

# Revista Mexicana de **PEDIATRÍA**

Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Pediatría

Vol. 91, No. 4,  
Julio-Agosto 2024



## EDITORIAL

Programas de reanimación neonatal para el personal de salud

## ARTÍCULOS ORIGINALES

Evaluación de las competencias para la reanimación neonatal

Crecimiento intrahospitalario en prematuros con y sin enterocolitis necrosante

Epidemiología de la mortalidad infantil en México de 1990 a 2021

## CASOS CLÍNICOS

Enfermedad de Krabbe

Síndrome de Poland

## LA ACADEMIA OPINA

Código de ética profesional y conducta

Incluida en los Índices:

NLM

EMBASE

SCOPUS

LILACS

LATINDEX

PERIÓDICA-UNAM

Excerpta Medica

Google Académico

BIOSIS

ULRICH'S

Medigraphic

Sistema de Clasificación de  
Revistas Mexicanas de Ciencia y  
Tecnología del CONACYT  
y 20 Índices más

4



# CICLOFERON®

Aciclovir

## Tratamiento específico de **VARICELA y HERPES**<sup>1,2</sup>

**En varicela, administrado dentro de las 24 horas  
posteriores a la aparición de los síntomas cutáneos:**<sup>3-5</sup>

- Reduce el número de días de fiebre<sup>3-5</sup>
- Disminuye el número máximo de lesiones<sup>3-5</sup>
- Acorta el curso clínico de la varicela<sup>3</sup>

**Reintegra al paciente  
a sus actividades<sup>3</sup>**

Terapia combinada:  
**Sistémica y  
Tópica<sup>3</sup>**



### INFORMACIÓN EXCLUSIVA PARA PROFESIONAL DE LA SALUD.

Referencias: 1. Abarca, K. Varicela: Indicaciones actuales de tratamiento y prevención. Rev Chil Infect. 2004;21(Supl 1):S20-S23 2. Información Para Prescribir (IPP) Cicloferon® Suspensión 3. Castañeda, J. L. Uso de profilaxis con aciclovir en contactos con varicela. Rev Enfer Infect Pediatr. 2015;28(111) 4. Cubero, A. García, A. Tratamiento con Aciclovir en Varicela y Herpes Zóster. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. 2018;8 Fecha de consulta: noviembre 2020. Obtenido de: [http://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivosadjuntos/tratamiento\\_con\\_aciclovir\\_en\\_varicela\\_y\\_herpes\\_zoster.pdf](http://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivosadjuntos/tratamiento_con_aciclovir_en_varicela_y_herpes_zoster.pdf) 5. Klassen, T. P. et al. Aciclovir para el tratamiento de la varicela en niños y adolescentes sin otra enfermedad. The Cochrane Library. Fecha de consulta: noviembre 2020. Obtenido de: <https://www.cochrane.org/es/CD002980/aciclovir-para-el-tratamiento-de-la-varicela-en-niños-y-adolescentes-sin-otra-enfermedad>. 6. Consulta de registros sanitarios de Aciclovir/Lidocaína, Cicloferon XTRM®, con Número de Registro: Solución 111M2010 SSA VI. Fecha de consulta: diciembre de 2021. Cicloferon® Suspensión Reg. Núm. 263M93 SSA IV, Cicloferon XTRM® Solución Reg. Núm. 111M2010 SSA VI, Cicloferon® Solución Reg. Núm. 586M2000 SSA IV, Cicloferon® Crema Reg. Núm. C88M93 SSA VI. Aviso de publicidad No. 223300202C2716. Reporte las sospechas de reacción adversa al correo: [farmacovigilancia@liomont.com.mx](mailto:farmacovigilancia@liomont.com.mx) o en la página de internet [www.liomont.com.mx](http://www.liomont.com.mx)



