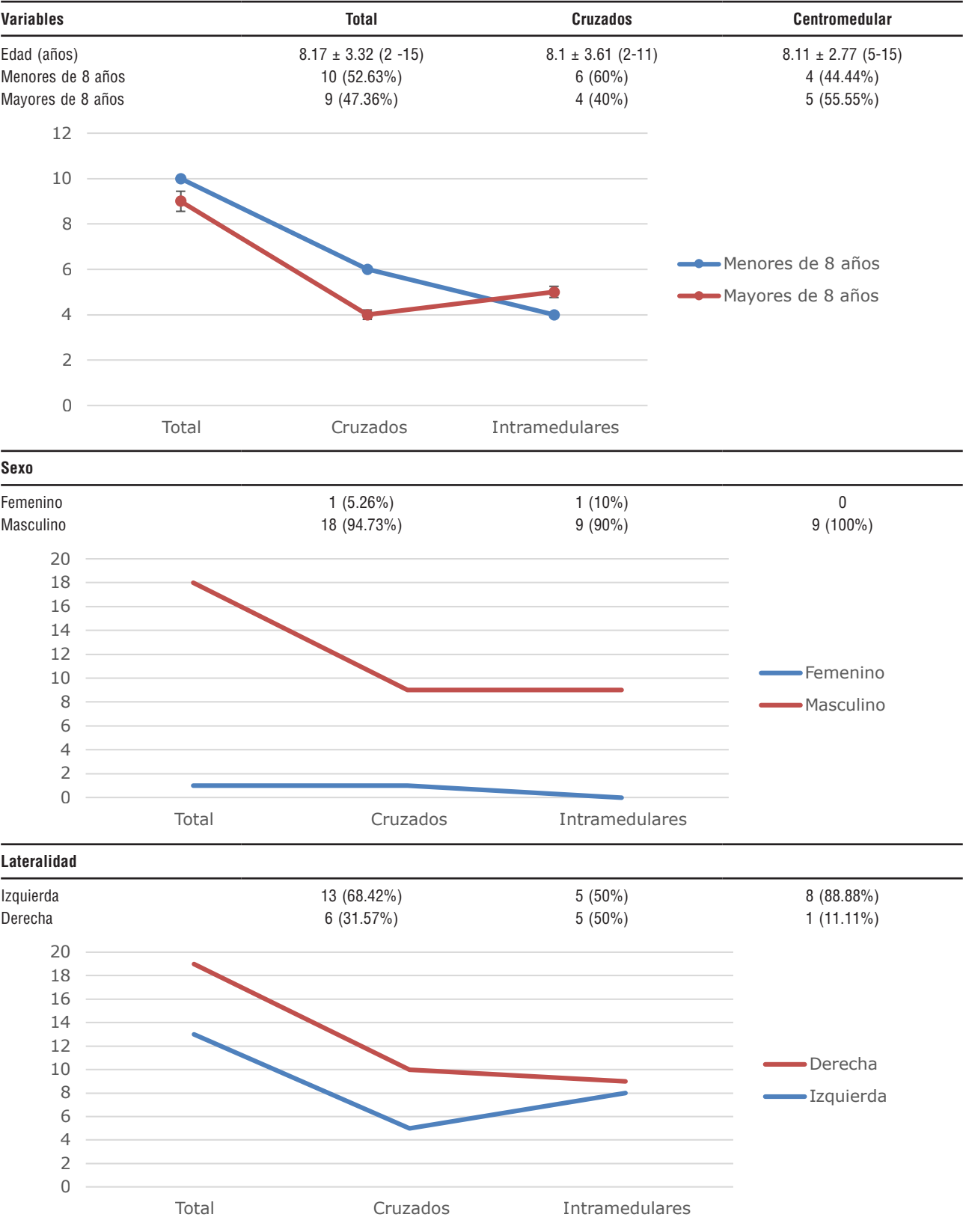


Figura 1. Comparación radiográfica pre y postoperatoria con clavillos centromedulares.



Figura 2. Comparación radiográfica pre y postoperatoria con clavillos cruzados.

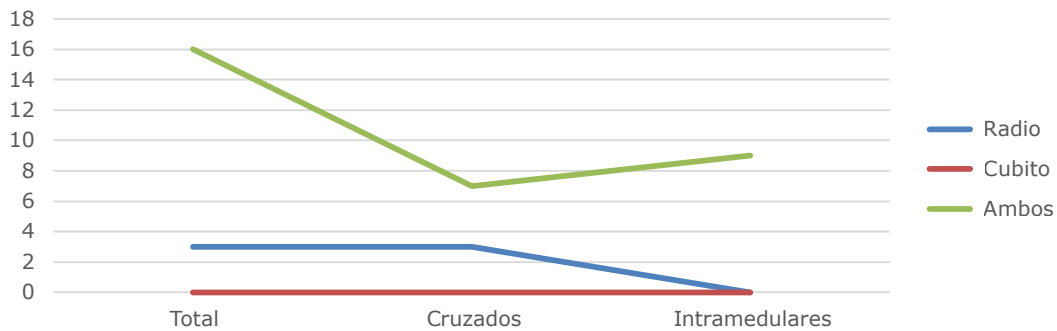
Tabla 2. Caracterización de las variables



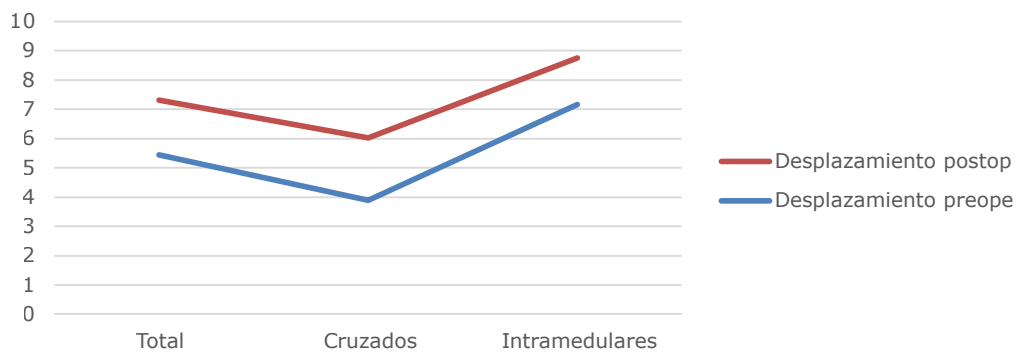
(Continúa)

Tabla 2. Caracterización de las variables (continuación)

Variabes	Total	Cruzados	Centromedular
Hueso fracturado			
Radio	3 (15.78%)	3 (30%)	0
Cúbito	0	0	0
Ambos	16 (84.21%)	7 (70%)	9 (100%)

**Desplazamiento**

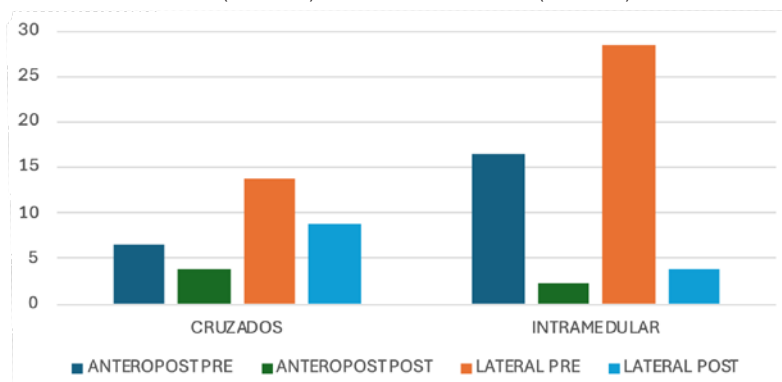
Desplazamiento preoperatorio	5.44 (0.3-17.29)	3.89 (0.3-9.8)	7.17 (1.7-17.29)
Desplazamiento postoperatorio	1.87 (0-4.6)	2.13 (0-4.6)	1.58 (0.2-3.38)

**Angulación radiográfica preoperatoria**

Anteroposterior	11.5° (0.1-52.9°)	6.57° (0.1-21.4°)	16.46° (3.2-52.9°)
Lateral (negativo)	20.93° (1.1-76°)	13.83° (1.1-30°)	28.4° (5.6-76°)

Angulación radiográfica postoperatoria

Anteroposterior	3° (0.4-10.2°)	3.94° (0.7-10.2°)	2.17° (0.4-7.8°)
Lateral	6.31° (0.1-19.9°)	8.9° (2.2-19.9°)	3.73° (0.1-8.4°)



(Continúa)

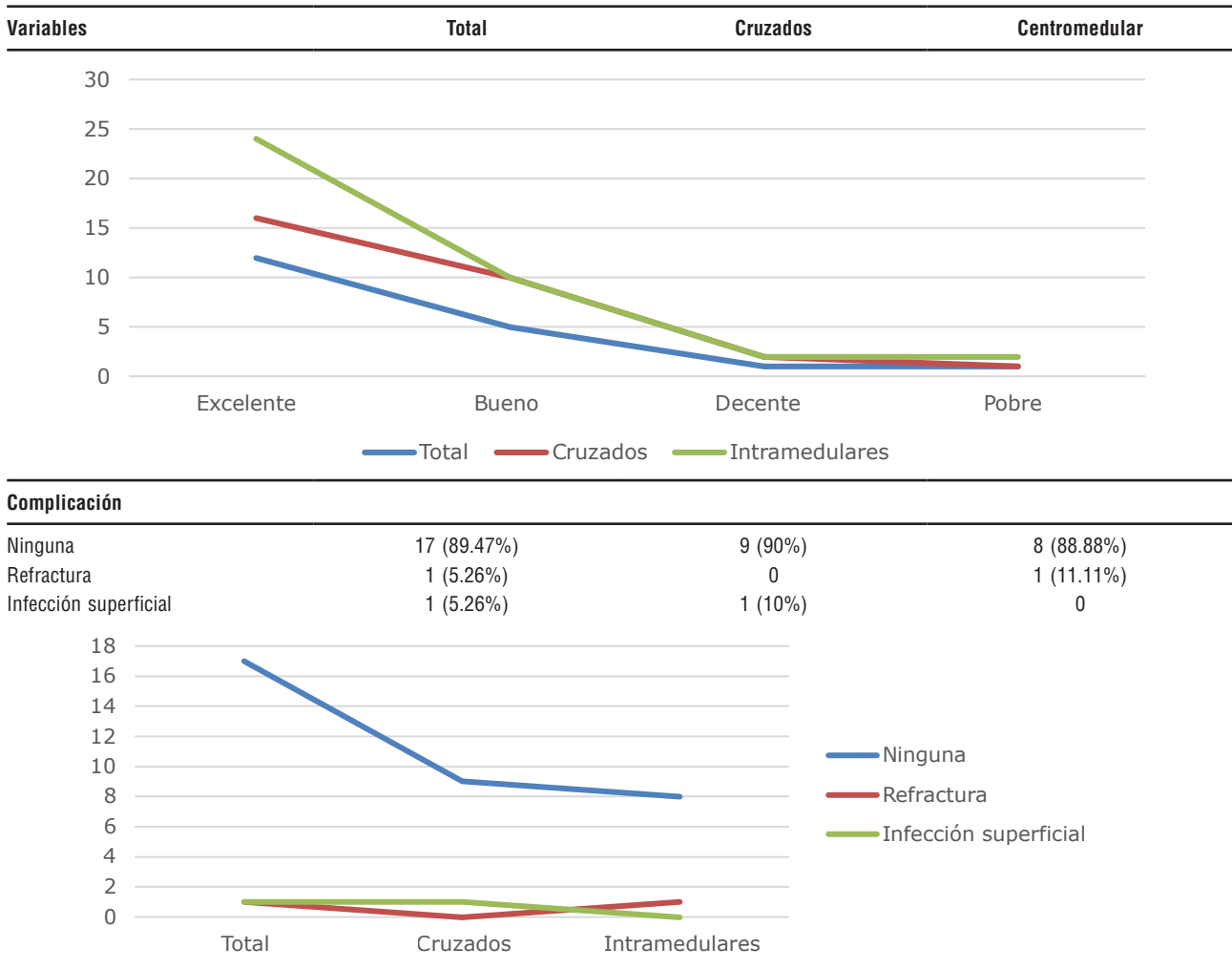
Tabla 2. Caracterización de las variables (continuación)

Variables	Total	Cruzados	Centromedular
Exposición			
Cerrada	18 (94.73)	9 (90%)	9 (100%)
Grado I	1 (5.26%)	1 (10%)	0
Tipo de reducción			
Abierta	8 (42.1%)	7 (70%)	1 (11.11%)
Cerrada	11 (57.89%)	3 (30%)	8 (88.88%)
Diámetro de clavo utilizado			
1.6	10 (52.63%)	7 (70%)	3 (33.33%)
2.0	9 (47.36%)	3 (30%)	6 (66.66%)
Indicación			
Inestabilidad	15 (78.94%)	7 (70%)	8 (88.88%)
Reducción fallida	2 (10.52%)	2 (20%)	0
Refractura	2 (10.52%)	1 (10%)	1 (11.11%)

Indicación	Total	Cruzados	Intramedulares
Refractura	2	1	1
Reduccion Fallida	2	2	0
Inestabilidad	15	7	8

Hueso fijado			
Radio	6 (31.57%)	5 (50%)	1 (11.11%)
Cúbito	0	0	0
Ambos	13 (68.42%)	5 (50%)	8 (88.88%)
Duración de la inmovilización			
(Semanas)	6.15	6.4	5.89
Días de hospitalización	4.78	5.2	4.3
Rango de movilidad en antebrazo fracturado a los 6 meses			
Prono-supinación	158.68°	153°	164°
Clasificación de Price			
Excelente (p = 0.049)	12 (63.15%)	4 (40%)	8 (88.88%)
Bueno (p = 0.0325)	5 (26.31%)	5 (50%)	0
Decente (p = 1)	1 (5.26%)	1 (10%)	0
Pobre (p = 0.4737)	1 (5.26%)	0	1 (11.11%)

(Continúa)

Tabla 2. Caracterización de las variables (continuación)

mayores a 20° o de rotación mayores a 5°, sinostosis radiocubital, algún tipo de lesión neurológica, infección ósea, síndrome compartimental ni restricción del codo o muñeca. Se realizó un análisis multivariante de angulaciones radiológicas y el resultado funcional fue similar al de Mahecha-Toro et al.⁹, expuesto en la tabla 2, en donde se estudiaron las asociaciones entre la angulación en ambos planos de los trazos de fractura antes y después del tratamiento quirúrgico de estas.

DISCUSIÓN

Comparando los datos de angulación en ambos planos para los dos grupos de pacientes en el preoperatorio se determinó que no existió diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p = 0.3493$ y $p = 0.1077$).

También se compararon los resultados de angulación en ambos planos posquirúrgicos entre ambos grupos ($p = 0.0862$ y $p = 0.1364$), y se determinó que, aunque no existió diferencia estadísticamente significativa, se observó mediante radiografía lateral de antebrazo en el grupo de pacientes tratado con clavillos centromedulares (Fig. 1) una mayor tendencia a la reducción de la angulación con respecto a la corrección en la técnica con clavillos cruzados (Fig. 2). Cuando realizamos una comparación de los datos obtenidos en cuanto a milímetros de desplazamiento en los pacientes tratados con clavillos cruzados en el pre- y posquirúrgico, observamos que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre ellos ($p = 0.1635$). En cambio, al realizar una comparación entre el desplazamiento pre- y el posquirúrgico en el grupo de pacientes tratado con clavillos centromedulares, sí observamos una diferencia estadísticamente significativa

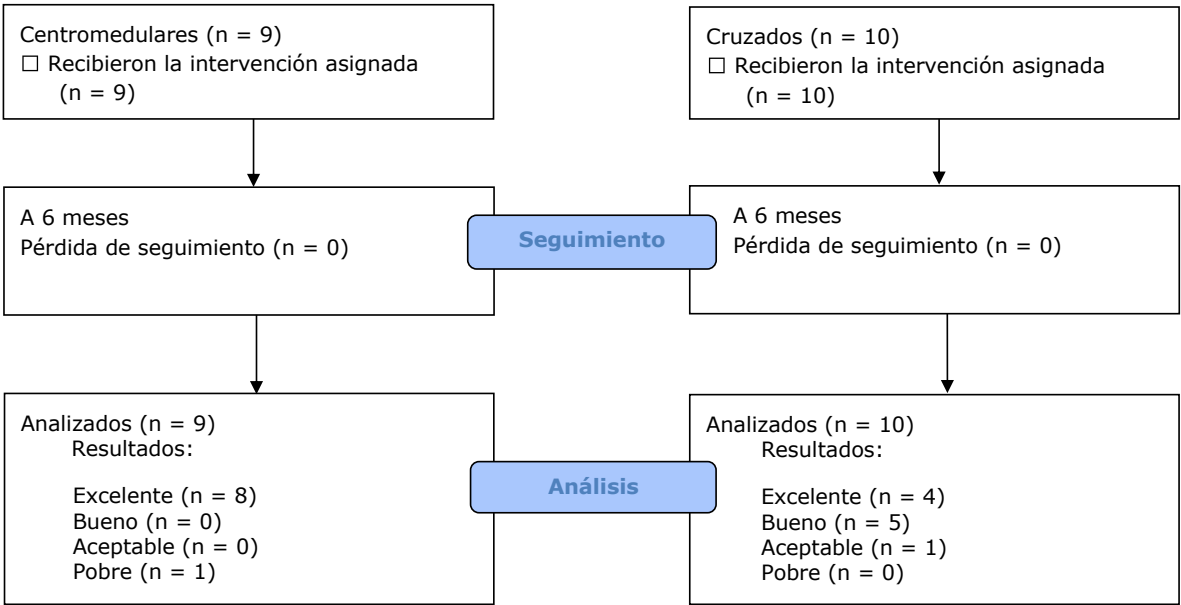


Figura 3. Diagrama CONSORT.

en cuanto al cambio de estas mediciones al recibir el tratamiento ($p = 0.0038$), con lo cual podemos determinar que al menos para el desplazamiento existe una tendencia significativa a la reducción anatómica, favoreciendo así el tratamiento con clavillos centromedulares para reducir el desplazamiento posquirúrgico.