# Revista Mexicana de PEDIATRÍA

Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Pediatría

## SOCIEDAD MEXICANA DE PEDIATRÍA

### Mesa Directiva

2023-2024

#### Presidente

Dr. Carlos Juárez Ortiz

#### Vicepresidenta

Dra. Patricia Laurean Ibarra

#### Secretaria General

Dra. Adriana Del Carmen Luna Castañeda

#### Secretaria Adjunta

Dra. Alicia Mandujano Mandujano

#### Tesorera

Dra. Gabriela Arenas Ornelas

#### Director CARP

Dr. José Luis Pinacho Velázquez

## DIRECTORIO

### Fundador (1930)

Dr. Anastasio Vergara Espino

### Editor Emérito

Dr. Leopoldo Vega Franco

### Director

Dr. Carlos Juárez Ortiz

### Editor en Jefe

Dr. Miguel Ángel Villasís Kever

### Editores Asociados

Dr. José Francisco González Zamora

Dra. Jessie Nayelli Zurita Cruz

Dr. Mario Enrique Rendón Macías

Dr. Alan Cárdenas Conejo

Dra. Heladia J. García

Dr. Daniel Octavio Pacheco Rosas

### Asistente Editorial

C. Yolanda Pérez Medina

### Consejo Editorial

#### México

Dr. Luis Carbajal Rodríguez

Dr. José Alberto García Aranda

Dra. María Laura Laue Noguera

Dra. María Guadalupe Miranda Novales

Dr. Onofre Muñoz Hernández

Dr. Jorge Federico Robles Alarcón

Dr. Romeo S. Rodríguez Suárez

Dr. Miguel Ángel Rodríguez Weber

Dr. Remigio Antonio Véliz Pintos

#### España

Dr. José Quero Jiménez

Dr. Pedro de la Oliva Senovilla

Dr. Francisco Ruza Tarrio

**Revista Mexicana de Pediatría** Vol. 91, No. 4, Julio-Agosto 2024, es una publicación bimestral editada y distribuida por la Sociedad Mexicana de Pediatría, A.C. Tehuantepec 86-503, Col. Roma Sur, C.P. 06760, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, México. Tels. 5555647739, 5592432245 y 46. Correo electrónico: [smp1930@socmexped.org.mx](mailto:smp1930@socmexped.org.mx) Editor responsable: Dr. Miguel Ángel Villasís Kever. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2019-022717131900-102, ISSN 0035-0052, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Cultura. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Arte, diseño, composición tipográfica, proceso fotomecánico e impresión por **Graphimedic, S.A. de C.V.**, Coquimbo 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. Tels. 5585898527 al 32. Correo electrónico: [graphimedic@medigraphic.com](mailto:graphimedic@medigraphic.com) Este número se terminó de imprimir el 10 de abril de 2025 con un tiraje de 3,000 ejemplares.



[www.medigraphic.com/rmp](http://www.medigraphic.com/rmp)



Revista Mexicana de  
PEDIATRÍA

## Editorial

- 125 Breve historia de los programas de reanimación neonatal para el personal de salud en México  
Alicia Elizabeth Robledo-Galván

## Artículos originales

- 127 Evaluación de las competencias para la reanimación neonatal en personal de salud de México  
Erika Paola García-Flores,  
Silvia F Torres-Lira, Miguel Ángel Villasís-Keever,  
Alicia Elizabeth Robledo-Galván,  
Claudia Montesinos-Ramírez,  
José Luis Pinacho-Velázquez, Carlos Juárez-Ortiz,  
Dillan David Izaguirre-Alcántara,  
Eva Karina Quiroz-Mendieta,  
Pedro Iván Barrera-Martínez,  
Perla Karina García-May
- 134 Crecimiento intrahospitalario en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacimiento con y sin enterocolitis necrosante  
David Acosta-Hernández,  
Yahayra Tanairi Hernández-Molinero,  
Georgina Hernando-Becerra, Horacio Silva-Ramírez,  
Mario Enrique Rendón-Macías
- 142 Epidemiología de la mortalidad infantil en México de 1990 a 2021  
Enrique Bravo-García, Hilda Ortiz-Pérez

## Casos clínicos

- 149 Progresión temprana de lactante con enfermedad de Krabbe  
Paola Andrea Cubides-Villamil, Yamil Yasser Salim-Torres,  
Lissete Cabarcas-Castro, Fernando Ortiz-Corredor,  
Eugenia Espinosa-García
- 154 Síndrome de Poland  
Luis Enrique Torres-Batista, Fidel Enrique Torres-Batista,  
Idelvis Torres-Castañeda, Bérénice Elesina Nsa-Assoumou

## La Academia opina

- 158 Academia Mexicana de Pediatría: Código de ética profesional y conducta  
Roberto Guillermo Calva-y-Rodríguez,  
Julio Ballesteros-del-Olmo, Cristina Caballero-Velarde,  
Gabriel Cortes-Gallo, Jorge Chuck-Sepúlveda,  
Jorge Luis Hernández-Arriaga, Jorge Malagón-Valdez,  
Manuel Fernández-Torrano

## Editorial

- 125 A brief history of neonatal resuscitation programs for health personnel in Mexico  
Alicia Elizabeth Robledo-Galván

## Original articles

- 127 Assessment of neonatal resuscitation competencies among health personnel in Mexico  
Erika Paola García-Flores,  
Silvia F Torres-Lira, Miguel Ángel Villasís-Keever,  
Alicia Elizabeth Robledo-Galván,  
Claudia Montesinos-Ramírez,  
José Luis Pinacho-Velázquez, Carlos Juárez-Ortiz,  
Dillan David Izaguirre-Alcántara,  
Eva Karina Quiroz-Mendieta,  
Pedro Iván Barrera-Martínez,  
Perla Karina García-May
- 134 In-hospital growth in very low birth weight preterm newborns with and without necrotizing enterocolitis  
David Acosta-Hernández,  
Yahayra Tanairi Hernández-Molinero,  
Georgina Hernando-Becerra, Horacio Silva-Ramírez,  
Mario Enrique Rendón-Macías
- 142 Epidemiology of infant mortality in Mexico from 1990 to 2021  
Enrique Bravo-García, Hilda Ortiz-Pérez

## Clinical cases

- 149 Early progression of infant with Krabbe disease  
Paola Andrea Cubides-Villamil, Yamil Yasser Salim-Torres,  
Lissete Cabarcas-Castro, Fernando Ortiz-Corredor,  
Eugenia Espinosa-García
- 154 Poland syndrome  
Luis Enrique Torres-Batista, Fidel Enrique Torres-Batista,  
Idelvis Torres-Castañeda, Bérénice Elesina Nsa-Assoumou

## The Academy's opinion

- 158 Mexican Academy of Pediatrics: Code of professional ethics and conduct  
Roberto Guillermo Calva-y-Rodríguez,  
Julio Ballesteros-del-Olmo, Cristina Caballero-Velarde,  
Gabriel Cortes-Gallo, Jorge Chuck-Sepúlveda,  
Jorge Luis Hernández-Arriaga, Jorge Malagón-Valdez,  
Manuel Fernández-Torrano



## Breve historia de los programas de reanimación neonatal para el personal de salud en México

*A brief history of neonatal resuscitation programs for health personnel in Mexico*

Alicia Elizabeth Robledo-Galván\*

\* *Expresidente de la Academia Mexicana de Pediatría y de la Sociedad Mexicana de Pediatría. Instructora Nacional de los Talleres de Formación de Proveedores y de Instructores de Reanimación Neonatal. México.*

Desde hace mucho tiempo, en diferentes culturas, la manera de reanimar a los recién nacidos era basada en sus propias creencias y costumbres. A fines del siglo XIX y todavía a mediados del siglo XX, los libros de obstetricia, en el capítulo correspondiente a la atención del recién nacido (RN), recomendaban que, si no lloraba al momento de nacer, se tenía que tomarlo por los pies, con las piernas juntas y colgarlo de cabeza de la mano del obstetra y darle nalgadas hasta que llorara; otra recomendación para la reanimación era sumergir al bebé en tinas alternando con agua fría y caliente hasta que respirara.

Si bien, esas prácticas hoy en día podrían considerarse inapropiadas, en el Congreso Nacional de Neonatología de México, realizado en el año 2024, se mostró un video en donde en un hospital en Asia, aún se utilizan estas técnicas. A lo largo de varias décadas, se ha documentado que al realizar este tipo de reanimación no es suficiente que el bebé llore, ya que las secuelas neurológicas pueden ser graves, secundario a la asfixia perinatal, así como a las posibles lesiones (como hemorragia cerebral), por la vulnerabilidad de los vasos sanguíneos cerebrales del RN.

En el año 1987, la Academia Americana de Pediatría publicó el primer *Manual de Reanimación Neonatal* que sirve de apoyo teórico a los asistentes de talleres que tienen como finalidad mejorar tanto la

supervivencia como la morbilidad y las secuelas neurológicas de los RN con asfixia perinatal. En México, fue hasta el año 1993 que se dio el primer taller para formación de instructores de reanimación neonatal, para el cual se convocó como asistentes a los jefes de servicio de neonatología de diferentes hospitales. Este primer taller fue organizado por el Dr. Enrique Udaeta Mora, pionero en nuestro país al introducir el Programa de Reanimación Neonatal basado en los manuales de la Academia Americana de Pediatría. Posteriormente, estos talleres fueron replicados en hospitales de las diferentes instituciones como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) o el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