El grupo de pacientes tratado con clavillos de Kirschner cruzados presentó una gran tendencia a requerir reducción abierta, lo cual representa un aumento en el riesgo de complicaciones relacionadas con infecciones superficiales o profundas en comparación con aquellos en quienes se logra una reducción cerrada. El grupo de pacientes tratados con clavillos en modalidad centromedular presentó una tendencia importante a un resultado excelente en la escala de Price ($p = 0.049$), aunque uno de los casos, debido a una refractura, presentó un resultado pobre. Cabe mencionar que este mismo paciente recibió un tratamiento con clavillo centromedular posterior a la refractura y, aunque requirió de reducción abierta, resultó con recuperación excelente en la escala de Price ($p = 0.0108$). Este grupo de pacientes también presentó los mejores resultados para la recuperación de arcos de movilidad del antebrazo.

La fijación con clavillos de Kirschner en modalidad centromedular demostró una clara tendencia hacia mejores resultados en la reducción del desplazamiento, menor

necesidad de realizar reducción abierta y mejores resultados funcionales en la escala de Price, en comparación con la técnica de clavillos cruzados. Esto traduce una alternativa costo-efectiva con una menor necesidad de exposición ósea y su consecuente disminución en el riesgo de complicaciones infecciosas, tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria.

Sin embargo, es importante señalar que la muestra analizada presenta un sesgo de selección por sexo, ya que 18 de los 19 pacientes incluidos en el estudio fueron hombres y hubo solo una mujer, debido a que es más frecuente que el sexo masculino tenga tendencia a caídas y, por lo tanto, fracturas. Sin embargo, esta disparidad limita la generalización de los hallazgos a la población femenina, considerando que las diferencias anatómicas, hormonales y biomecánicas podrían influir en los resultados clínicos y funcionales.

Los hallazgos de este estudio adquieren una alta relevancia en escenarios donde los recursos hospitalarios, quirúrgicos y humanos son limitados o en instituciones públicas de alta demanda. En estos contextos, la elección de una técnica quirúrgica no solo debe considerar la eficacia clínica, sino también la factibilidad operativa, los costos asociados y la disponibilidad de insumos. El procedimiento con clavillos Kirschner, al ser implantes ortopédicos de bajo costo y removibles, no requiere de equipo costoso y especializado para su colocación, por lo

que es un procedimiento altamente reproducible en todas las instituciones, incluidas aquellas de recursos restringidos. Así mismo, al determinar la mejor técnica, con mejores resultados, disminuimos aún más el costo en cuanto a hospitalización o necesidad de nuevas intervenciones quirúrgicas.

CONCLUSIONES

Después de la evaluación de los resultados obtenidos y al comparar con la literatura, determinamos que el tratamiento quirúrgico con clavillos de Kirschner en la modalidad centromedular presenta ventajas en cuanto a minimizar la necesidad de realizar una reducción abierta, presenta una tendencia a obtener mejores resultados en cuanto a la corrección de la angulación en el plano lateral y resulta en una mayor corrección del desplazamiento estadísticamente significativa.

Debido a los resultados encontrados, sugerimos que en el caso de un paciente pediátrico con fractura diafisaria de antebrazo y que presente una indicación quirúrgica para su tratamiento definitivo, se opte por realizar una reducción cerrada con clavillos de Kirschner en modalidad centromedular, y así reducir el riesgo de infección de manera indirecta debido a que se optará por una reducción cerrada y se conseguirá una corrección superior del desplazamiento en ambos planos. Los pacientes incluidos en el presente estudio no fueron tratados por el mismo cirujano, por lo que se puede considerar que los datos podrían ser refinados si todos hubieran sido tratados por el mismo médico.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapalapa por permitir la presente investigación.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes de acuerdo a la NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; se cumplen los criterios para realizar este estudio.

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

REFERENCIAS

1. Vopat ML, Kane PM, Christino MA, Truntzer J, McClure P, Katarincic J, et al. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children. *Orthop Rev (Pavia)*. 2014;6(2):5325.
2. Kosuge D, Barry M. Changing trends in the management of children's fractures. *Bone Joint J*. 2015;97-B(4):442-8.
3. Kruppa C, Bunge P, Schildhauer TA, Dudda M. Low complication rate of elastic stable intramedullary nailing (ESIN) of pediatric forearm fractures: A retrospective study of 202 cases. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(16):e6669.
4. Makki D, Matar HE, Webb M, Wright DM, James LA, Ricketts DM. Elastic stable intramedullary nailing in paediatric forearm fractures: the rate of open reduction and complications. *J Pediatr Orthop B*. 2017;26(5):412-6.
5. Prakasam M, Locs J, Salma-Ancane K, Loca D, Largeateau A, Berzina-Cimdina L. Biodegradable materials and metallic implants-A review. *J Funct Biomater*. 2017;8(4):44.
6. Caruso G, Caldari E, Sturla FD, Caldaria A, Re DL, Pagetti P, et al. Management of pediatric forearm fractures: what is the best therapeutic choice? A narrative review of the literature. *Musculoskelet Surg*. 2020;105(3):225-34.
7. Chia B, Kozin S, Herman MJ, Safi S, Abzug JM. Complications of pediatric distal radius and forearm fractures. *Instr Course Lect*. 2015;64(44):499-507.
8. Price CT, Scott DS, Kurzner ME, Flynn JC. Malunited forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1990;10(6):705-12.
9. Mahecha-Toro M, Vergara-Amador E, González Ramírez M. Fracturas diafisarias del antebrazo en niños: tratamiento con fijación intramedular con clavos de Kirschner. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2018;62(1):71-9.
10. Korhonen L, Perhomaa M, Kyrö A, Pokka T, Serlo W, Merikanto J, et al. Intramedullary nailing of forearm shaft fractures by biodegradable compared with titanium nails: Results of a prospective randomized trial in children with at least two years of follow-up. *Biomaterials*. 2018;185:383-92.
11. Kucukkaya M, Kabukcuoglu Y, Tezer M, Eren T, Kuzgun U. The application of open intramedullary fixation in the treatment of pediatric radial and ulnar shaft fractures. *J Orthop Trauma*. 2002;16(5):340-4.
12. Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, Court-Brown CM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 9th Edition. 2019;9:526-8.



Metabolismo de folato y carga cardiometabólica en México: una vía desde el desarrollo fetal a la política pública

Folate metabolism and cardiometabolic burden in Mexico: a pathway from fetal development to public health policy

RAMSÉS ECHEVERRÍA-GALLEGOS¹, FERNANDO HERRERA-QUEZADA¹, MA. TERESA GUERRA-GARCÍA²
Y PAOLA VÁZQUEZ-CÁRDENAS^{2*}

¹Programa de Maestría en Ciencias de la Salud, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, Investigación Clínica, Sede Hospital General Dr. Manuel Gea González; ²Subdirección de Investigación Biomédica, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México

Resumen

La transición epidemiológica en México ha desplazado la carga de enfermedad hacia padecimientos metabólicos y cardiovasculares, con una creciente manifestación en edades cada vez más tempranas. Esta revisión explora el papel del metabolismo del folato como modulador biológico crítico desde la gestación, vinculándolo con enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2. Se discuten mecanismos genéticos y epigenéticos que interactúan con determinantes sociales y nutricionales prevalentes en la población mexicana. A partir de esta evidencia, se argumenta la necesidad de diseñar estrategias preventivas desde etapas tempranas de la vida y adaptar las políticas de tamizaje y suplementación a los perfiles de riesgo genético y clínico. Se destacan vacíos de conocimiento clave para orientar futuras investigaciones y reforzar el enfoque de prevención en la salud materno-infantil como eje de acción contra la epidemia cardiometabólica.

Palabras clave: Folatos. Enfermedades cardiovasculares. Diabetes tipo 2. Variantes genéticas. Programación fetal. Políticas de salud.

Abstract

Mexico's epidemiological transition has shifted the disease burden toward metabolic and cardiovascular conditions, increasingly manifesting at younger ages. This narrative review explores the role of folate metabolism as a critical biological modulator beginning in gestation, and its relevance to cardiovascular disease and type 2 diabetes. We discuss genetic and epigenetic mechanisms interacting with prevalent social and nutritional determinants in the Mexican population. Based on this evidence, we argue for the implementation of early-life preventive strategies and the adaptation of screening and supplementation policies to genetic and clinical risk profiles. Key knowledge gaps are highlighted to guide future research and to strengthen prevention as a central axis of maternal-infant health policy in the face of the growing cardiometabolic epidemic.

Keywords: Folates. Cardiovascular diseases. Type 2 diabetes. Genetic variants. Fetal programming. Health policy.

*Correspondencia:

Paola Vázquez-Cárdenas
E-mail: cvazquez@facmed.unam.mx

Fecha de recepción: 02-08-2025
Fecha de aceptación: 12-08-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000030

Disponible en línea: 22-09-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:100-111

INTRODUCCIÓN

La carga de enfermedad es una métrica que permite cuantificar el impacto de los distintos padecimientos sobre la salud de una población. Se estima por medio de indicadores como los años de vida perdidos por muerte prematura (APMP) y los años vividos con discapacidad (AVD), y la suma de estos indicadores equivale a los años de vida ajustados por discapacidad (AVISA)¹⁻³. Estos datos proporcionan una base científica esencial para el diseño de políticas públicas, la planificación de servicios de salud y la asignación eficiente de recursos.

En México, la transición epidemiológica ha desplazado el perfil de morbilidad hacia enfermedades crónicas no transmisibles, particularmente las de tipo metabólico y cardiovascular en grupos cada vez más jóvenes⁴; lo anterior representa una proporción creciente de la mortalidad y discapacidad^{1,5}. La prevalencia de diabetes tipo 2 (DT2) en menores de 50 años ha aumentado más del doble entre 2003 y 2014 (del 2.1 al 5.5%)⁶. Estos datos sugieren que los factores de riesgo se están manifestando desde etapas tempranas de la vida, incluso durante la gestación y los primeros años posnatales.

Esta perspectiva, conocida como hipótesis de los orígenes del desarrollo de la salud y la enfermedad (DOHaD, *Developmental Origins of Health and Disease*), plantea que alteraciones en el entorno nutricional intrauterino pueden inducir modificaciones epigenéticas duraderas que condicionan el riesgo metabólico en la vida adulta⁷.

En este contexto, el metabolismo de los folatos adquiere un papel central. Los folatos participan en procesos críticos como la síntesis de nucleótidos, la regeneración de metionina y la donación de grupos metilo fundamentales para la metilación del ADN. Estas funciones son especialmente relevantes durante el desarrollo fetal, donde el equilibrio en la disponibilidad de folato puede influir en la programación metabólica, la expresión génica y, en consecuencia, en el riesgo posterior de enfermedades como DT2 y la enfermedad cardiovascular^{7,8}.

La relevancia de este tema en México se acentúa por factores genéticos y sociales específicos: una alta prevalencia de variantes funcionales en genes del metabolismo del folato, inequidades en el acceso a alimentos fortificados o suplementos, y diferencias regionales en la exposición a factores de riesgo. En conjunto, estos elementos sugieren que el metabolismo del folato puede contribuir

de manera significativa a la carga de enfermedad en el país desde etapas muy tempranas de la vida.

Este trabajo tiene como objetivo revisar la evidencia disponible sobre la relación entre el metabolismo de los folatos, la programación fetal y la carga de enfermedades cardiometabólicas en la población mexicana, con énfasis en mecanismos moleculares, variantes genéticas y determinantes sociales que modulan esta interacción.

IMPORTANCIA DEL METABOLISMO DEL FOLATO

Los folatos, conocidos como ácidos pteroilpoliglutamícos, comprenden un conjunto de compuestos derivados del ácido fólico (ácido pteroilglutámico), caracterizados por la presencia de uno o más residuos de ácido glutámico unidos a un grupo pteroil. En su forma natural, se encuentran principalmente como pteroilpoliglutamatos con enlaces gamma-glutamil, predominando en alimentos las formas que contienen entre dos y siete glutamatos ligados por uniones amida (péptidos) al grupo gamma-carboxilo. Estos folatos naturales incluyen al 5-metiltetrahidrofolato (5-MTHF), el 5-formiltetrahidrofolato (5-formil-THF), el 10-formiltetrahidrofolato (10-formil-THF), el 5,10-metilentetrahidrofolato (5,10-metilen-THF), el 5-forminotetrahidrofolato (5-forminino-THF) y el dihidrofolato (DHF)⁹.

En contraste, el ácido fólico sintético (estructura más estable pero no biológicamente activa *per se*) se emplea en suplementos y alimentos fortificados. Este se transforma intracelularmente en formas activas mediante la acción de enzimas como la pteroilpoliglutamato hidrolasa y la folato poliglutamato sintetasa. En conjunto, los folatos y el ácido fólico representan a la vitamina hidrosoluble B9, un nutrimento indispensable, ya que el ser humano no es capaz de sintetizarlo y depende, para obtenerlo, de fuentes exógenas como los alimentos y suplementos.

Desde el punto de vista funcional, los folatos actúan como cofactores esenciales en rutas clave del metabolismo de un carbono, una vía metabólica que integra el ciclo del folato y la metionina. Esta vía del metabolismo humano es crítica para la síntesis de purinas y timidina necesarias para la replicación del ADN, la remetilación de la homocisteína a metionina, y en la síntesis de SAM (S-adenosilmetionina), el principal donador de grupos metilo (-CH₃) para la metilación del ADN y otras biomoléculas. Por medio de

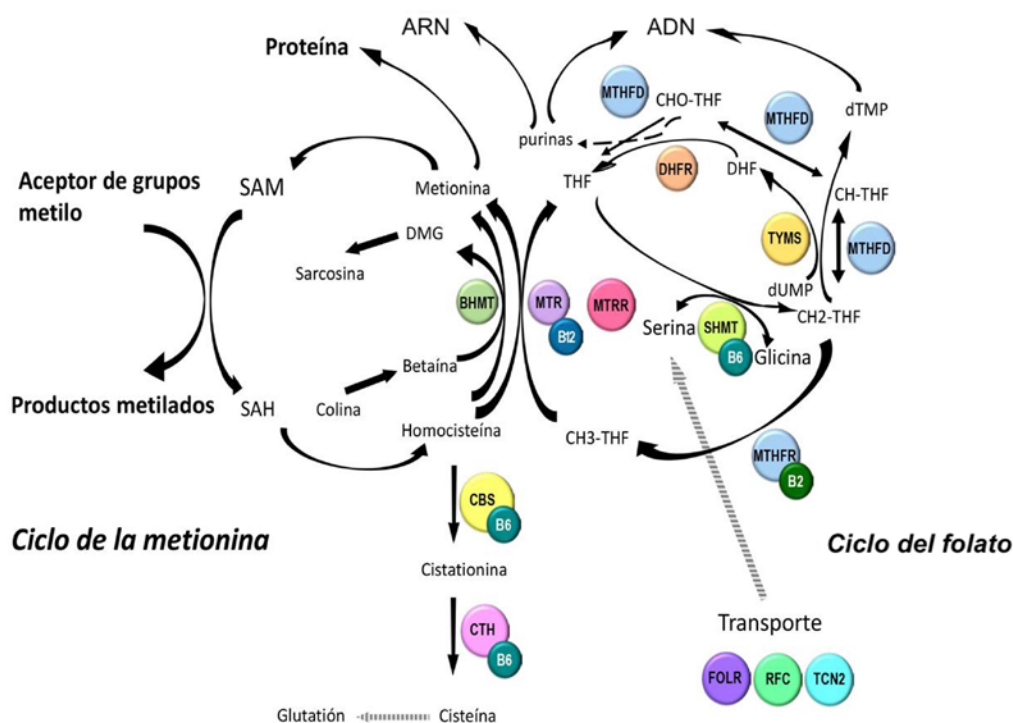


Figura 1. Vía metabólica de unidades de carbono. Se muestra el ciclo del folato y su relación con el ciclo de la metionina. La homocisteína es el sustrato que interrelaciona ambos ciclos; una disminución de la actividad de las enzimas MTHFR (5-metilentetrahidrofolato reductasa) y MTR (5-metiltetrahidrofolato-homocisteína metiltransferasa) causa la acumulación de homocisteína. Un consumo reducido de folatos, así como una disminución en la actividad del RFC1 (transportador del folato reducido) o la deficiencia en vitamina B12 también contribuyen a la hiperhomocisteinemia.

estos mecanismos, el metabolismo del folato influye directamente en la proliferación celular, la estabilidad genómica y la regulación epigenética (Fig. 1)^{7,8}.

Durante el embarazo, la demanda de folato aumenta significativamente debido a la rápida división celular y a la necesidad de establecer patrones de metilación en el genoma fetal. Una deficiencia en esta etapa crítica puede comprometer la programación del desarrollo de órganos y sistemas metabólicos, lo que se ha vinculado con una mayor susceptibilidad a enfermedades en la vida adulta, como la DT2, las dislipidemias y la enfermedad cardiovascular¹⁰.