En la Sociedad Mexicana de Pediatría (SMP), durante la gestión del Dr. Remigio Véliz Pintos (2000-2002) como presidente, se brindaron diferentes cursos-taller de *Pediatric Advance Life Support* (PALS), los cuales incluían una *estación* de reanimación para los RN que nacían fuera de un hospital. Para dar continuación, durante mi gestión como presidente de la SMP en los años 2002-2004, se implementaron los cursos-taller de reanimación neonatal en las propias instalaciones de la Sociedad. Como parte de este nuevo programa de educación médica continua, se invitó a colaborar al Dr. Enrique Udaeta para que

**Correspondencia:** Dra. Alicia Elizabeth Robledo-Galván, E-mail: [aliciaerobledo@yahoo.com](mailto:aliciaerobledo@yahoo.com)

**Citar como:** Robledo-Galván AE. Breve historia de los programas de reanimación neonatal para el personal de salud en México. *Rev Mex Pediatr.* 2024; 91(4): 125-126. <https://dx.doi.org/10.35366/119689>



organizara talleres de formación de instructores de reanimación neonatal.

Por otro lado, en el año 2003, se presentó a la Dra. Patricia Uribe Zúñiga, directora general del Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva (CNEGySR) –organismo dependiente de la Secretaría de Salud–, nuestro programa académico y decidió avalar los talleres de Proveedores y de Formación de Instructores, designando a la Dra. Gabriela Domínguez para impartirlos. Por lo anterior, en conjunto, llevamos a cabo diferentes cursos-taller con más de 50 médicos, con el propósito de formar *instructores* para que ellos impartieran los talleres de reanimación neonatal a nivel nacional. Los primeros tuvieron como sede al Hospital de la Mujer y en algunos hoteles de la Ciudad de México; luego fueron realizados en otros estados, como Baja California o Quintana Roo, para tratar de abarcar la mayor parte del territorio mexicano. Desde entonces, se han venido realizando de manera continua un número importante de cursos-taller de reanimación neonatal, tanto en las instalaciones de la SMP en el Centro de Adiestramiento en Reanimación Pediátrica (CARP) como en Congresos de Pediatría y en otras sedes de la República mexicana. Por supuesto, también se siguen organizando talleres para formación de instructores con el CNEGySR.

En años recientes, la Dra. Erika Paola García Flores ha venido laborando en el CNEGySR y, dentro de sus actividades, se encarga de otorgar el aval a los cursos-taller de reanimación neonatal. Al inicio de su

gestión encontró que había un impacto importante de esos cursos en la disminución de las tasas de asfixia perinatal; sin embargo, en los últimos años parece ser que la tendencia se estacionó, por lo que aún se siguen presentando casos de asfixia. En consecuencia, se dio a la tarea de investigar las razones de la falta de mejora de este indicador; una de sus inquietudes era determinar en qué medida el personal de salud que asiste a los cursos de reanimación mantiene las habilidades adquiridas a lo largo de los años, después de haberlos aprobado.

Luego de tener diferentes pláticas con la Dra. Silvia Torres Lira, subdirectora actual del CARP, decidieron organizar una evaluación de las competencias que tenía el personal de salud, la cual se llevó a cabo en el año 2023 durante el congreso que anualmente realiza la SMP. En este número de la *Revista Mexicana de Pediatría* se presentan los resultados de ese estudio; los hallazgos son muy interesantes ya que se demuestra que la capacitación en reanimación neonatal es importante, pero también se refuerza la necesidad de que, para mantener vigentes sus competencias, el personal requiere tomar el curso con cierta periodicidad.

Esperamos que los resultados mostrados motiven al personal de salud que atiende RN de manera habitual, para que tomen por primera vez el taller de reanimación neonatal, o bien, vuelvan a inscribirse para actualizar sus competencias. La meta a corto, mediano y largo plazo es seguir disminuyendo los casos de asfixia perinatal y, por lo tanto, mejorar su pronóstico a largo plazo.