La eficiencia de esta vía metabólica está modulada por cofactores (como la vitamina B12), las proteínas transportadoras y las variantes genéticas funcionales, lo que condiciona diferencias individuales en los requerimientos nutricionales y en la susceptibilidad a enfermedades.

En la población mexicana, la frecuencia de estas variantes de nucleótido único (SNV, por sus siglas en inglés) es considerablemente alta (Tabla 1)^{11,12}. La variante C677T

(Ala222Val, rs1801133) del gen *MTHFR*, presente en hasta en el 58% de la población mexicana^{13,14}, incrementa la termolabilidad y reduce de forma significativa la actividad de la enzima metilentetrahidrofolato reductasa¹¹. Esta alteración compromete la reacción irreversible para la síntesis de 5-MTHFR y la remetilación de homocisteína a metionina (Fig. 1). En cuanto a riesgos poblacionales, la variante C677T se asocia con hiperhomocisteinemia y alteraciones metabólicas de relevancia clínica^{11,13,14}.

Otra variante funcional del gen *MTHFR* es A1298C (Glu429Ala, rs1801131), la cual resulta en una sustitución de glutamato por alanina en la posición 429, lo que puede alterar la regulación alostérica de la enzima¹⁴. La variante A1298C no se asocia con concentraciones elevadas de homocisteína *per se*; sin embargo, el genotipo heterocigoto compuesto (677CT/1298AC) puede disminuir significativamente la actividad enzimática y alterar el metabolismo del folato¹⁵⁻¹⁷. Estudios en poblaciones europeas y latinoamericanas han encontrado asociaciones entre esta variante y una mayor susceptibilidad a defectos del tubo neural, trastornos psiquiátricos y enfermedades cardiovasculares^{15,18}. En la población mexicana, la frecuencia

Tabla 1. SNV en genes involucrados en el transporte y metabolismo de folatos

SNV	GEN	CHR	Alelo menor	Frecuencia alélica				Metabolito/fenotipo asociado	Función*
				AFR	ASN	EUR	MEX		
rs1127717	<i>ALDH1L1</i>	3	G	0.23	0.12	0.19	0.11	Homocisteína	Cataliza la conversión de 10-formiltetrahidrofolato, NADP+ y agua a tetrahidrofolato, NADPH y dióxido de carbono
rs4654748	<i>ALPL</i>	1	C	0.11	0.56	0.48	0.54	Vitamina B6	Principal enzima involucrada en la eliminación de vitamina B6
rs1256335	<i>ALPL</i>	1	G	0.23	0.01	0.21	0.13	Vitamina B6	
rs3733890	<i>BHMT</i>	5	A	0.26	0.29	0.32	0.37	Homocisteína	Proteína citosólica que cataliza la conversión de betaina y homocisteína a dimetilglicina y metionina, respectivamente
rs11254363	<i>CUBN</i>	10	G	0.28	0.04	0.32	0.12	Vitamina B12, DTN	Transportador del complejo factor intrínseco-cobalamina
rs1801222	<i>CUBN</i>	10	T	0.22	0.18	0.27	0.21	Vitamina B12, DTN	
rs1569686	<i>DNMT3B</i>	20	G	0.11	0.12	0.60	0.35	Parto prematuro	Metiltransferasa de mantenimiento
rs2424913	<i>DNMT3B</i>	20	C	0.34	0.03	0.57	0.33	Metilación ADN	
rs2119289	<i>FIGN</i>	2	G	0.83	0.83	0.88	0.93	Folato	Fidgetina. Es una enzima de corte de microtúbulos y una despolimerasa del extremo (-), que regula la mitosis y el transporte endosómico
rs982393	<i>FIGN</i>	2	A	0.15	0.17	0.12	0.06	Folato, homocisteína	
rs202676	<i>FOLH1</i>	11	C	0.58	0.31	0.24	0.28	Folato, homocisteína	Actúa como un glutamato carboxipeptidasa sobre distintos sustratos alternativos, incluyendo el folato dietario
rs492602	<i>FUT2</i>	19	C	0.49	0.04	0.45	0.32	Vitamina B12	La fucosiltransferasa 2 participa en la glucobiología de la superficie celular como un determinante del antígeno de Lewis en los grupos sanguíneos
rs601338	<i>FUT2</i>	19	A	0.49	0.03	0.45	0.32	Vitamina B12	
rs602662	<i>FUT2</i>	19	A	0.00	0.00	0.00	0.33	Vitamina B12	
rs8788	<i>GART</i>	21	G	0.12	0.05	0.24	0.08	DTN	Polipectido trifuncional. Tiene actividad de fosforibosilglicinamida formiltransferasa, fosforibosilglicinamida sintetasa y fosforibosilaminoimidazol sintetasa, la cual se requiere para la biosíntesis <i>de novo</i> de purinas
rs2236225	<i>MTHFD1</i>	14	C	0.78	0.72	0.56	0.38	SAH DTN	Cataliza tres reacciones secuenciales en la interconversión de derivados de un carbono del tetrahidrofolato (sustratos para metionina, timidilato y síntesis de purinas <i>de novo</i>)
rs12085006	<i>MTHFR</i>	1	G	0.71	0.56	0.45	0.45	Homocisteína	Cataliza la conversión irreversible del 5,10-metilen-tetrahidrofolato a 5-metilen-tetrahidrofolato, el cual participa en la conversión de homocisteína a metionina y en la subsecuente conversión a S-adenosilmetionina
rs1801131	<i>MTHFR</i>	1	C	0.17	0.18	0.31	0.16	Folato, homocisteína, DTN, ECV	
rs1801133	<i>MTHFR</i>	1	A	0.13	0.40	0.40	0.47	Folato, metilación de ADN, DTN, ECV	
rs1999594	<i>MTHFR</i>	1	T	0.61	0.56	0.46	0.45	Folato	
rs3737965	<i>MTHFR</i>	1	T	0.01	0.10	0.03	0.05	Folato	
rs1805087	<i>MTR</i>	1	G	0.31	0.14	0.16	0.16	Homocisteína, DTN	Cataliza la etapa final en la biosíntesis de metionina en una reacción que involucra a la vitamina B12 y 5-metiltetrahidrofolato
rs1801394	<i>MTRR</i>	5	G	0.29	0.28	0.52	0.28	Homocisteína, DTN	Regenera una metiltransferasa 5-metiltetrahidrofolato-homocisteína funcional mediante la metilación reductora

(Continúa)

Tabla 1. SNV en genes involucrados en el transporte y metabolismo de folatos (*continuación*)

SNV	GEN	CHR	Alelo menor	Frecuencia alélica				Metabolito/fenotipo asociado	Función*
				AFR	ASN	EUR	MEX		
rs1141321	<i>MUT</i>	6	A	0.21	0.20	0.34	0.15	Vitamina B12	Enzima dependiente de la vitamina B-12, que cataliza la isomerización de la metilmalonil-CoA a succinil-CoA
rs9473555	<i>MUT</i>	6	C	0.37	0.20	0.34	0.16	Vitamina B12	
rs153734	<i>PRICKLE2</i>	3	G	0.53	0.37	0.24	0.13	Folato	Expresado en neuronas posmitóticas durante la embriogénesis temprana y ha sido implicado en la formación de neuronas durante el desarrollo del cerebro
rs573904	<i>SARDH</i>	9	T	0.07	0.29	0.31	0.19	Homocisteína, metilación de ADN	Sarcosina deshidrogenasa. Enzima localizada en la matriz mitocondrial que cataliza la desmetilación oxidativa de la sarcosina
rs1979277	<i>SHMT1</i>	17	A	0.36	0.10	0.30	0.31	Homocisteína, parto pretérmino	Cataliza la conversión reversible de serina y tetrahidrofolato a glicina y 5,10-metilen-tetrahidrofolato. Provee unidades de carbono para la síntesis de metionina, timidilato y purinas
rs1051266	<i>SLC19A1</i>	21	A	0.66	0.51	0.45	0.35	Folato, homocisteína, metilación de ADN, DTN	Acarreador que media el transporte de folato al interior de las células. Importante en el mantenimiento de las concentraciones intracelulares de folato
rs11041321	<i>SYT9</i>	11	T	0.06	0.32	0.13	0.03	Homocisteína	Sinaptotagmina IX. Es un sensor de calcio que regula la exocitosis y tiene un papel importante en la neurotransmisión
rs526934	<i>TCN1</i>	11	G	0.10	0.19	0.30	0.22	Vitamina B12	Transcobalamina I (proteína de unión a vitamina B12, familia R-binder). Proteína constituyente de los gránulos secundarios en neutrófilos y facilita el transporte de cobalamina hacia las células
rs1801198	<i>TCN2</i>	22	G	0.20	0.53	0.43	0.35	Metilación de ADN	Transcobalamina II (proteínas de unión a vitamina B12 II). Proteína plasmática que se une a la cobalamina y facilita el transporte hacia las células

*Datos obtenidos del National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine.

AFR: población africana; ASN: población asiática; CHR: cromosoma; CoA: coenzima A; DTN: defectos del tubo neural; ECV: enfermedad cardiovascular; EUR: población europea;

MEX: población mexicana residente de Los Ángeles; NADP: nicotinamida-adenina dinucleótido fosfato; NADPH: nicotinamida-adenina dinucleótido fosfato reducido; SAH:

S-adenosilhomocisteína; SNV: variantes de un solo nucleótido.

del alelo C de A1298C es intermedia con respecto a otras poblaciones, con una distribución que varía según la región geográfica y el grupo étnico.

Por su parte, la variante 80G>A (*H27R*, rs1051266) del gen *RFC1* (también conocido como *SLC19A1*), que codifica para uno de los transportadores clave para la captación celular de folato, también se ha asociado con menor eficacia de transporte, así como niveles elevados de homocisteína y mayor riesgo cardiovascular¹⁵.

Además, otros genes de la vía del folato han ganado interés por su papel modulador en escenarios de suplementación o fortificación. Uno de ellos es el gen de la enzima dihidrofolato reductasa (*DHFR*) que cataliza la reducción del ácido

fólico a THF, que es esencial para la síntesis de nucleótidos y procesos de metilación. Se ha identificado una delección de 19 pb en el intrón 1 del gen *DHFR*, a 60 pb del sitio donador de *splicing* (rs70991108). Un estudio realizado en la cohorte de Framingham (n = 1,200) demostró una interacción significativa entre este genotipo y la ingesta de ácido fólico¹⁶. Los individuos homocigotos para la delección que consumían $\geq 500 \mu\text{g/d}$ de ácido fólico presentaban una mayor prevalencia de niveles elevados de ácido fólico no metabolizado en el suero, mientras que aquellos con baja ingesta ($< 250 \mu\text{g/d}$) tenían niveles significativamente más bajos de folato en glóbulos rojos. De acuerdo con los autores, esto sugiere que esta variante es funcional y altera la capacidad de reducir el ácido fólico de la dieta, lo que limita su asimilación en las formas endógenas de folato.

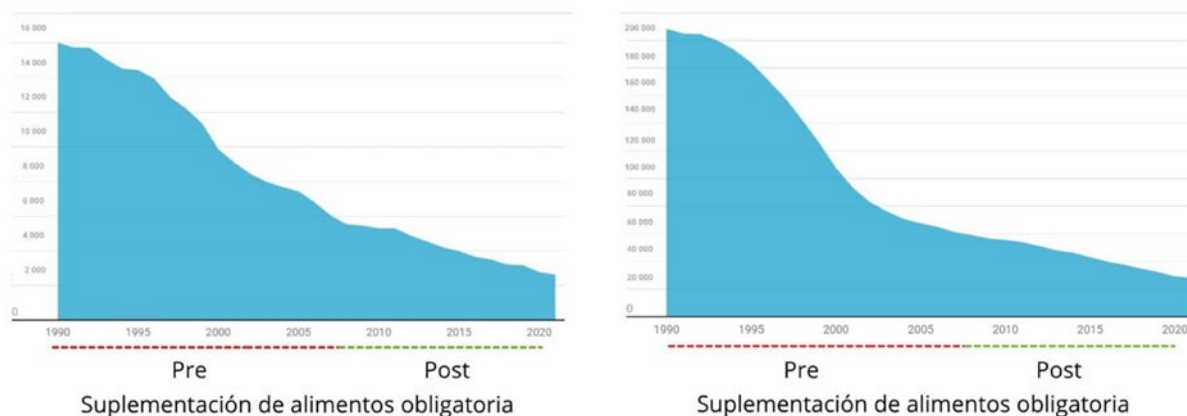


Figura 2. Años de vida saludable perdidos. Por labio paladar hendido (A) y por defectos del tubo neural (B) en menores de 5 años de ambos sexos, 1990-2021 en México (datos del *Institute of Health Metrics and Evaluation-Global Burden of Disease*⁶⁵).

Por otro lado, la enzima SHMT1 del ciclo del folato convierte serina y THF en glicina y 5,10-metil-THF en el citoplasma, produciendo intermediarios esenciales para la biosíntesis de timidilato y purina. La variante SHMT1 C1420T (Leu474Phe, rs1979277) se ha asociado con una menor disponibilidad intracelular de 5,10-metileno-THF y con alteraciones en la capacidad de metilación¹⁷. Algunos análisis de casos y controles han identificado que el genotipo TT o CT incrementa significativamente el riesgo de espina bífida, con evidencia de sobretransmisión del alelo T materno en fetos afectados¹⁸. Esta evidencia funcional y epidemiológica reafirma la importancia de esta variante como determinante en la síntesis de nucleótidos y metilación durante la embriogénesis.

La enzima cistationina-β-sintasa cataliza la bioconversión de homocisteína a cisteína, contribuyendo a su regulación fisiológica. Variantes como T833C (I278T, rs5742905) y 844ins68 han sido evaluadas por su influencia en la eficiencia de esta ruta. Según un metaanálisis realizado en 2024, la variante T833C se asocia de forma significativa con un mayor riesgo de enfermedad coronaria (*odds ratio* [OR]: 1.92; IC 95%: 1.11-3.32)¹⁹. Estos hallazgos sugieren que la variante podría comprometer la capacidad del organismo para utilizar y eliminar de forma eficiente a la homocisteína, favoreciendo condiciones de estrés oxidativo, disfunción endotelial y mayor riesgo cardiovascular.

Estas variantes genéticas, sumadas a factores como deficiencia de folatos y vitamina B12, contribuyen a una vulnerabilidad nutricional que no siempre es evidente, con un impacto potencial en la carga de enfermedad cardiometabólica en México, especialmente en su origen durante las primeras etapas del desarrollo.

Aunque la prevalencia de deficiencia grave de folato (< 4 ng/ml) en mujeres mexicanas en edad reproductiva es baja (≈ 2%), se ha reportado una proporción considerable con deficiencia moderada (5.7-6.5 ng/ml), que afecta a aproximadamente el 10.6% de las embarazadas. En paralelo, el 9% presenta deficiencia de vitamina B12 (< 200 pg/ml), cofactor esencial del metabolismo de folatos. Estos niveles reflejan riesgos acumulativos, especialmente en presencia de variantes genéticas de baja eficiencia, aun cuando no se manifiesten como deficiencias clínicas graves.

Por lo tanto, el metabolismo del folato debe entenderse como una vía bioquímica altamente sensible a determinantes individuales (genéticos, nutricionales y fisiológicos) que modulan el riesgo cardiometabólico desde etapas tempranas. Esta visión funcional y contextualizada es clave para interpretar la evidencia sobre programación fetal, orientar estrategias preventivas y repensar los modelos de vigilancia nutricional en poblaciones como la mexicana, donde convergen determinantes biológicos y sociales.

METABOLISMO DEL FOLATO Y CARGA DE ENFERMEDAD EN ETAPAS TEMPRANAS: DEFECTOS CONGÉNITOS Y PROGRAMACIÓN FETAL

Una proporción importante de la carga de enfermedad en México durante las primeras etapas de la vida está asociada con afecciones neonatales y anomalías congénitas (Fig. 2)^{1,3}. Entre estas, los defectos del tubo neural (DTN) destacan por su impacto en la mortalidad infantil,

la discapacidad permanente y la carga económica para los sistemas de salud. El principal determinante ambiental asociado a los DTN es la deficiencia de folato durante el periodo periconcepcional²⁰.

La evidencia epidemiológica, bioquímica y genética ha establecido con claridad la relación causal entre el estatus de folato materno y el riesgo de DTN²⁰. México presenta una elevada prevalencia de estos defectos, en parte atribuible a deficiencias nutricionales persistentes²¹.

La suplementación con ácido fólico antes y durante las primeras semanas del embarazo ha demostrado reducir significativamente la incidencia de DTN²², motivo por el cual se han implementado políticas de fortificación obligatoria de alimentos con ácido fólico en el país desde 2001²¹.

Sin embargo, en los países en vías de desarrollo persisten desafíos en comunidades marginadas que no tienen acceso constante a alimentos fortificados o atención prenatal oportuna²³. A ello se suma la variabilidad genética enzimática, como en los genes *MTHFR* o *MTR*, que puede modificar la respuesta a la suplementación y requerir intervenciones diferenciadas.

Según análisis globales, la fortificación con ácido fólico ofrece un retorno de inversión de ~ 17.5:1 por cada unidad monetaria invertida, y es costo-efectiva en prevención de DTN²⁴. En México, con alta prevalencia de DTN (~ 11 casos por 10,000), el beneficio potencial económico y en salud pública es sustancial.

Más allá de los defectos estructurales, el metabolismo de folatos también influye en la programación fetal de enfermedades crónicas. Según la hipótesis de los orígenes del desarrollo de la salud y la enfermedad, los nutrientes que participan en la metilación del ADN (como los folatos) desempeñan un papel central en el establecimiento de patrones epigenéticos durante el desarrollo embrionario. Estos patrones pueden modular la expresión génica de vías metabólicas clave y determinar la susceptibilidad a enfermedades en la vida adulta⁷.

Estudios en modelos animales han demostrado que una deficiencia materna de folato puede afectar negativamente el desarrollo de tejidos sensibles al control metabólico, como el hígado, el corazón o el sistema endocrino, favoreciendo alteraciones como dislipidemia, resistencia a la insulina y esteatosis hepática desde

etapas tempranas²⁵⁻²⁷. En humanos se ha observado que tanto una deficiencia como una exposición excesiva de folatos durante la gestación se asocian con riesgos metabólicos en la descendencia, incluidos obesidad infantil, resistencia a la insulina y mayor riesgo de síndrome metabólico, especialmente en presencia de deficiencia de vitamina B12²⁸⁻³¹.

La interacción entre niveles de folato y variantes genéticas, como *MTHFR* C677T, puede modificar la respuesta epigenética fetal, exacerbando la vulnerabilidad a enfermedades crónicas en contextos de exceso o deficiencia en la concentración de folato³². Esto adquiere particular relevancia en México, donde coexisten altos índices de obesidad, deficiencias micronutricionales y una elevada frecuencia de estas variantes¹¹.

En conjunto, los defectos congénitos prevenibles y la programación fetal adversa representan dos manifestaciones complementarias de la influencia del metabolismo del folato en la salud humana desde etapas muy tempranas. Abordar estos procesos con estrategias específicas (nutricionales, educativas y de salud pública) representa una oportunidad crítica para reducir la carga de enfermedad cardiometabólica en las siguientes generaciones.

LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR Y EL METABOLISMO DEL FOLATO

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la principal causa de mortalidad en México y en el mundo, con un peso creciente en la carga de enfermedad global^{3,33}. En 2022, las ECV representaron la primera causa de muerte en el país, superando las 200,000 defunciones, principalmente por enfermedades isquémicas e hipertensivas³⁴. A pesar de su impacto, la inversión en estrategias preventivas sigue siendo limitada: se estima que menos del 5% del gasto en salud se destina a prevención, privilegiando el tratamiento de complicaciones crónicas³⁵.

Diversos estudios han vinculado el metabolismo del folato con el riesgo cardiovascular, principalmente mediante su papel en la vía de remetilación de la homocisteína a metionina. Esta ruta, que también requiere vitamina B12, está mediada por enzimas como la *MTHFR* y la *MTR*³⁶. Cuando esta vía se encuentra alterada (ya sea por deficiencia nutricional o por las variantes genéticas funcionales) los niveles

plasmáticos de homocisteína se elevan por encima del rango fisiológico (normalmente $< 15 \mu\text{mol/l}$), generando un estado de hiperhomocisteinemia, considerado un factor de riesgo independiente para ECV^{37,38}.

La acumulación de homocisteína promueve mecanismos proaterogénicos como disfunción endotelial, estrés oxidativo, activación plaquetaria, inflamación vascular y proliferación del músculo liso³⁹. Estas alteraciones pueden iniciar en etapas tempranas, pero sus consecuencias clínicas suelen manifestarse en la adultez⁴⁰.

Entre las variantes genéticas más estudiadas destaca *MTHFR* C677T, asociada con reducción de la actividad enzimática y elevación de homocisteína, especialmente en contextos de baja disponibilidad de folato. Otras variantes como *MTR* A2756G y *RFC1* G80A también afectan la eficiencia metabólica del folato o su captación celular, condicionando deficiencias funcionales^{39,41,42}.

Estudios de cohortes han reportado asociaciones no lineales entre los niveles de folato y el riesgo de mortalidad cardiovascular. Tanto concentraciones bajas como excesivamente elevadas de 5-metiltetrahidrofolato se han vinculado con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares^{41,43}. Esto sugiere que existe un rango óptimo de folato que debe mantenerse para preservar la salud cardiovascular, y que tanto la carencia como el exceso pueden ser perjudiciales.

El exceso de ácido fólico, especialmente cuando proviene de suplementos o alimentos fortificados, puede generar acumulación de folato no metabolizado en plasma (UMFA, por sus siglas en inglés), con posibles efectos adversos sobre la función inmunitaria y la integridad endotelial^{44,45}. Además, se ha propuesto que una sobrecarga de grupos metilo puede inducir hipermetilación génica aberrante en tejidos vasculares, alterando la expresión de genes involucrados en inflamación, estrés oxidativo y proliferación celular⁴⁶.

Estas observaciones sustentan una visión más matizada de la relación entre folato y riesgo cardiovascular: no se trata simplemente de corregir una deficiencia, sino de modular adecuadamente su metabolismo en función del contexto genético, nutricional y metabólico de cada individuo.

En poblaciones como la mexicana, con elevada prevalencia de variantes genéticas funcionales y alta variabilidad en el

acceso a micronutrientes, el metabolismo del folato puede representar un eje estratégico para reducir la carga de enfermedad cardiovascular desde la prevención primaria.

LA DIABETES TIPO 2 Y EL METABOLISMO DEL FOLATO

La DT2 representa uno de los principales problemas de salud pública en México. La prevalencia estimada entre adultos mayores de 20 años alcanza el 11%, cifra a la que se suma un porcentaje significativo de casos no diagnosticados^{3,47}. Más allá de su alta frecuencia, la DT2 contribuye a una importante carga de morbilidad y mortalidad por sus complicaciones macro- y microvasculares, como enfermedad cardiovascular, nefropatía, retinopatía y neuropatía⁴⁸.

Entre 1990 y 2021, el número de AVISA atribuibles a DT2 en México se incrementó en un 25%, con una proporción creciente de casos en adultos jóvenes (< 45 años) y un fuerte vínculo con la epidemia nacional de obesidad^{3,49,50}. En este contexto, es esencial identificar los factores que contribuyen a la aparición temprana de la enfermedad y a su progresión.

El metabolismo del folato ha emergido como un posible modulador del riesgo de la DT2, particularmente por su influencia sobre la metilación del ADN, el metabolismo de la homocisteína y la función de las células β pancreáticas. Estudios clínicos y experimentales han explorado el papel de los folatos en la sensibilidad a la insulina y la regulación de la glucosa⁵¹⁻⁵⁶.

Tres metaanálisis independientes de ensayos controlados han encontrado que la suplementación con folato reduce de manera significativa los niveles de insulina en ayunas y el índice HOMA-IR, aunque los efectos sobre la glucosa plasmática y la hemoglobina glucosilada han sido más variables^{51,53,56}. La homocisteína, cuyo metabolismo depende del folato, también ha mostrado correlaciones con alteraciones en la glucosa en ayunas y con mayor resistencia a la insulina⁵²⁻⁵⁴.

Estudios genéticos han identificado asociaciones entre variantes funcionales en genes del metabolismo del folato (como *MTHFR* C677T) y concentraciones elevadas de homocisteína, lo que podría mediar efectos adversos sobre la homeostasis de la glucosa por medio de mecanismos que incluyen el estrés oxidativo, la inflamación y la disfunción de células β ^{52,54,55,57}.

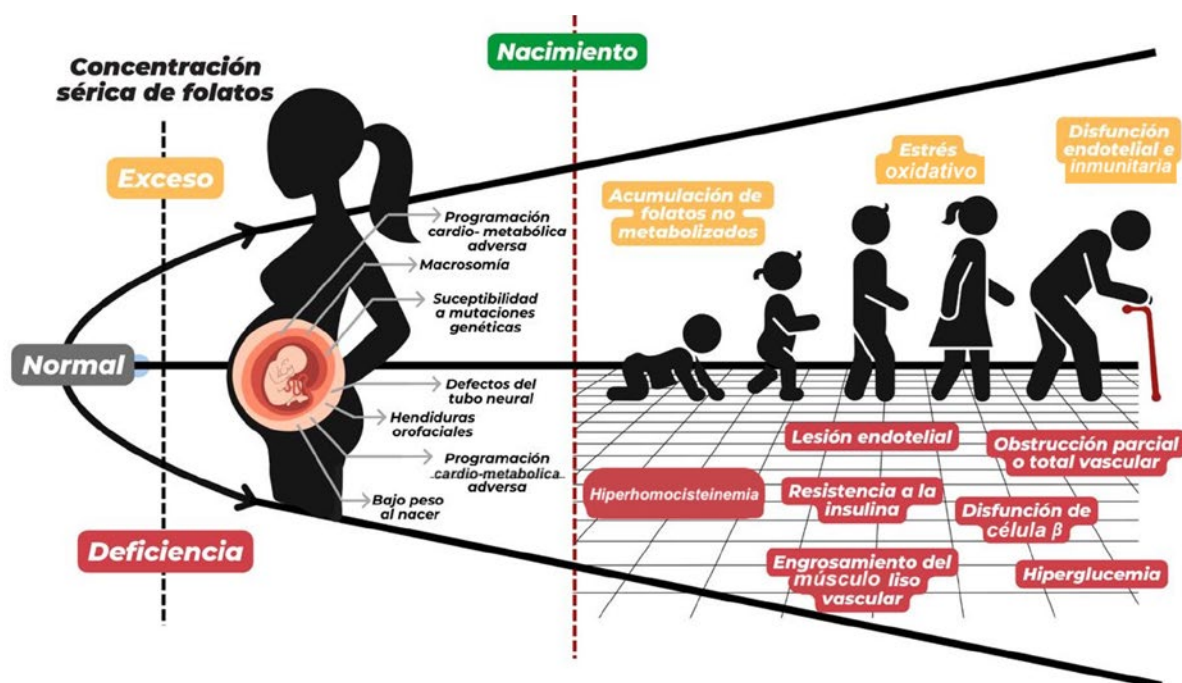


Figura 3. Concentraciones séricas de los folatos y su relación con la carga de enfermedad en las diferentes etapas de la vida. Desde el desarrollo temprano la disponibilidad de folato puede influir en la programación metabólica y el riesgo posterior de enfermedades cardiometabólicas. Actualmente se considera que tanto la deficiencia como la exposición excesiva a folatos pueden tener resultados adversos. Algunos de los fenotipos relacionados con la deficiencia son la hiperhomocisteinemia, la resistencia a la insulina, la disfunción pancreática, la lesión endotelial y la obstrucción vascular entre otros. Por otro lado, el exceso se relaciona con una acumulación de folatos no metabolizados, estrés oxidativo y disfunción endotelial. Estas condiciones desfavorables se pueden observar en diferentes etapas de la vida y suponer un riesgo importante para el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas, como la enfermedad cardiovascular o la diabetes tipo 2.

Por otra parte, se ha observado que tanto la deficiencia de vitamina B12 como una suplementación excesiva de folato durante el embarazo o en la adultez podrían asociarse con un mayor riesgo de disglucemia y DT2^{41,58}. Esta interacción es especialmente relevante en pacientes tratados con metformina, ya que su uso prolongado se ha relacionado con deficiencia de vitamina B12 y la elevación secundaria de homocisteína^{59,60}, lo cual podría agravar la resistencia a la insulina y el riesgo cardiovascular.

En personas con DT2 y complicaciones crónicas también se han descrito asociaciones entre concentraciones elevadas de folato eritrocitario y mayor riesgo de muerte por causas cardiovasculares^{61,62}, así como un efecto aditivo de la hipertensión y la deficiencia de folato en el riesgo de cataratas⁶¹. La suplementación con vitamina B12, por su parte, ha mostrado beneficios neurofisiológicos en pacientes con neuropatía diabética⁶³.

Estos hallazgos refuerzan la idea de que el metabolismo del folato no solo es relevante para la prevención primaria de la DT2, sino también para el manejo integral de sus

complicaciones. En un país como México, donde coexisten altas tasas de obesidad, deficiencia de micronutrientes y desigualdad en el acceso a servicios de salud, una comprensión más precisa del papel de los folatos puede contribuir a diseñar estrategias preventivas y terapéuticas más efectivas y personalizadas.

IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA PÚBLICA Y ESTRATEGIAS EN SALUD EN MÉXICO

La evidencia presentada en esta revisión sostiene que el metabolismo del folato constituye un eje biológico fundamental en la génesis temprana y progresión de enfermedades cardiometabólicas, con implicaciones que van desde el desarrollo fetal hasta la aparición de DT2 y enfermedad cardiovascular en la adultez. Esta perspectiva no solo amplía la comprensión fisiopatológica de estas enfermedades, sino que también abre nuevas oportunidades para su prevención desde etapas críticas del curso de vida (Fig. 3).

Dado que las enfermedades cardiometabólicas ahora aparecen en edades más tempranas (con un aumento sustancial de la carga de ECV en adultos jóvenes⁴ y una duplicación de la prevalencia de diabetes en menores de 50⁶) resulta crítico implementar intervenciones durante la gestación e infancia, abordando nutrientes como los folatos desde una perspectiva de desarrollo de la salud.

En México este conocimiento adquiere especial urgencia. La alta prevalencia de variantes genéticas funcionales del metabolismo del folato (como *MTHFR*C677T y *RFC1*G80A), junto con las persistentes desigualdades en el acceso a alimentos fortificados, servicios de salud reproductiva y educación nutricional, configuran un escenario de vulnerabilidad que amplifica la carga de enfermedad. Frente a esta realidad, las estrategias de salud pública deben evolucionar desde enfoques generalistas hacia intervenciones diferenciadas, basadas en evidencia y adaptadas al contexto genómico y social de la población mexicana.

A estas consideraciones se suman importantes desigualdades sociales y regionales en la prevalencia de deficiencia de folato y otros micronutrientes. Análisis multivariantes muestran que las mujeres residentes en el sur del país presentan un riesgo hasta 30 veces mayor de deficiencia de folato en comparación con las del norte, y que las mujeres indígenas también enfrentan un mayor riesgo. En contraste, las afiliadas a sistemas institucionales como Pemex o SEDENA presentan menor prevalencia de deficiencia. Estos datos evidencian que la cobertura de servicios de salud y los determinantes sociales tienen un peso considerable en el estado nutricional, más allá del consumo dietético individual. Además, no se ha demostrado una correlación significativa entre las deficiencias séricas y la ingesta dietética estimada, lo que subraya la necesidad de fortalecer el monitoreo por medio de biomarcadores precisos como folato eritrocitario. La eficacia limitada de programas sociales como Prospera o Liconsa para mejorar el perfil nutricional materno también sugiere que el diseño e implementación de estas estrategias deben ser revisados críticamente, incorporando evidencia actualizada sobre su impacto real⁶⁴.

Es imperativo revisar y fortalecer las políticas de suplementación y fortificación con ácido fólico, considerando no solo la prevención de defectos del tubo neural, sino también su impacto potencial en la programación metabólica y el riesgo de enfermedades crónicas. Esto requiere garantizar acceso oportuno y equitativo a suplementos prenatales de calidad, monitorear los niveles poblacionales de folato

y vitamina B12, además de diseñar esquemas de suplementación más personalizados, especialmente en mujeres con antecedentes obstétricos de riesgo o con variantes genéticas de baja eficiencia metabólica.

Asimismo, se deben consolidar estrategias de prevención primaria que inicien en la infancia, con campañas que promuevan la alimentación saludable, el control del peso corporal, la actividad física y el conocimiento de la salud metabólica como construcción desde etapas tempranas. Estas intervenciones deben ser intersectoriales, sostenidas, y deben superar la mera transferencia de información para convertirse en políticas que modifiquen entornos, reduzcan barreras estructurales y empoderen a las comunidades.

Finalmente, es necesario incorporar un enfoque de equidad en todas las políticas relacionadas con la prevención de enfermedades cardiometabólicas, reconociendo que los determinantes sociales (como el nivel educativo, la pobreza, la ruralidad y la discriminación) modulan la exposición a factores de riesgo y el acceso a soluciones. La medicina personalizada debe complementarse con políticas públicas universales que no dejen atrás a las poblaciones más vulnerables.

AGRADECIMIENTOS

Los autores, R. Echeverri-Gallegos (CVU: 1337638) y F. Herrera-Quezada (CVU: 2002403) agradecen a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México, por la beca de posgrado otorgada para cursar el programa de Maestría en Ciencias de la Salud en el área de Investigación Clínica de la Escuela Superior de Medicina - Instituto Politécnico Nacional. Agradecemos al Hospital General Dr. Manuel Gea González.