# Evaluación de las competencias para la reanimación neonatal en personal de salud de México

*Assessment of neonatal resuscitation competencies among health personnel in Mexico*

Erika Paola García-Flores,<sup>\*,‡</sup> Silvia F Torres-Lira,<sup>‡,§</sup> Miguel Ángel Villasís-Keever,<sup>¶</sup>  
Alicia Elizabeth Robledo-Galván,<sup>‡,||</sup> Claudia Montesinos-Ramírez,<sup>‡,\*\*\*</sup> José Luis Pinacho-Velázquez,<sup>‡,‡</sup>  
Carlos Juárez-Ortiz,<sup>§§</sup> Dillan David Izaguirre-Alcántara,<sup>‡,¶¶</sup> Eva Karina Quiroz-Mendieta,<sup>‡,\*\*\*</sup>  
Pedro Iván Barrera-Martínez,<sup>‡,‡‡‡</sup> Perla Karina García-May<sup>‡,§§§</sup>

\* Reanimación Neonatal en el Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva, Secretaría de Salud; ‡ Instructora Nacional de Reanimación Neonatal; § Coordinadora de Reanimación Neonatal de la Sociedad Mexicana de Pediatría (SMP). Instructora del Programa de Reanimación Neonatal de la Academia Americana de Pediatría (AAP) y Asociación Americana del Corazón (AAC/AHA); ¶ Unidad de Investigación en Análisis y Síntesis de Evidencia, UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS; || Presidente Ex Oficio de la Academia Mexicana de Pediatría. Miembro Fundador del Centro de Entrenamiento de la AAC para México en el Centro de Adiestramiento en Reanimación Pediátrica de la SMP. Instructor de Reanimación Avanzada en Pediatría por la AAP y AAC; \*\* Vicepresidente de la Asociación Mexicana de Pediatría. Instructora del Programa de Reanimación de la AAP y AAC. Profesor de la Especialidad de Pediatría, UNAM. Hospital Regional "Gral. Ignacio Zaragoza", ISSSTE; ‡‡ Director del Centro de Adiestramiento en Reanimación Pediátrica de la SMP. Vicepresidente del Consejo Mexicano de Certificación en Pediatría. Departamento de Enseñanza del Hospital Ángeles Lindavista; §§ Presidente de la SMP. Servicio de Neumología Pediátrica del Centro Médico Nacional La Raza, IMSS; ¶¶ Médico adscrito en el Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes", Secretaría de Salud; \*\*\* Médico adscrito en el Hospital General de Tláhuac ISSSTE; ‡‡‡ Servicio de Neonatología del Hospital Ángeles Universidad; §§§ Servicio de Pediatría en el Hospital General "Dr. José María Rodríguez" del Estado de México.

## RESUMEN

**Introducción:** la capacitación en reanimación neonatal ha disminuido la morbilidad y mortalidad de los recién nacidos (RN). En México, desde el 2002 el curso de Reanimación Neonatal es obligatorio para el personal de salud, y tiene una vigencia de tres años en nuestro país. El objetivo del estudio fue evaluar el conocimiento y las habilidades del personal de salud que atiende RN, después de haber acreditado, al menos, un curso de reanimación. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, comparativo, prospectivo en la Ciudad de México en el año 2023. Se incluyeron pediatras, neonatólogos, residentes y enfermeras, asistentes a un congreso de pediatría. La evaluación fue realizada por

## ABSTRACT

**Introduction:** neonatal resuscitation training has reduced morbidity and mortality among newborns. In Mexico, the Neonatal Resuscitation course has been mandatory for healthcare personnel since 2002 and is valid for three years. The objective of the study was to evaluate the knowledge and skills of health personnel who care for RN, after having accredited at least one resuscitation course. **Material and methods:** an observational, comparative, prospective study was conducted in Mexico City in 2023. Pediatricians, neonatologists, residents, and nurses attending a pediatrics conference were included. The evaluation was conducted by qualified instructors at simulation stations

**Correspondencia:** Dra. Erika Paola García-Flores, E-mail: reanimacionn@gmail.com

**Citar como:** García-Flores EP, Torres-Lira SF, Villasís-Keever MÁ, Robledo-Galván AE, Montesinos-Ramírez C, Pinacho-Velázquez JL et al. Evaluación de las competencias para la reanimación neonatal en personal de salud de México. Rev Mex Pediatr. 2024; 91(4): 127-133. <https://dx.doi.org/10.35366/119690>

instructores calificados en estaciones de simulación instaladas con maniqués de RN. **Resultados:** se evaluaron 227 participantes. El 44% estaba vigente; este grupo fue el que obtuvo significativamente el mayor número de respuestas correctas. Sólo 27% tuvo los cinco ítems correctos para el procedimiento de ventilación presión positiva; mientras que 29.1% realizó correctamente los cinco aspectos que se evaluaron para la habilidad de compresiones torácicas. **Conclusión:** el personal de salud que mantiene vigente su certificación lleva a cabo de manera apropiada la reanimación neonatal. Estos resultados resaltan la importancia de la capacitación periódica.