FINANCIAMIENTO

Los autores R. Echeverri-Gallegos y F. Herrera-Quezada declaran ser becarios de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México. El resto de autores declaran no recibir financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

REFERENCIAS

- Lozano R, Razo C, Montoya A, Morales-Juárez L, Ríos-Blancas MJ, Cagney J. The burden of disease, injuries, and risk factors in Mexico: 1990-2021 update. *Gac Med Mex*. 2023;159(6):455-64.
- Stevens G, Dias RH, Thomas KJ, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, et al. Characterizing the epidemiological transition in Mexico: national and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *PLoS Med*. 2008;5(6):e125.
- Collaborators GBDD. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2023;402(10397):203-34.
- Davila-Cervantes CA. Cardiovascular disease in adolescents and young adults in Mexico: Secondary analysis of the 2021 global burden of disease study. *Arch Med Res*. 2025;56(6):103222.
- Guerrero-Lopez CM, Servan-Mori E, Miranda JJ, Jan S, Orozco-Nunez E, Downey L, et al. Burden of non-communicable diseases and behavioural risk factors in Mexico: Trends and gender observational analysis. *J Glob Health*. 2023;13:04054.
- Lopez Sanchez GF, Lopez-Bueno R, Villaseñor-Mora C, Pardhan S. Comparison of diabetes mellitus risk factors in Mexico in 2003 and 2014. *Front Nutr*. 2022;9:894904.
- Kubota T FH. *Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD)*. First ed. Singapore: Springer; 2018.
- Stover PJ. One-carbon metabolism-genome interactions in folate-associated pathologies. *J Nutr*. 2009;139(12):2402-5.
- van der Put NM, van Straaten HW, Trijbels FJ, Blom HJ. Folate, homocysteine and neural tube defects: an overview. *Exp Biol Med* (Maywood). 2001;226(4):243-70.
- Bailey LB, Stover PJ, McNulty H, Fenech MF, Gregory JF 3rd, Mills JL, et al. Biomarkers of nutrition for development-folate review. *J Nutr*. 2015;145(7):1636S-1680S.
- Mutchinick OM, Lopez MA, Luna L, Waxman J, Babinsky VE. High prevalence of the thermolabile methylenetetrahydrofolate reductase variant in Mexico: a country with a very high prevalence of neural tube defects. *Mol Genet Metab*. 1999;68(4):461-7.
- The Genomes Project C. A global reference for human genetic variation. *Nature*. 2015;526(7571):68-74.
- Gueant-Rodriguez RM, Gueant JL, Debarb R, Thirion S, Bronowicki JP, et al. Prevalence of methylenetetrahydrofolate reductase 677T and 1298C alleles and folate status: a comparative study in Mexican, West African, and European populations. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(3):701-7.
- Hoogveen EK, Kostense PJ, Beks PJ, Mackaay AJ, Jakobs C, Bouter LM, et al. Hyperhomocysteinemia is associated with an increased risk of cardiovascular disease, especially in non-insulin-dependent diabetes mellitus: a population-based study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1998;18(1):133-8.
- Cho Y, Kim JO, Lee JH, Park HM, Jeon YJ, Oh SH, et al. Association of reduced folate carrier-1 (RFC-1) polymorphisms with ischemic stroke and silent brain infarction. *PLoS One*. 2015;10(2):e0115295.
- Kalmbach RD, Choumenkovitch SF, Troen AP, Jacques PF, D'Agostino R, Selhub J. A 19-base pair deletion polymorphism in dihydrofolate reductase is associated with increased unmetabolized folic acid in plasma and decreased red blood cell folate. *J Nutr*. 2008;138(12):2323-7.
- Zhang J, Lee SE, Yoon JY, Ku BJ, Park JO, Kang DH, et al. Multifaceted role of serine hydroxymethyltransferase in health and disease. *Mol Cells*. 2025;100262.
- K Rebekah P, Tella S, Buragadda S, Tiruvatturu MK, Akka J. Interaction between maternal and paternal SHMT1 C1420T predisposes to neural tube defects in the fetus: evidence from case-control and family-based triad approaches. *Birth Defects Res*. 2017;109(13):1020-9.
- Zhu Z, Geng Y, Ma L, Yao K, Chang R, Ma Y, et al. Association between CBS gene T833C, G919A and 844ins68 polymorphisms in the 8th exon region and coronary artery disease: a meta-analysis. *Clin Exp Hypertens*. 2024;46(1):2328147.
- Gueant JL, Gueant-Rodriguez RM, Anello G, Bosco P, Brunaud L, Romano C, et al. Genetic determinants of folate and vitamin B12 metabolism: a common pathway in neural tube defect and Down syndrome? *Clin Chem Lab Med*. 2003;41(11):1473-7.
- Orjuela MA, Mejia-Rodriguez F, Quezada AD, Sanchez-Pimienta TG, Shahmah-Levy T, Romero-Rendon J, et al. Fortification of bakery and corn masa-based foods in Mexico and dietary intake of folic acid and folate in Mexican national survey data. *Am J Clin Nutr*. 2019;110(6):1434-48.
- Gomes S, Lopes C, Pinto E. Folate and folic acid in the periconceptional period: recommendations from official health organizations in thirty-six countries worldwide and WHO. *Public Health Nutr*. 2016;19(1):176-89.
- Rosenthal J, Reeve ME, Ramirez N, Crider KS, Snieszek J, Vellozzi C, et al. Red blood cell folate insufficiency among nonpregnant women of childbearing age in Guatemala 2009 to 2010: prevalence and predicted neural tube defects risk. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*. 2016;106(7):587-95.
- Rodrigues VB, Silva END, Santos MLP. Cost-effectiveness of mandatory folic acid fortification of flours in prevention of neural tube defects: a systematic review. *PLoS One*. 2021;16(10):e0258488.
- Bossenmeyer-Pourie C, Blaise S, Pourie G, Tomasetto C, Audonnet S, Ortiou S, et al. Methyl donor deficiency affects fetal programming of gastric ghrelin cell organization and function in the rat. *Am J Pathol*. 2010;176(1):270-7.
- Garcia MM, Gueant-Rodriguez RM, Pooya S, Brachet P, Alberto JM, Jeannesson E, et al. Methyl donor deficiency induces cardiomyopathy through altered methylation/acetylation of PGC-1alpha by PRMT1 and SIRT1. *J Pathol*. 2011;225(3):324-35.
- Pooya S, Blaise S, Moreno Garcia M, Giudicelli J, Alberto JM, Gueant-Rodriguez RM, et al. Methyl donor deficiency impairs fatty acid oxidation through PGC-1alpha hypomethylation and decreased ER-alpha, ERR-alpha, and HNF-4alpha in the rat liver. *J Hepatol*. 2012;57(2):344-51.
- Gonzalez-Ludlow I, Rodriguez-Cano AM, Mendoza-Ortega JA, Rodriguez-Hernandez C, Suarez-Rico BV, Estrada-Gutierrez G, et al. Maternal folate and vitamin B 12 concentrations during pregnancy influence neonatal nutritional status and adiposity: results from the OBESO cohort. *Nutrients*. 2025;17(3):372.
- Keating E, Correia-Branco A, Araujo JR, Meireles M, Fernandes R, Guardao L, et al. Excess perigestational folic acid exposure induces metabolic dysfunction in post-natal life. *J Endocrinol*. 2015;224(3):245-59.
- Stewart CP, Christian P, Schulze KJ, Arguello M, LeClerq SC, Khatri SK, et al. Low maternal vitamin B-12 status is associated with offspring insulin resistance regardless of antenatal micronutrient supplementation in rural Nepal. *J Nutr*. 2011;141(10):1912-7.
- Yajnik CS, Deshpande SS, Jackson AA, Refsum H, Rao S, Fisher DJ, et al. Vitamin B12 and folate concentrations during pregnancy and insulin resistance in the offspring: the Pune Maternal Nutrition Study. *Diabetologia*. 2008;51(1):29-38.
- Munoz-Moran E, Dieguez-Lucena JL, Fernandez-Arcas N, Peran-Mesa S, Reyes-Engel A. Genetic selection and folate intake during pregnancy. *Lancet*. 1998;352(9134):1120-1.
- Fajardo Dolci GE, Anda FJV, Ortiz-Vazquez P, Olais-Fernandez G. The burden of cardiovascular disease in Mexico 1990-2021. Summary of the Global Burden of Disease 2021 study. *Gac Med Mex*. 2023;159(6):557-64.
- INEGI. Estadística de defunciones registradas 2022 (preliminar) [Internet]. México: INEGI; 2023 [consultado: 20-07-2025]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia/9221>
- Mendoza-Herrera K, Pedroza-Tobias A, Hernandez-Alcaraz C, Avila-Burgos L, Aguilar-Salinas CA, Barquera S. Attributable burden and expenditure of cardiovascular diseases and associated risk factors in Mexico and other selected mega-countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(20):4041.
- Portilla EC, Muñoz W, Sierra CH. Genes y variantes polimórficas asociadas a la enfermedad cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol*. 2014;21(5):318-26.
- Moat SJ, Lang D, McDowell IF, Clarke ZL, Madhavan AK, Lewis MJ, et al. Folate, homocysteine, endothelial function and cardiovascular disease. *J Nutr Biochem*. 2004;15(2):64-79.
- Scullion SM, Gurgul-Convey E, Elsner M, Lenzen S, Flatt PR, McClenaghan NH. Enhancement of homocysteine toxicity to insulin-secreting BRIN-BD11 cells in combination with alloxan. *J Endocrinol*. 2012;214(2):233-8.
- Hiraoka M, Kagawa Y. Genetic polymorphisms and folate status. *Congenit Anom (Kyoto)*. 2017;57(5):142-9.

40. McCully KS. Homocysteine and vascular disease. *Nat Med*. 1996;2(4):386-9.
41. Liu M, Zhang Z, Zhou C, Li Q, He P, Zhang Y, et al. Relationship of several serum folate forms with the risk of mortality: a prospective cohort study. *Clin Nutr*. 2021;40(6):4255-62.
42. Zhang R, Huo C, Wang X, Dang B, Mu Y, Wang Y. Two common MTHFR gene polymorphisms (C677T and A1298C) and fetal congenital heart disease risk: an updated meta-analysis with trial sequential analysis. *Cell Physiol Biochem*. 2018;45(6):2483-96.
43. Xu J, Zhu X, Guan G, Zhang Y, Hui R, Xing Y, et al. Non-linear associations of serum and red blood cell folate with risk of cardiovascular and all-cause mortality in hypertensive adults. *Hypertens Res*. 2023;46(6):1504-15.
44. Kalmbach RD, Choumenkovitch SF, Troen AM, D'Agostino R, Jacques PF, Selhub J. Circulating folic acid in plasma: relation to folic acid fortification. *Am J Clin Nutr*. 2008;88(3):763-8.
45. Troen AM, Mitchell B, Sorensen B, Wener MH, Johnston A, Wood B, et al. Unmetabolized folic acid in plasma is associated with reduced natural killer cell cytotoxicity among postmenopausal women. *J Nutr*. 2006;136(1):189-94.
46. Anderson OS, Sant KE, Dolinoy DC. Nutrition and epigenetics: an interplay of dietary methyl donors, one-carbon metabolism and DNA methylation. *J Nutr Biochem*. 2012;23(8):853-9.
47. Basto-Abreu AC, Lopez-Olmedo N, Rojas-Martinez R, Aguilar-Salinas CA, de la Cruz-Gongora VV, Rivera-Dommarco J, et al. Prevalence of diabetes and glycemic control in México: National results from 2018-2020. *Salud Publica Mex*. 2021;63(6, Nov-Dic):725-33.
48. Salgado Pineda M, Franch Nadal J, Pallas Ellacuria M, Oriol Zerbe C, Grau Bartomeu J, Castella Garcia J. [Statistics and causes of mortality in type-2 diabetes]. *Aten Primaria*. 2001;27(9):654-7.
49. Levaillant M, Lievre G, Baert G. Ending diabetes in Mexico. *Lancet*. 2019;394(10197):467-8.
50. Montoya A, Gallardo-Rincon H, Silva-Tinoco R, Garcia-Cerde R, Razo C, Ong L, et al. Type 2 diabetes epidemic in Mexico. Burden of disease 1990-2021 analysis and implications for public policies. *Gac Med Mex*. 2023;159(6):474-86.
51. Akbari M, Tabrizi R, Lankarani KB, Heydari ST, Karamali M, Keneshlou F, et al. The effects of folate supplementation on diabetes biomarkers among patients with metabolic diseases: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Horm Metab Res*. 2018;50(2):93-105.
52. Huang T, Ren J, Huang J, Li D. Association of homocysteine with type 2 diabetes: a meta-analysis implementing Mendelian randomization approach. *BMC Genomics*. 2013;14:867.
53. Lind MV, Lauritzen L, Kristensen M, Ross AB, Eriksen JN. Effect of folate supplementation on insulin sensitivity and type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2019;109(1):29-42.
54. Meigs JB, Jacques PF, Selhub J, Singer DE, Nathan DM, Rifai N, et al. Fasting plasma homocysteine levels in the insulin resistance syndrome: the Framingham offspring study. *Diabetes Care*. 2001;24(8):1403-10.
55. Patterson S, Flatt PR, McClenaghan NH. Homocysteine-induced impairment of insulin secretion from clonal pancreatic BRIN-BD11 beta-cells is not prevented by catalase. *Pancreas*. 2007;34(1):144-51.
56. Zhao JV, Schooling CM, Zhao JX. The effects of folate supplementation on glucose metabolism and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Epidemiol*. 2018;28(4):249-57. e1.
57. Zhu J, Saikia G, Zhang X, Shen X, Kahe K. One-carbon metabolism nutrients, genetic variation, and diabetes mellitus. *Diabetes Metab J*. 2024;48(2):170-83.
58. Saravanan P, Sukumar N, Adaikalakoteswari A, Goljan I, Venkataraman H, Gopinath A, et al. Association of maternal vitamin B(12) and folate levels in early pregnancy with gestational diabetes: a prospective UK cohort study (PRIDE study). *Diabetologia*. 2021;64(10):2170-82.
59. de Jager J, Kooy A, Leher P, Wulfele MG, van der Kolk J, Bets D, et al. Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B-12 deficiency: randomised placebo controlled trial. *BMJ*. 2010;340:c2181.
60. Kanti G, Anadol-Schmitz E, Bobrov P, Strassburger K, Kahl S, Zaharia OP, et al. Vitamin B12 and folate concentrations in recent-onset type 2 diabetes and the effect of metformin treatment. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105(6):dgaa150.
61. Chen KJ, Pan WH, Huang CJ, Lin BF. Association between folate status, diabetes, antihypertensive medication and age-related cataracts in elderly Taiwanese. *J Nutr Health Aging*. 2011;15(4):304-10.
62. Twum F, Cowan L, Yu L, Afriyie-Gyawu E, Zhang J. High red blood cell folate is associated with an increased risk of diabetes death among a hypertensive cohort. *Nutr Res*. 2024;126:204-14.
63. Didangelos T, Karlafti E, Kotzakioulafi E, Margariti E, Giannoulaki P, Batanis G, et al. Vitamin B12 supplementation in diabetic neuropathy: a 1-year, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutrients*. 2021;13(2).
64. Morales-Ruan MDC, Shamah-Levy T, Mundo-Rosas V, Cuevas-Nasu L, Lozada-Tequeanes AL, Romero-Martinez M. [Evolution of social food assistance programs in Mexico through Ensanut MC 2016 data]. *Salud Publica Mex*. 2018;60(3):319-27.
65. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Mundo. Ambos sexos, todas las edades, 2021, DALY's [Internet]. WA: IHME, University of Washington, GBD Compare Data Visualization Seattle; 2024. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>



Desmitificar en educación médica

Demystifying in medical education

ALBERTO LIFSHITZ

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

Resumen

La educación en general y la educación médica en particular son sujetos de una serie de costumbres, tradiciones, inercias y hábitos que se dan por normales y que no suelen someterse a una reflexión en torno a su vigencia u obsolescencia. Aquí se proponen algunos de ellos, unos ya en proceso de desmitificación, otros hondamente enraizados y tal vez algunos incipientemente superados; al menos la reflexión sobre su vigencia y su pertinencia justifica su consideración. Algunos mitos corresponden al proceso educativo y otros a los contenidos de la educación médica.

Palabras clave: Educación. Médica. Desmitificación. Mitos.

Abstract

Education in general, and medical education in particular, are subject to a series of customs, traditions, inertia, and habits that are taken as normal and are rarely subjected to reflection regarding their relevance or obsolescence. Here, some of them are proposed, some already in the process of demystification, others deeply rooted, and perhaps some in the early stages of being overcome. At the very least, reflecting on their relevance and appropriateness justifies their consideration. Some myths pertain to the educational process, while others relate to the content of medical education.

Keywords: Education. Medical. Demystification. Myth.

Correspondencia:

Alberto Lifshitz
E-mail: alifshitzg@yahoo.com

Fecha de recepción: 16-02-2025
Fecha de aceptación: 04-03-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000012

Disponible en línea: 22-09-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:112-119

«Los iconoclastas hicieron muchas más estatuas que las que destruyeron».

Gilbert Keith Chesterton

INTRODUCCIÓN

Un popular oxímoron atribuido a Heráclito de Éfeso (535-475 a. C.) dice que «lo único constante es el cambio»¹. El mundo cambia constantemente, ya sea por razones circunstanciales o a partir de decisiones propositivas o planeadas. Esta tendencia a cambiar tiene, no obstante, sus antagonistas en la inercia, la tradición, la costumbre, la rutina, el hábito, el conformismo, la indolencia, la pereza, el temor y la incertidumbre. La evolución parece ser el cambio inevitable, irreductible, al que conduce el conjunto de fuerzas naturales y sociales dejadas a su libre desenvolvimiento, en tanto que el cambio propositivo, intencional, planeado, decidido, puede optar por varios caminos, y uno de ellos es reconocer lo obsoleto, lo vetusto, lo ineficiente, y sustituirlo o corregirlo y perfeccionarlo. Aquí también se requiere de una cierta osadía porque en el catálogo de lo anacrónico o inconveniente se pueden encontrar mitos o iconos fuertemente arraigados. Este escrito aspira a reconocer algunos de ellos que enturbian el desarrollo de la educación médica y que solo con cierta audacia pueden ser cambiados.