**Palabras clave:** recién nacido, reanimación neonatal, cursos de reanimación neonatal, personal de salud.

set up with newborn mannequins. **Results:** a total of 227 participants were evaluated. Forty-four percent were certified; this group obtained significantly more correct answers. Only 27% correctly completed all five items for the positive airway pressure ventilation procedure, while 29.1% correctly performed all five aspects of chest compressions. **Conclusion:** healthcare personnel who maintain current certification perform neonatal resuscitation appropriately. These results highlight the importance of regular training.

**Keywords:** newborn, neonatal resuscitation, neonatal resuscitation training, healthcare personnel.

## INTRODUCCIÓN

El Curso Taller de Reanimación Neonatal ha sido un parteaguas en la calidad de vida de los recién nacidos (RN) al mejorar la sobrevida y disminuir las secuelas de la asfixia perinatal. Desde 1987, el Programa de Reanimación Neonatal de la Academia Americana de Pediatría (AAP) ha ayudado a más de 4.5 millones de proveedores de la salud a cumplir con esta responsabilidad, mediante la obtención de los conocimientos y competencias necesarias para salvar la vida de los recién nacidos.<sup>1-3</sup> El Programa de Reanimación Neonatal se ha actualizado desde entonces, por lo que periódicamente la AAP revisa los resultados de aplicar la metodología del Manual de Reanimación Neonatal, que es el referente para impartir el taller tanto en Estados Unidos de Norteamérica como en varios países de Latinoamérica. Actualmente, el manual vigente corresponde a la octava edición.<sup>3</sup>

La asfixia perinatal es la principal causa de mortalidad neonatal a nivel mundial, incluyendo a México. La Organización Mundial de la Salud estima que más de un millón de RN sobreviven a la asfixia; sin embargo, muchos tendrán secuelas, como parálisis cerebral, crisis convulsivas o problemas de aprendizaje y del lenguaje. Aproximadamente 5% de los eventos de hipoxia se originan antes del inicio del trabajo de parto, 85% durante el parto y 10% en el periodo neonatal. Los principales objetivos de la reanimación neonatal es evitar la muerte del RN y las secuelas por asfixia. Se ha demostrado que una amplia gama del personal de la salud puede iniciar la reanimación al momento del nacimiento, lo cual reduce hasta en 20% la muerte, cuando se lleva a cabo de manera eficaz durante los primeros

60 segundos de vida (lo cual se ha denominado *minuto de oro*).<sup>4</sup>

A finales de la década de 1990, la Organización de las Naciones Unidas y otras entidades internacionales acordaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio, uno de los cuales es disminuir la mortalidad en niños menores de cinco años. En aquellos años, un tercio de las defunciones neonatales se presentaban en las primeras 24 horas de vida y cerca de tres cuartas partes en la primera semana. Con las estrategias para cumplir con estos objetivos, el número de muertes de RN en el mundo descendió de cinco millones en 1990 a 2.4 millones en 2019. Para este descenso, los programas de reanimación neonatal han sido ampliamente reconocidos como una de las acciones que influyeron de manera determinante.<sup>5</sup>

En México, desde el año 2002, se ha postulado que la atención del RN deba realizarse por personal capacitado en reanimación neonatal, el cual obtiene una certificación –con vigencia de tres años– tras acreditar la versión completa del curso (básico y avanzado) del Manual de Reanimación Neonatal de la APP.

Los cursos de reanimación neonatal son talleres, donde los asistentes mediante un aprendizaje teórico-cognitivo tienen espacio para leer, estudiar, practicar y recibir retroalimentación; al final del taller se ofrece una discusión interactiva para analizar los casos clínicos presentados. Aplicando los avances en las estrategias educativas, la calidad de los cursos se ha venido mejorando.<sup>5</sup>

Desde hace tiempo se han publicado estudios donde se ha evaluado el desempeño de los alumnos durante el taller, describiendo las destrezas que cuesta más trabajo adquirir. Por ejemplo, Patel y colaboradores, en la India, evaluaron 827 alumnos del curso básico y



221 del curso avanzado de reanimación neonatal; 116 de 221 (52.5%) tuvieron dificultades para la intubación, pero los asistentes lograron adquirir esta destreza al final del curso.<sup>6</sup>