LOS MITOS

Se suelen identificar con falsedades, pero el término también se aplica a las leyendas, creencias, tradiciones, rutinas, rituales y costumbres. Bertrand Russel decía: «En todas las actividades es saludable, de vez en cuando, poner un signo de interrogación sobre aquellas cosas que por mucho tiempo se han dado como seguras»².

La educación en general y la educación médica en particular son sujetos de una serie de costumbres, tradiciones, inercias y hábitos que se dan por normales y que no suelen someterse a una reflexión en torno a su vigencia u obsolescencia. Aquí se proponen algunos de ellos, unos ya en proceso de desmitificación, otros hondamente enraizados y tal vez algunos incipientemente superados; al menos la reflexión sobre su vigencia y su pertinencia justifica su consideración. Algunos mitos corresponden al proceso educativo y otros a los contenidos de la educación médica.

GENERALIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

La necesidad de ampliar la cobertura de oportunidades educativas propició lo que se ha llamado «masificación de la educación», que parte de una falacia: que todos los estudiantes aprenden al mismo ritmo, comparten estilos cognitivos y de aprendizaje, avanza de manera sincrónica, suelen tener condiciones comunes, problemas parecidos, y que es válido soslayar sus diferencias. Los alumnos se incorporan al grupo y entonces sacrifican su individualidad. En los estudiantes de medicina se adicionan otras variables como la capacidad de convivir con el sufrimiento ajeno y con la muerte, la sensibilidad para comprender las limitaciones (intelectuales y materiales) de los pacientes, la disposición y la paciencia para hacerse entender, el desprendimiento, la jerarquización de la salud, la prioridad de los pacientes, cómo contender con la incertidumbre y desenvolverse aun con la falta de recursos y de hacerse cargo de la gran cantidad de necesidades que tienen los enfermos, además de los directamente relacionados con su enfermedad.

Los médicos hemos aprendido que «no hay enfermedades sino enfermos». Un razonamiento parecido se justifica ante los grupos de estudiantes: cada uno de ellos es diferente. Ciertamente en los grupos grandes es difícil un abordaje individualizado de cada alumno, pero al menos se tendría que reconocer que las circunstancias de cada uno son diferentes.

Necesidad de coacción

Como residuo de la añeja máxima de que «la letra con sangre entra», sigue la idea de que es necesario coaccionar a los alumnos para que aprendan. Hacer obligatoria la asistencia a clases, aunque estas no sirvan o los alumnos se aburran o se duerman, utilizar el porcentaje de asistencias como parte del criterio de acreditación, sancionar a quien se distrae y a quien no trae memorizada la tarea son algunas de las coacciones que, desde la primaria, les quitan el gusto a los aprendices para ir a la escuela. Pareciera absurdo que los estudiantes no quieran ir a la escuela, cuando es una oportunidad para socializar y para aprender, para divertirse, y que, por el contrario, busquen irse de pinta o hacer novillos con tal de no enfrentar la monserga de asistir a clase. Cuando se implementa un programa educativo, en vez de seducir a los potenciales educandos con las ventajas que armonizan con su necesidad y su motivación, se suele hacerlo obligatorio, tal vez pensando que la tal seducción ocurra una vez que hayan asistido forzados.

«TRANSMISIÓN» DEL CONOCIMIENTO

Una idea que se menciona con frecuencia es que la enseñanza es una transmisión del conocimiento, de quien lo posee a quien carece de él. En primer lugar, habría que reconocer que el acto educativo es algo más que comunicar lo que sabe el maestro para que lo escuchen o vean los alumnos. Es, acaso, una comunicación bidireccional, del maestro al alumno, pero también de este al maestro, ya sea en forma de retroinformación o de compartir conocimientos del alumno al maestro. El aprendizaje no es solo tener la capacidad de repetir (lo más literalmente posible) lo que dijo el docente; esta repetición puede ser maquinal, automática, irreflexiva, inadvertida e incomprendida. Educar no es informar, de modo que el docente que solo informa ya es superfluo, pues hoy en día el acceso de los alumnos a la información se ha diversificado y multiplicado. Tampoco se puede considerar que el conocimiento se transfiere porque los marcos de referencia entre el emisor y el receptor pueden ser muy distintos. Tampoco se traslada, traspasa, obsequia, entrega, contagia, propala o cede. Hoy se admite que el conocimiento se construye activamente, entre ambos (profesor y alumno) y en interacción con el entorno y con las experiencias previas.

Unidireccionalidad

Tiende a pensarse que la educación tiene un solo sentido: del maestro hacia el alumno, porque el primero es el que sabe y el segundo es un ignorante. Lo cierto es que ambos saben, aunque sus saberes sean diferentes¹. Hoy casi nadie duda de que los maestros también aprenden de los estudiantes.

La calificación por encima del aprendizaje

Los estudiantes buscan la recompensa y rehuir la sanción. Bajo esta perspectiva, el aprendizaje aparece tan solo como una herramienta para esos fines, un propósito intermedio si no es que un mal necesario. Lo importante es acreditar la asignatura o el ciclo académico, aunque para ello se tenga que aprender. No se puede negar la importancia de la evaluación a partir de lograr aprendizajes, pero estos son lo importante. El epistemólogo argentino Mario Bunge dijo: «¿Para qué estudian todos los estudiantes? ¿Para aprender? No. Estudian para pasar exámenes. Y una vez que los han pasado hacen lo posible por olvidar lo antes posible lo que han aprendido. Al fin y al cabo, estudian por obligación, no por vocación. ¿Y a quién le

interesa recordar información ajena a sus intereses y que no ha requerido más esfuerzo que el de memorizar, acaso sin entender, y seguramente sin profundizar?»³.

Pensamiento lineal

Esta forma de razonar pretende facilitar la comprensión y el aprendizaje e intenta simplificar las decisiones médicas. En el pensamiento lineal los elementos se enlazan de manera natural y directa. Se resume en que una causa produce un daño, este daño genera síntomas más o menos estereotipados, los síntomas se conjuntan en un cuadro clínico que corresponde con el de un diagnóstico nosológico, a cada diagnóstico le compete un cierto tratamiento y de cada tratamiento se prevé una determinada consecuencia. Todo sigue una línea: cada enfermedad tiene una causa, un cuadro clínico y un tratamiento. Solo hay un sentido y una dirección. Sin embargo, hoy se reconoce que este modelo carece de eficacia explicativa para muchos desenlaces que ocurren en la medicina, empezando porque todas las enfermedades (y todos los fenómenos de la naturaleza) son multicausales, que el daño se puede expresar en un espectro de lesiones diversas dependiendo de una serie de variables en cada paciente, que los síntomas se expresan diferente según las personas, que el diagnóstico nosológico no es más que un artificio, un constructo; que los tratamientos pueden ser varios según el caso y las respuestas a ellos muy diversas. El enfoque lineal es preferido porque es previsible y prescriptible, pero muchas condiciones clínicas y epidemiológicas solo se pueden entender mediante una visión desde el pensamiento complejo, el que no se suele considerar en la mayoría de los programas educativos en medicina⁴. Se tiende a identificar a la didáctica con la sobresimplificación, el aprendizaje con la memorización y de allí proceden las fórmulas mnemotécnicas, la estructuración de listas finitas, los consejos y reglas para memorizar, las siglas y los acrónimos, los aforismos y otras estrategias.

Preeminencia de la memoria

A pesar de sus obvias limitaciones, la memoria sigue siendo la señal predilecta del aprendizaje. Los exámenes siguen explorando la capacidad retentiva de los estudiantes, a pesar de que se han introducido variantes que intentan explorar otros procesos intelectuales. Se pondera más la repetición idéntica de lo que se enseñó que la discusión, el cuestionamiento o la paráfrasis. Según Laurence Sterne, «la ciencia se puede aprender de memoria, pero la sabiduría no». Por supuesto que la

memoria es importante, pero por una parte tiene límites y por la otra, no basta. No necesariamente quien repite mejor el estribillo es el mejor médico, el que mejores decisiones toma y el que mejores desenlaces alcanza. Ya es una obviedad que la competencia profesional abarca muchas cosas más que el conocimiento teórico irreflexivo almacenado y retenido. Más aún, los profesionales competentes confían menos en su memoria que en su capacidad de acceder a la información en el momento en que la necesitan. Esto fundamenta la experiencia de los exámenes a libro abierto, que exploran más que la capacidad mnemónica, la habilidad de los estudiantes para formularse preguntas, acceder a las fuentes de información para contestarlas y adaptar las respuestas a situaciones concretas. Además, la memoria humana ha sido ampliamente superada por la tecnología y su acceso es cada vez más asequible.

Veneración por el conocimiento establecido

La medicina ha acumulado a lo largo de los siglos un acervo cognoscitivo enorme, que se ha transmitido por generaciones y que ha sido el sustento de su desempeño como profesión durante muchos años. Pero la vorágine en que la han involucrado la ciencia, la tecnología y los cambios sociales y epidemiológicos ha propiciado que en la actual década el conocimiento médico se duplique cada 73 días⁵, y por tanto la profesión médica se ha tenido que renovar a una velocidad progresivamente mayor. Hoy hay que darse permiso de cuestionarlo, no importa quién lo haya dicho y en dónde fue publicado.

Infalibilidad de los docentes y de las publicaciones

Los profesores también se equivocan, y los docentes honestos lo reconocen y lo corrigen. Ciertamente, al hacerlo sienten que pierden autoridad ante los alumnos, pero dan muestra y ejemplo de integridad y rectitud.

La metodología que se popularizó con el movimiento de la medicina basada en evidencias ha sustentado el recelo de que lo que está escrito no siempre es válido y confiable.

Falacia de la causa única

Todos los fenómenos son multicausales, incluyendo, por supuesto, a las enfermedades. La consigna de siempre atender a las causas se enfrenta con una hidra de muchas

cabezas y para derrotarla no suele bastar con decapitar una de ellas, por más prominente que parezca. No basta con hacer el diagnóstico nosológico para modificar la historia natural de la enfermedad, hay que llegar al origen. Por eso, lo etiológico es hoy un icono, a pesar de que todas las enfermedades son multicausales y probabilísticas, y de que en muchas de ellas se desconocen las principales causas y no siempre son modificables.

La objetividad, ante todo

El positivismo ha tenido una influencia notable en la ciencia médica, al grado de que solo se confía en lo visible, lo medible, lo contrastable. Solo lo objetivo tiene jerarquía y valor. Sin embargo, lo más característico de los pacientes (el sufrimiento) es totalmente subjetivo. Lo subjetivo es muy importante en la relación médico-paciente y en el comportamiento de ambos⁶. Se ha dicho que quienes reclaman objetividad solo quieren que se comparta su subjetividad. Los médicos han de tener sensibilidad para apreciar lo subjetivo.

La pesadilla de los exámenes

Tanto para los maestros como para los estudiantes los exámenes son una pesadilla. Nadie está poniendo en duda la necesidad de evaluar la educación, particularmente el aprendizaje, pero a pesar de todas las variantes que se han ideado para ello, probablemente no haya alguna que sea la ideal. Solo evaluando el aprendizaje se puede acreditar que un alumno cumplió el propósito que se pretendía, se legitima un tanto el proceso educativo con el que se procedió, se retroinforma la enseñanza y se pueden tomar decisiones. Pero la evaluación ha dejado de ser un proceso improvisado, elaborado por diletantes o aficionados, solo por expertos en contenido, y se ha convertido en una especialidad profesionalizada de la pedagogía en la que los maestros pueden (y deben) participar, pero tienen que asesorarse por expertos o capacitarse profundamente.

El instrumento de evaluación se suele elaborar en lo oscuro, en secreto, garantizando la inviolabilidad. Hay que reconocer, sin embargo, que los médicos expertos no tienen todo el conocimiento en su memoria y que consultan las fuentes cuando es necesario; que la memoria humana tiene una capacidad limitada y que no es ningún desdoro consultar las dudas, aun frente al paciente. Hoy se transita de la información acumulada en la memoria a la accesible ante la necesidad. Por tanto, hay que

aprender a buscar, interpretar lo que se encuentre y tomar decisiones para aplicarlo; esta habilidad resulta más valiosa que solo recordar datos descontextualizados. Examinar al alumno sobre si sabe dónde consultar, cómo identificar la información pertinente y cómo juzgar si es aplicable a lo que necesita es una habilidad cardinal de un médico en formación⁷.

Los pacientes y los estudiantes obedecen

El modelo tradicional de la relación paciente-médico supone que el médico ordena y el paciente obedece. En la práctica se ha visto que aproximadamente la mitad de los pacientes no sigue estrictamente las indicaciones de los médicos. La adherencia terapéutica es una de las limitaciones que tienen las diversas terapias para ser verdaderamente eficaces.

En cuanto a la obediencia de los estudiantes, hay que ver los cambios que han ocurrido en la actitud de los alumnos modernos. Los docentes no pueden dar por sentado que los van a obedecer, y tienen que desplegar sus mejores esfuerzos y argumentos para convencerlos de seguir recomendaciones razonables. Más que aspirar a obediencia, habría que lograr convicción y compromiso.

Idea de lo que es didáctico

Se tiende a pensar que «lo didáctico» es lo que facilita el aprendizaje, pero la calidad de este último tiene una gradación amplia. Puede tratarse de un aprendizaje elemental, mecánico, repetitivo, o puede significar una apropiación profunda y permanente. Suele calificarse de didácticos a los profesores que simplifican lo difícil, lo complejo, pero hay indicios de que si los alumnos son capaces de abarcarlo en su amplitud y profundidad lo vuelve más significativo. Mientras más esfuerzo realice el educando más profundo y significativo puede resultar el aprendizaje, de tal manera que habría que cuestionar si lo más didáctico es hacerlo más fácil, o bien orientar al estudiante a abordar su complejidad.

Doble idioma

El lenguaje que usamos los médicos, pleno de tecnicismos, latinismos, helenismos, anglicismos, galicismos y neologismos, parece un idioma secreto para usarse entre pares. Aprenderlo es uno de los primeros retos de los principiantes, y luego no lo pueden abandonar, de modo que con él se dirigen (erróneamente) al público y a los

pacientes, aunque a estos les parezca ininteligible. Uno de los obstáculos para la comunicación médica es la incapacidad para abandonar la jerga, que se ha vuelto una marca de identidad. Aprender el lenguaje técnico es una competencia necesaria, pero saber explicarse sin él ante el público y los pacientes es igualmente importante o más aún cuando se requiere su colaboración, comprensión y adherencia.

Apoyar a los brillantes y marginar a los rezagados

Las escuelas tienden a conceder más atención a los estudiantes que destacan, a pesar de que los que se retrasan son quienes más apoyo necesitan. La mayoría de los estudiantes brillantes aventajan por méritos propios y no siempre porque reciban una mejor atención de los docentes o de la escuela; casi se puede decir que lo consiguen solos, y que lo que hay que hacer es no estorbarles. El mérito docente es rescatar a los rezagados.

La inviolabilidad del currículum

El *currículum* o currículo se ha considerado como la parte inmodificable de los planes educativos, salvo, desde luego, de las ocasiones en que las escuelas se proponen un cambio curricular. Pero entre tanto, el currículo es lo que guía las acciones educativas. Se pueden cambiar los programas académicos y operativos para adaptarse al grupo y las circunstancias, pero siempre respetando el currículo. Esto también puede ser desmitificado, dependiendo de las circunstancias y de las características del grupo, porque la educación, hoy en día, tiende a la flexibilización.

El apostolado

Nadie duda que la atención de pacientes requiere disposición, vocación de servicio y capacidad para jerarquizar la atención a los pacientes por encima de algunas otras necesidades personales, pero no puede dejar de reconocerse que los médicos son seres humanos, con sus luces y sus sombras, que experimentan cansancio, tristeza, hartazgo, animadversión, necesidades afectivas personales y reacciones emocionales⁸. Los médicos cometen errores, distracciones, fallas técnicas; tienen que destinar tiempo a su desarrollo profesional, a mantener vigente su competencia y a su vida familiar y social. Es verdad que todo esto no debiera interferir con la atención de los pacientes, pero no se le puede sustraer

totalmente de la vida mundana, como ocurre con los apóstoles. La idea del apostolado se ha usado para justificar malos tratos hacia los médicos y los estudiantes de medicina, para negarles el derecho al descanso, omitir algunos espacios para tomar alimentos, horarios laborales excesivos, remuneraciones magras y otros abusos. Con esa argumentación se han conformado tradiciones arraigadas que se expresan en conductas repetitivas por generaciones en las que se busca una revancha vicaria («no importa quién me lo hizo sino quién me lo pague»), aunque a veces consideran, de buena fe, que este proceder es formativo y pedagógicamente conveniente. González-Crussí ha dicho: «Parece que el sistema estuviera basado en la poco piadosa premisa de que los oprimidos de hoy serán los opresores del mañana. Triste reflexión: cada pena encuentra su lenitivo en el poco cristiano pensamiento de que nuestros sucesores sufrirán las mismas vejaciones que nosotros, solo que esta vez a nuestras manos»⁹.