En España, Pescador y colaboradores, realizaron una encuesta entre pediatras que trabajaban en áreas neonatales. Reportaron que el 90% se inscriben en cursos de actualización en reanimación neonatal al finalizar el periodo de residencia, pero que hay una reducción significativa en las competencias adquiridas conforme pasa el tiempo. La reducción es más evidente en personas que no realizan reanimación de manera habitual.<sup>7</sup>

Mosley y colaboradores refieren que en Reino Unido los talleres de reanimación neonatal se realizan cada cuatro años. En una revisión de 105 artículos se concluyó que es muy probable que el deterioro en las habilidades y –en menor medida– de los conocimientos se presente paulatinamente a partir de los tres meses tras haber tenido la capacitación. Por esta razón, recomiendan las sesiones de reforzamiento, ya que mantienen la capacidad de los participantes después del entrenamiento inicial, sin embargo, aún no se ha determinado la frecuencia con que deben de realizarse.<sup>8</sup> Kane y Lorant realizaron una encuesta a profesores sobre la calidad de supervisión que los alumnos necesitan en diferentes escenarios de la reanimación, debido a que nueve de cada diez escenarios filmados presentaban errores, condición que puede favorecer el olvido de los conceptos y destrezas aprendidos.<sup>9</sup>

Duran y colaboradores evaluaron el conocimiento y la competencia en los residentes de pediatría para determinar la necesidad y el momento en que deben capacitarse, encontraron que un año después del curso había deterioro en la competencia para la intubación, por lo que sugieren la actualización de manera anual.<sup>10</sup> Estas conclusiones coinciden con el estudio de Kovacs y colegas, quienes observaron que el deterioro de las habilidades en el manejo de la ventilación con presión positiva se da poco tiempo después del entrenamiento inicial. Señalan que cuando hay práctica de la reanimación neonatal combinada con la retroalimentación periódica, mejora el manejo de la vía aérea; pero no informan la frecuencia con que debe realizarse la actualización.<sup>11</sup> En contraste, Berden y colaboradores mencionan que los cursos deben efectuarse entre tres y seis meses después del entrenamiento inicial.<sup>12</sup>

De manera similar, González-Inciarte y su grupo, posterior a aplicar una encuesta a residentes de pediatría sobre los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en el curso de reanimación neonatal de la

AAP, sugieren se exija la recertificación del curso de manera bianual a pediatras que laboran en áreas de emergencia y de cuidados intensivos, y cada seis a 12 meses para quienes trabajan en consulta externa o en hospitalización.<sup>13</sup> Mientras que Carlo y su equipo comprobaron la pérdida de habilidades después de seis meses de la capacitación en reanimación neonatal a personal de enfermería.<sup>14</sup>

En nuestro país, hasta ahora no se han reportado estudios que evalúen cuánto tiempo debe pasar para que ocurra la pérdida de conocimientos o habilidades en reanimación neonatal en personal de salud que toma este tipo de cursos, por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar el conocimiento y las habilidades del personal de salud que atiende a RN, después de haber acreditado el curso-taller en reanimación neonatal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio observacional, comparativo y prospectivo, el cual fue realizado en la Ciudad de México del 20 al 22 de septiembre de 2023 en el marco de la 10ª Cumbre de Pediatría, organizado por la Sociedad Mexicana de Pediatría (SMP). Se incluyeron participantes voluntarios que cumplieran los siguientes criterios de selección: personal de salud, de cualquier edad y sexo, que hubiera acreditado –por lo menos una vez– el Curso de Reanimación Neonatal; además deberían aceptar su inclusión en el estudio mediante consentimiento informado.

Para llevar a cabo la evaluación de los conocimientos y habilidades de reanimación neonatal, un grupo de expertos e instructores de reanimación neonatal de la SMP elaboró un instrumento. Cada uno de sus componentes fue validado por consenso mediante el modelo Delphi modificado.

El instrumento de evaluación incluyó aspectos sobre conocimientos y habilidades para realizar ventilación con presión positiva (VPP) y compresiones torácicas (CT) en RN, tomando como base dos escenarios descritos en la 8ª edición del Manual de Reanimación Neonatal de la AAP y de la Asociación Americana del Corazón (AAC). Para la evaluación de conocimientos para realizar VPP se consideraron dos preguntas de opción múltiple. Mientras que las habilidades de VPP y CT se evaluaron con la observación de los pasos realizados (lista de cotejo) por los participantes en maniqués neonatales; previo a la práctica, a cada participante se le leyó un escenario hipotético.