A más especialización, mayor suficiencia

La práctica de los egresados de la formación médica ha mostrado una tendencia muy clara hacia la especialización, sin duda muy deseable y acertada, y también porque constituye hoy en día el verdadero acceso al mercado de trabajo. Especializarse es concentrarse en un área restringida para penetrar en su profundidad y avanzar en su conocimiento. Esta es la competencia del especialista. Pero la sociedad también necesita de profesionales cuya competencia sea la extensión, la capacidad de ver el conjunto, de relacionar entre sí diferentes expresiones de las personas enfermas, de apreciar el todo y no solo la parte. Esto puede calificarse como «desespecialización» y no es justo jerarquizarla por debajo de la concentración del saber soslayando la integridad de la persona, aunque un buen especialista nunca olvida las interacciones de su área con las otras. La especialización se ha ubicado en el pináculo académico de la profesión, junto con las maestrías y doctorados. La medicina general y el «generalismo» en su conjunto suelen ser menospreciados tanto por la misma profesión como por las entidades académicas y el público. Se admite que los especialistas han estudiado más y se han refinado en su desempeño, lo cual no es necesariamente cierto; la sociedad ciertamente necesita de la profundidad, pero también de la extensión, sobre todo cuando la especialización pierde la visión del todo. En todo caso, ambas son necesarias y la jerarquización de una sobre otra resulta artificial.

Las enfermedades se curan con medicamentos

El tratamiento farmacológico de las enfermedades es el epítome de la terapéutica. La expectativa de pacientes y médicos es que todo encuentro clínico culmine en una prescripción medicamentosa, y si no es así se experimenta como una frustración para ambos. La confianza en los fármacos es producto de experiencias exitosas, pero también de publicidad tendenciosa. Se reconoce que en el desenlace de una enfermedad participan muchos factores: la resistencia del paciente, su estado inmunitario, su nutrición, la magnitud de la enfermedad, la oportunidad de la atención, las enfermedades asociadas, los cuidados sanitarios, la alimentación, el descanso o el ejercicio, etc. Los medicamentos son un factor más, y no siempre el más importante. Además, la prescripción terapéutica no se limita a fármacos, pues incluye recomendaciones higiénicas, alimentarias, actividad física o reposo, posturas y otras. Las enfermedades se curan por la combinación de muchas medidas y condiciones.

Las enfermedades se estudian y atienden individualmente, una por una

Para poder apropiarse del conocimiento, este muchas veces se tiene que fraccionar. La nosología se ha fragmentado en las distintas enfermedades y a cada una de ellas se le concede identidad propia. No obstante, por un lado se cuestiona la existencia ontológica de las enfermedades, si la tienen o no por sí mismas, o si más bien no son sino un constructo, un referente, un marco de comparación con lo que el paciente sufre, pero carecen de realidad individual. Por otro lado, cada vez se identifican más casos de comorbilidad, de enfermedades coexistentes en un mismo paciente, al grado que, en esta época de enfermedades crónicas, la comorbilidad ya no es la excepción. Mientras más tiempo vive enferma una persona, más probabilidades tiene de adquirir otras enfermedades. Estudiarlas individualmente puede dejar de lado la consideración de las interacciones, las relaciones causales entre ellas, las influencias recíprocas y los efectos entre los tratamientos concurrentes.

La automedicación satanizada

A pesar de que la Organización Mundial de la Salud reconoce a la automedicación como un recurso para la atención médica de males menores, la profesión médica la sataniza y le atribuye muchos inconvenientes, entre ellos el retraso del diagnóstico y el tratamiento, toxicidad y otros efectos

adversos, sensibilización, resistencia microbiana y otros. Pero estos efectos suelen serlo más bien de la autoprescripción, puesto que la automedicación es el empleo de medicamentos diseñados precisamente para ello (de venta libre, OTC), en tanto que la autoprescripción utiliza medicamentos que solo pueden ser recetados legalmente por un médico. Las reconversiones para la automedicación tendrían que referirse a la autoprescripción que no solo es peligrosa, sino también ilegal. La automedicación permite liberar a los sistemas de salud de sobrecargas causadas por síntomas menores, y los productos autorizados para ella han sido debidamente evaluados en su relativa inocuidad; además, cuentan en el inserto con instrucciones de cómo usarlos, por cuanto tiempo y qué precauciones hay que tener. Los medicamentos de prescripción solo señalan «consulte a su médico» o «dosis, la que el médico señale», pero no tienen instrucciones para la autoprescripción.

La culpa es siempre de los pacientes

Una tendencia (muy clara e injusta) es la de culpar a la víctima, lo que representa otra vertiente del paradigma etiológico: la búsqueda de culpables. Siempre se pueden atribuir los males a las conductas que tuvieron los enfermos. De por sí, los pacientes con frecuencia se preguntan si sus males son culpa de ellos, y muchos médicos parecen reforzar esta idea, muchas veces con el afán de exculparse a sí mismos o al sistema de salud.

Cada paciente representa a la mayoría

El estudio de grupos de pacientes permite identificar las semejanzas entre ellos, pero también soslaya las diferencias. Cada paciente, sin embargo, mantiene su individualidad; se parece, acaso en parte, a los del resto del grupo, pero no es igual a ellos. Decía Antonio Machado: «Por muchas vueltas que le doy no hallo la manera de sumar individuos»¹⁰. El cuadro clínico de las enfermedades ayuda al diagnóstico, pero no todos los pacientes expresan una enfermedad idéntica a las descripciones que provienen del estudio de grupos de enfermos. Esta afirmación se ilustra en la diferencia entre padecimiento y enfermedad; mientras que el padecimiento es lo que el paciente tiene efectivamente, y puede consistir en más de una enfermedad, fragmentos de una enfermedad, percepciones particulares de la persona, preocupaciones íntimas y más, la enfermedad no es más que un constructo, un artificio operativo y didáctico, un referente sin existencia ontológica propia. Sirve de marco de comparación con el padecimiento y como justificación para una conducta terapéutica genérica.

La clínica se aprende mejor en hospitales de alta especialidad

Los campos clínicos por mucho tiempo se eligieron con base en el prestigio y la calidad de los hospitales, y dependiendo de quien los juzgue, los hospitales de alta especialidad tienen más fama que las pequeñas clínicas y los hospitales generales. Pero si se jerarquizan de otro modo, por las oportunidades que representan para que los alumnos aprendan, la situación cambia. Ante la saturación de los campos clínicos, el incremento de escuelas y alumnos y el exceso de trabajo clínico de los docentes, los estudiantes de clínica en la licenciatura compiten desventajosamente por esas oportunidades de aprender no solo con los de distintas escuelas, sino con los de posgrado, de diferentes carreras, los médicos en educación continua y otros, de tal manera que quedan en las últimas prioridades. Por otro lado, los pacientes hospitalizados en la alta especialidad no son representativos de las necesidades educativas de los alumnos de pregrado, y cuando egresen como médicos generales lo más probable es que no atiendan pacientes hospitalizados. Pueden ser mejores escenarios de aprendizaje durante la licenciatura las áreas que atienden pacientes ambulatorios y la comunidad misma.

CONCLUSIÓN

Con el respeto que se merecen los iconos y los símbolos, conviene darse permiso de cuestionarlos, de validar su pertinencia o su obsolescencia; en su caso, reafirmarlos, modificarlos o sustituirlos. Perpetuarlos por inercia no parece favorecer el progreso ni generarle un tributo al propio mito. Renovarse es el camino, aunque no es lo antiguo lo que exige un cambio, sino lo caduco, lo infecundo, lo superfluo, lo fútil. Aquí solo se reseñaron algunos, pero muchos otros mitos ameritan una mirada.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Serrano González-Tejero JM, Pons Parra RM. El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Rev Electron Invest Educ.* 2011;13(1).
2. Guerri M. Las mejores frases de Bertrand Russell [Internet]. *Psicoactiva* [actualización 18 may 2023]. Disponible en: <https://www.psicoactiva.com/blog/las-mejores-frases-de-bertrand-russell>
3. Bunge M. Sobre la educación [Internet]. *Scribd.* Disponible en: <https://f.scribd.com/document/Mario-Bunge-sobre-la-educacion> (consultado en enero 2025).
4. Lifshitz A, Pomposo A. Las ciencias de la complejidad y la educación médica. *Rev Investig Educ Med.* 2017;6(24):267-71.
5. Densen P. Challenges and opportunities facing medical education. *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 2011;122:48-58.
6. Lifshitz A, Halabe J, Ramiro M. El valor de lo subjetivo. *Med Int Mex.* 2013;149(5):485.
7. Lifshitz A. Exámenes a libro abierto. *Med Int Mex.* 2023;39(3):723-5.
8. Pereda-Torales L, Márquez-Celedonio FG, Hoyos-Vázquez MT, Yanez-Zamora MS. Síndrome de Burnout en médicos y personal paramédico. *Salud Ment.* 2009;32(5):399-404.
9. González-Crussi F. Más allá del cuerpo. Xalapa, Ver: Universidad Veracruzana; 2021.
10. Machado A. Juan de Mairena. 5a ed. España: Ed. Cátedra; 2003.



Oclusión de vena central de la retina asociada a tratamiento de supresión hormonal. Caso clínico y revisión de la literatura

Retinal vein occlusion and hormonal suppression. A case report and review of literature

PATRICIA MAULEÓN-CORTÉS* Y JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ-LOAIZA

Departamento de Retina, Instituto de Oftalmología, Fundación Conde de Valenciana, Ciudad de México, México

Resumen

La oclusión de la vena central de la retina (OVCR) es la segunda causa de ceguera en adultos mayores. Puede presentarse posterior a la aplicación de medicamento bloqueador hormonal. Se manifiesta por disminución súbita de la visión o visión borrosa progresiva. Se presenta el caso de OVCR en adulto mayor con factores de riesgo cardiovasculares y tratamiento bloqueador hormonal para un adenocarcinoma de próstata, en el que se documenta OVCR mediante fluorangiografía y tomografía de coherencia óptica. Se discute la asociación entre factores de riesgo vasculares para OVCR y la administración de bloqueadores hormonales para neoplasias y otros padecimientos. Con el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de la OVCR es posible revertir esta complicación, por lo que a los primeros síntomas deberá realizarse examen oftalmológico completo con toma de presión y observación directa de fondo de ojo.

Palabras clave: Oclusión. Vena central. Retina. Goserelina.

Abstract

Central retinal vein occlusion (CRVO) is the second-leading cause of blindness in older adults. It can develop after the use of hormone blocking medication, and manifests as sudden decreased vision or progressive blurred vision. We present the case of an older adult with cardiovascular risk factors and with hormone blocking treatment for prostate adenocarcinoma, in whom CRVO was documented by fluorescein angiography and optical coherence tomography. The association of vascular risk factors for CRVO and the administration of hormone blockers for the treatment of neoplasms and other conditions is discussed. With an early diagnosis of CRVO and timely treatment, it is possible to remedy this complication. At the first symptoms, a complete ophthalmological examination should be performed, including eye pressure measurement and direct observation of the fundus.

Keywords: Occlusion. Central vein. Retina. Goserelin.

*Correspondencia:

Patricia Mauleón-Cortés
E-mail: patriciamauleon@gmail.com

Fecha de recepción: 31-03-2025
Fecha de aceptación: 05-06-2025
DOI: 10.24875/HMCM.25000020

Disponible en línea: 22-09-2025
Hosp Med Clin Manag. 2025;16:120-125

INTRODUCCIÓN

La oclusión de la vena central de la retina (OVCR) es un trastorno vascular retiniano. Después de la retinopatía diabética, la OVCR, incluyendo oclusión central y de rama, es probablemente la causa más común de trastornos vasculares oculares. La OVCR ocurre cuando la sangre no puede drenar adecuadamente a través de la vena central de la retina, lo que provoca una acumulación de sangre y una interrupción del suministro de oxígeno, edema, hemorragias y daño retiniano. Esta afección puede ser causada por una combinación de factores mecánicos y hemodinámicos, así como por la alteración de la coagulación sanguínea. La baja visión en la OVCR se debe a edema macular, que es la causa más común de disminución visual por acumulación de líquido en la mácula que afecta la visión central. Otra causa es la isquemia retiniana, que genera vasos sanguíneos anormales. El tratamiento de la OVCR incluye inyecciones intravítreas de antiangiogénicos, corticosteroides y, en algunos casos, fotocoagulación láser o cirugía. Los antiangiogénicos se utilizan en la OVCR principalmente para tratar el edema macular y prevenir complicaciones como la neovascularización. Los antiangiogénicos bloquean el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF, *vascular endothelial growth factor*). La pérdida de visión en adultos mayores se asocia principalmente a factores de riesgo como la hipertensión y la diabetes^{1,2}. Sin embargo, en años recientes se ha identificado un vínculo entre el uso de medicamentos supresores hormonales y la aparición de OVCR. Este es un fenómeno que aún no está completamente comprendido. Los medicamentos supresores hormonales, que se utilizan en el tratamiento de trastornos endocrinos tales como hipertiroidismo, síndrome de ovario poliquístico y endometriosis, y en el contexto de tratamientos para el cáncer (entre otros, la quimioterapia y terapia hormonal adyuvante) pueden alterar la hemodinámica vascular y predisponer a complicaciones trombóticas, entre ellas la OVCR³. La terapia hormonal es comúnmente utilizada en pacientes con cánceres hormonodependientes tales como el cáncer de mama (CaM), el cáncer de próstata (CaP) y el cáncer de endometrio⁴. La terapia hormonal puede generar un estado de hipercoagulación, es decir, un riesgo aumentado de trombosis, ya que estos fármacos pueden modificar el perfil lipídico, alterar la función endotelial o modificar la agregación plaquetaria, predisponiendo así a los pacientes a episodios trombóticos en lugares como la retina.

En la actualidad existen distintas opciones farmacológicas para suprimir la testosterona a niveles de castración para el manejo de pacientes con CaP, entre las que se incluyen

derivados estrogénicos, antiandrógenos esteroideos y no esteroideos, análogos de la hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH), también conocida como hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), y antagonistas LHRH^{5,6}. Los análogos disponibles en la actualidad incluyen goserelina, leuprolida, triptorelina y buserelina. En el caso de este paciente se utilizó goserelina, la cual se administró en forma parenteral subcutánea en dosis de 10.8 mg trimestral⁷. Su efecto sobre los valores de testosterona se observan en las primeras 2 a 3 semanas de tratamiento. Estudios como el de Bolla et al. y Pilepich et al. demostraron que la administración de goserelina como coadyuvante a radioterapia mejora el control local de la enfermedad, así como la supervivencia a 5 años, del 62 al 79%^{8,9}.

Presentamos el caso clínico de un paciente mayor con OVCR unilateral con factores de riesgo cardiovascular y tratamiento de supresión hormonal con goserelina, en el cual se estableció diagnóstico y tratamiento con terapia antiangiogénica de forma oportuna.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente del sexo masculino de 72 años que acude a consulta el 17 de noviembre del 2022 por disminución de la visión de ojo derecho (OD) de 8 días de evolución. Padece hipertensión arterial sistémica de 40 años de evolución en tratamiento con atenolol 100 mg, hidroclorotiazida 25 mg y amlodipino 5 mg; dislipidemia de 30 años de evolución con tratamiento a base de pravastatina 10 mg, con control adecuado de ambas afecciones en seguimiento médico regular. Además, presenta intolerancia a la glucosa de 20 años de evolución en tratamiento con metformina 750 mg, con glucemia en ayuno de 120 mg/dl con hemoglobina glucosilada A1c del 5.3%.

En junio de 2022 se establece diagnóstico de adenocarcinoma acinar de próstata Gleason 9 (4+5). Recibió tratamiento a base de 39 sesiones de radioterapia, concluyendo el 13 octubre de 2022. Asimismo, recibió tratamiento farmacológico a base de bicalutamida (bloqueador hormonal) 50 mg, durante 2 meses. A partir del 3 de octubre del 2022, recibió goserelina (bloqueador hormonal) ampolla subcutánea de 10.8 mg durante 3 años cada 3 meses.

El 17 de noviembre de 2022 el paciente refiere disminución de la visión del OD de 3 semanas de evolución, agudeza visual (AV) OD sin corrección (SC) 20/150, que



Figura 1. Fluorangiografía: nervio óptico con excavación de 6/10, emergencia nasal de los vasos, retina aplicada con dilatación venosa en los cuatro cuadrantes y presencia de hemorragias intrarretinianas asociadas incluyendo la región macular. Con el colorante se aprecian puntos de bloqueo por las hemorragias antes descritas, datos de tinción vascular por probable lesión endotelial con filtración difusa vascular a nivel macular representativa de edema macular.

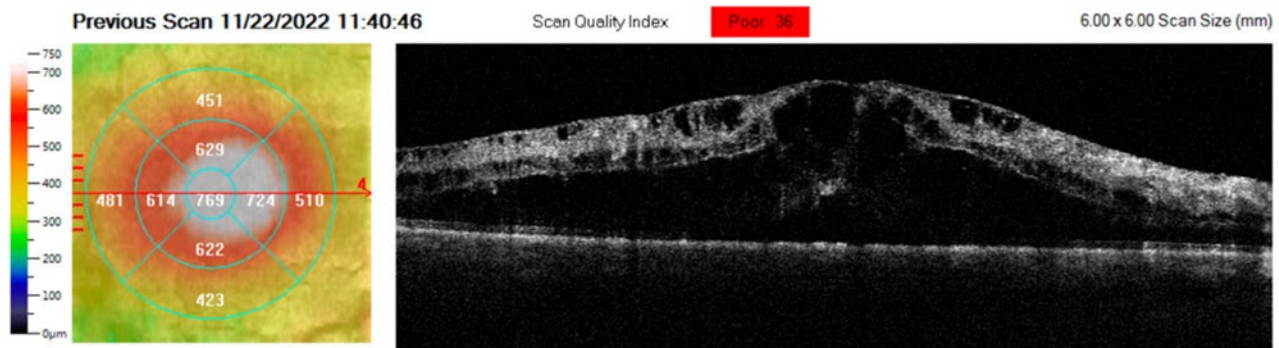


Figura 2. Tomografía de coherencia óptica en ojo derecho noviembre 2022. Realizando cortes maculares se aprecian capas internas y externas alteradas secundarias a edema retiniano; se aprecian datos de quistes en capas internas y presencia de tejido epimacular representativo de membrana epirretiniana incipiente; el grosor foveal central es de 769 μ m; complejo epitelio pigmentado de la retina-coroides sin alteraciones.

no mejora, Amsler positivo, presión intraocular (PIO) 10 mmHg, ángulo grado IV e hiperemia conjuntival. Fondo de ojo (FO): nervio óptico (NO) 5/10 emergencia central de los vasos, se aprecian algunos vasos optociliares dilatados epipapilares, tortuosidad vascular generalizada, retina aplicada sin alteraciones evidentes. Silueta foveal perdida, edema retiniano. Emergencia nasal de los vasos, dilatación venosa en los cuatro cuadrantes con hemorragias intrarretinianas, incluyendo la región macular. Ojo izquierdo (OI) AV SC 20/30, AV con corrección (CC) 20/20, Amsler negativo, PIO 12 mmHg, ángulo grado IV.

El 22 de noviembre del 2022 se realiza fluorangiografía (FAG), que mostró datos de oclusión de la vena central de la retina de OD (Fig. 1), y tomografía de coherencia óptica (OCT), que mostró datos compatibles con edema macular quístico OD (Fig. 2).

Ante estos hallazgos se decidió administrar terapia antiangiogénica en OD con anti-VEGF con la finalidad de disminuir la hiperfiltración vascular. La aplicación fue de tres dosis a base de aflibercept (Wetlia®) 40 mg solución intravítrea (10) el 22 noviembre 2022, el 20 de diciembre 2022 y el 24 de enero 2023. Se observó mejoría significativa, demostrada en OCT del 9 de marzo 2023 con los siguientes hallazgos: OD con silueta foveal con franca recuperación (Fig. 3).

Nueve meses posteriores al tratamiento anti-VEGF, el 27 de octubre del 2023, el paciente es visto nuevamente en la consulta por presentar mala visión del OD de 4 días de evolución. El paciente refiere continuar con su tratamiento para el adenocarcinoma prostático a base de goserelina 10.8 mg subcutáneo cada 3 meses. A la exploración oftalmológica presenta AV OD 20/200 +2, PIO 18 mmHg, FO

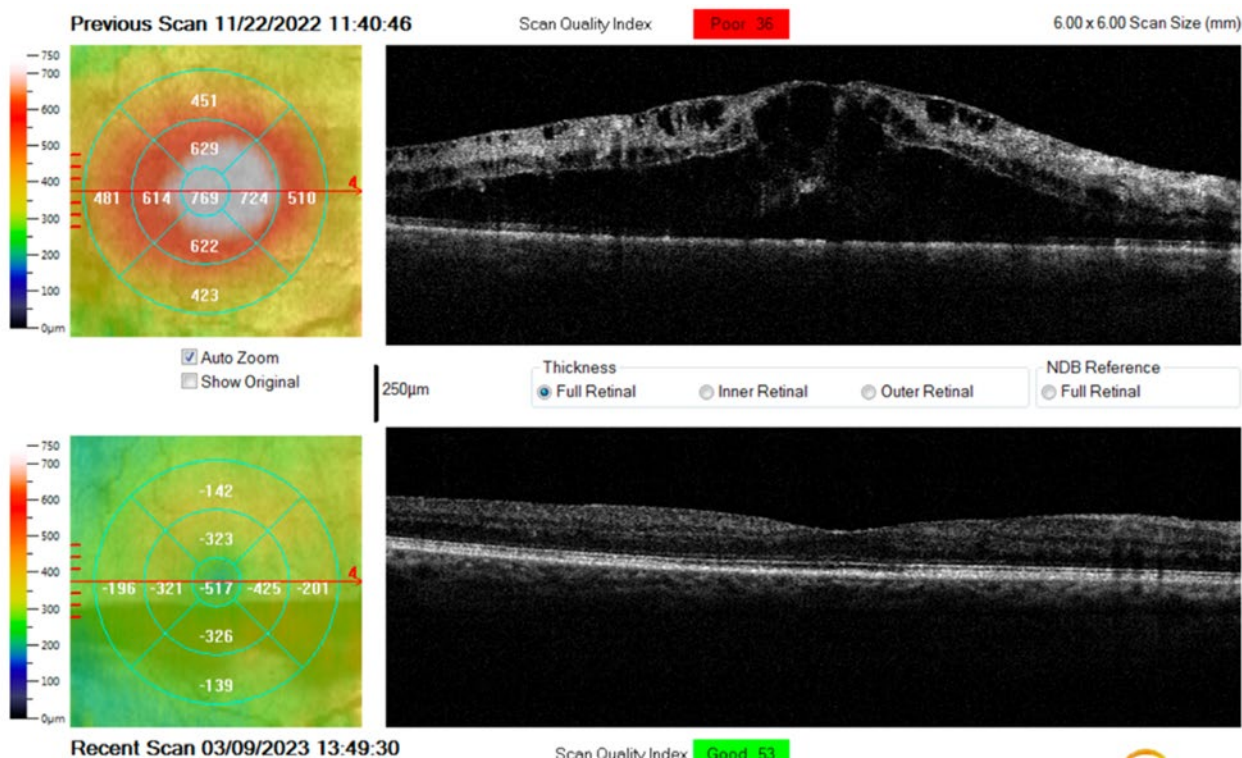


Figura 3. Tomografía de coherencia óptica: comparativo noviembre 2022 (superior) con septiembre 2023 (inferior). En la imagen del 2023 se muestra silueta foveal con franca recuperación; las capas de la retina muestran buena diferenciación; el grosor central es de 252 μ , es decir, 517 μ menos que el examen previo, lo que demuestra recuperación anatómica del ojo derecho.



Figura 4. Tomografía de coherencia óptica: en la imagen de octubre 2023 la silueta foveal perdida con presencia de un gran quiste parafoveal, las capas de la retina muestran pobre diferenciación sin presencia de membrana subretiniana ni líquido subretiniano. El grosor central del epitelio pigmentado de la retina es de 250 μ , es decir, 100 μ más que en el examen previo. Se establece diagnóstico de edema macular quístico.

con silueta foveal perdida, vasos tortuosos, leve engrosamiento central con presencia de quistes. OI AV 20/40, PIO 16 mmHg e hiperemia conjuntival AO.

Ante estos hallazgos se realizó OCT el 31 de octubre de 2023. Se establece diagnóstico de edema macular quístico (Fig. 4).

FA 0:42.0 OD 45° 22/11/2023
FA



Figura 5. Fluorangiografía: nervio óptico con excavación de 5/10, emergencia central de los vasos, se aprecian algunos vasos optociliares dilatados epipapilares, tortuosidad vascular generalizada, retina aplicada sin alteraciones evidentes. Con el colorante se aprecia fase coroidea normal, se observan de forma más evidente los vasos optociliares epipapilares, discreta dilatación de la red perifoveal con muy discreta filtración en fases muy tardías. No se observan datos de cierres capilares o algún otro hallazgo patológico. Secuelas de proceso oclusivo en ojo derecho.

Por tal motivo se sometió nuevamente el OD a terapia anti-VEGF a base de aflibercept (Wetlia®) 40 mg solución intravítrea en 3 dosis, el 7 de noviembre 2023, el 5 de diciembre 2023 y el 9 de enero 2024. El 22 de noviembre 2023, posterior a la primera dosis de terapia anti-VEGF, se realiza FAG en OD con impresión diagnóstica de datos sugestivos de proceso oclusivo en OD (Fig. 5). El 22 de febrero de 2024 se realizó OCT de control, el cual reveló mejoría del edema macular quístico OD (Fig. 6). El seguimiento oftalmológico del OD del 23 febrero del 2024 reveló: AV OD 20/60 +3, CC 20/30; OI 20/30, CC 20/20.

DISCUSIÓN

El diagnóstico de OVCR generalmente se realiza mediante exámenes fundoscópicos, FAG y OCT, que permiten evaluar la extensión de la obstrucción y los cambios en la retina. Es fundamental que los médicos sospechen de OVCR en pacientes que presenten antecedentes de uso de medicamentos supresores hormonales, especialmente si están asociados con otros factores de riesgo vascular.

El tratamiento de la OVCR se basa principalmente en la intervención médica precoz para reducir la inflamación y la neovascularización, y mejorar el drenaje venoso. Los fármacos antiinflamatorios, los anticoagulantes y las inyecciones intravítreas de anti-VEGF son parte del tratamiento estándar^{10,11}. Sin embargo, la prevención de la OVCR asociada con el uso de medicamentos hormonales implica una revisión cuidadosa de los riesgos y beneficios de estos tratamientos.

La terapia de reemplazo hormonal también se ha vinculado a trastornos de la coagulación. Estos medicamentos pueden aumentar los niveles de factores de coagulación y disminuir la actividad fibrinolítica, lo que incrementa la propensión a desarrollar trombosis, incluida la OVCR.

Ashrani et al., en su estudio, revisaron la literatura existente sobre OVCR asociada con tratamientos hormonales, incluyendo análogos de GnRH como la goserelina. Aunque no se centró exclusivamente en goserelina, se observó un patrón de mayor riesgo de OVCR en mujeres que recibían terapia hormonal para trastornos ginecológicos o cánceres hormonodependientes. Este estudio en pacientes con CaP o CaM analizó los efectos trombóticos de la terapia hormonal, incluida la goserelina. Se observó que los pacientes tratados con goserelina tenían un riesgo significativamente mayor de desarrollar trombosis venosa profunda y embolia pulmonar, lo que podría estar relacionado con un mayor riesgo de OVCR¹².

CONCLUSIONES

La OVCR es una complicación grave asociada al uso de medicamentos supresores hormonales. Aunque la evidencia en la literatura es aún limitada, es crucial que los médicos estén atentos a este posible efecto adverso, especialmente en pacientes con factores de riesgo adicionales. Se recomienda un monitoreo regular de la salud ocular en pacientes tratados con medicamentos hormonales, con especial atención a aquellos que presentan antecedentes de enfermedades cardiovasculares o trastornos de la coagulación.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

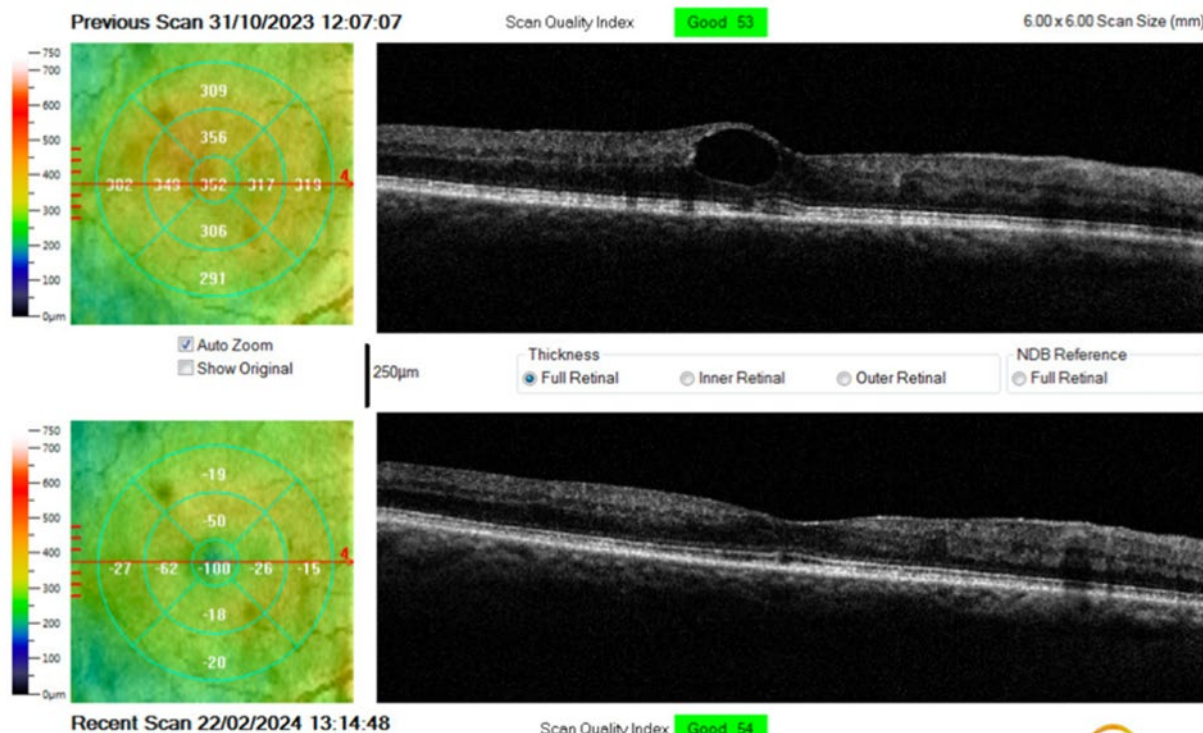


Figura 6. Tomografía de coherencia óptica: comparativo de octubre 2023 con febrero 2024. Capas externas e internas de arquitectura normal, no se aprecian datos compatibles con quistes intrarretinianos que se mostraban en el estudio previo, la capa elipsoide sin patología y de igual forma el complejo epitelio pigmentado de la retina-coroides.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

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

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

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

REFERENCIAS

- McIntosh RL, Rogers SL, Lim L, Cheung N, Wang JJ, Mitchell P, et al. Natural history of central retinal vein occlusion: an evidence-based systematic review. *Ophthalmology*. 2010;117:1113-23.
- Rodríguez-Loaiza JL, Graue-Wiechers F. Oclusión de la vena central de la retina. *Rev Mex Oftalmol*. 2003;77(2): 83-7.
- Toft-Petersen A, Muttuvelu D, Heegaard S, Torp-Pedersen C. Correlation between retinal vein occlusion and cancer - a nationwide Danish cohort study. *Acta Ophthalmol*. 2018;96:800-3.
- Nguyen T. Retinal vascular occlusion and hormonal treatments: A systematic review. *J Clin Ophthalmol*. 2020;14(4):101-6.
- Chen Y, Clegg NJ, Scher HI. Antiandrogens and androgen depleting therapies in prostate cancer: novel agents for an established target. *Lancet Oncol*. 2009;10(10):981-91.
- Heidenreich A, Bellmunt J, Bolla M, Joniaud S, Masone M, Matveev V, et al. Guía de la EAU sobre el cáncer de próstata. Parte I: Cribado, diagnóstico y tratamiento del cáncer clínicamente localizado. *Actas Urol Esp*. 2011;35(9):501-14.
- Brogden RN, Faulds D. Goserelin. A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and therapeutic efficacy in prostate cancer. *Drugs Aging*. 1995;6(4):324-43.
- Bolla M, Gonzalez D, Warde P, Dubois JB, Mirimanoff RO, Storme G, et al. Improved survival in patients with locally advanced prostate cancer treated with radiotherapy and goserelin. *N Engl J Med*. 1997;337(5):295-300.
- Pilepich MV, Caplan R, Byhardt RW, Lawton CA, Gallagher MJ, Mesic JB, et al. Phase III trial of androgen suppression using goserelin in unfavorable-prognosis carcinoma of the prostate treated with definitive radiotherapy: report of Radiation Therapy Oncology Group Protocol 85-31. *J Clin Oncol*. 1997;15(3):1013-21.
- Arellano-Barriga GV, Peralvo-Alulema JL, Moncayo-Yauripoma CA, Maldonado-Montoya GB, Mendoza-Pilco SI. Fármacos antiangiogénicos en enfermedades neovasculares de la retina. *Rev Cient Cienc Med*. 2017;20(1):31-7.
- Heier JS, Clark WL, Boyer DS, Brown DM, Vittori R, Berliner AJ, et al. Intravitreal aflibercept injection for macular edema due to central retinal vein occlusion: two-year result from the COPERNICUS study. *Ophthalmology*. 2014;121:1414-20.
- Ashrani A, Gullerud R, Petterson T, Bailey K, Heit J. Risk factors for incident venous thromboembolism in active cancer patients: a population based case-control study. *Thromb Res*. 2016;139:29-37.

Instrucciones para los autores

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

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

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

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

INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS, CLÍNICAS Y SOCIOMÉDICAS ORIGINALES

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

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

Resumen en español

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

Resumen en inglés

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

Introducción

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

Métodos

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

Resultados

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

Discusión

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

Agradecimientos

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

Referencias

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

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

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

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

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

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

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

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

Tablas

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

Fotografías, figuras o gráficas

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

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

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

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

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

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

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

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

EDITORIAL

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

ARTÍCULOS ORIGINALES

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

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

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

CASOS CLÍNICOS

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

AUDITORÍA CLÍNICA

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

Para su exposición se deben considerar los siguientes lineamientos:

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

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

ARTÍCULOS DE HISTORIA

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

GESTIÓN HOSPITALARIA Y CALIDAD DE LA ATENCIÓN

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

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

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

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

CARTA AL EDITOR

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

PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO

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

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

DECLARACIONES ÉTICAS

Responsabilidades éticas

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

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

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

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

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

Financiamiento

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

Conflicto de intereses

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

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

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

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

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS

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

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

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

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