Para la captación de los participantes, se colocaron anuncios para que se acercaran al módulo donde se encontraban las estaciones de simulación, las cuales se construyeron de tal forma que estuvieran asiladas del resto del evento. Cada participante se registró con su teléfono móvil o mediante una tableta colocadas afuera de las estaciones. El acceso para responder el instrumento se realizó a través de un código QR; una vez introducidos los datos personales, ingresaron al área de simulación que tenían tanto los maniqués neonatales como los insumos necesarios para realizar la VPP y CT.

En cada estación de simulación se encontraba un instructor/evaluador, quien desconocía los datos personales del evaluado. El evaluador se encargó de observar y calificar si el participante hacía la práctica de forma correcta o no, conforme a los criterios descritos en el instrumento. Los participantes contaron con tiempo libre para realizar la práctica y no tuvieron orientación por el evaluador, sobre si era correcto o no la forma de realizar la práctica de VPP o CT. Los evaluadores capturaron las respuestas de ambos escenarios en una tableta electrónica, por cada pregunta o acción, así como de manera global.

De cada participante se registró su formación académica, edad, entidad donde laboraba, área de trabajo, número de RN reanimados en el último mes, vigencia como reanimador ante la Secretaría de Salud de México, así como el número de veces que había tomado el curso de reanimación neonatal, la fecha, sede y edición del Manual de Reanimación Neonatal del último curso que tomó. Por último, se investigó si en su lugar de trabajo se disponía de insumos para la reanimación neonatal.

*Análisis estadístico.* Los datos se presentan como frecuencias simples y porcentajes para las variables cualitativas, y promedio para las cuantitativas. La comparación entre grupos se llevó a cabo con la prueba  $\chi^2$ . Los análisis fueron realizados con el programa estadístico SPSS, versión 23.0.

RESULTADOS

De un total de 480 participantes registrados en la encuesta, 227 cumplieron los criterios de selección y completaron la evaluación práctica. De estos 227, la edad promedio fue de 40 años, pero hubo participantes desde 20 a 71 años. En la *Tabla 1* se describen sus características; como se observa, la mayoría eran pediatras (n = 107, 47.1%), seguido de médicos residentes (n = 52, 22.9%) y de neonatólogos (n = 37, 16.3%). Además,

un poco más de la mitad (n = 148, 65.2%) refirió haber acreditado el curso de reanimación neonatal más de una vez; sin embargo, como se observa en la *Figura 1* la mayor proporción con dos o más cursos fueron los pediatras y neonatólogos.

Por otro lado, alrededor de la tercera parte refirió que el curso lo había acreditado el año previo (n = 82, 36.1%), pero fueron 100 los que se consideraron que estaban vigentes ( $\leq 3$  años del último curso). Además, es conveniente señalar que el 70.9% afirmó que el año previo había realizado reanimación en RN en al menos una ocasión (*Tabla 1*).

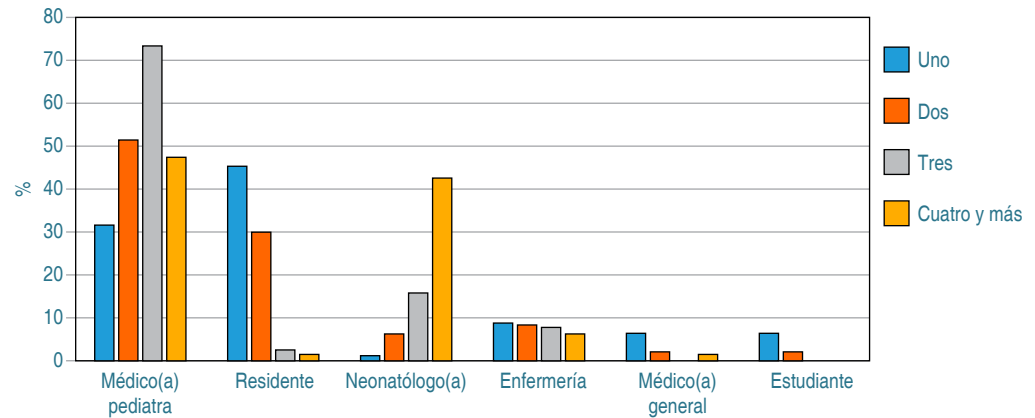
Como se muestra en la *Tabla 2*, hubo diferencias importantes en cuanto a la vigencia del curso de reanimación por tipo de participante; así, proporcionalmente los neonatólogos fueron el grupo mayor (89.2%) seguido de los médicos residentes (51.9%) y de los pediatras (34.6%).

En la *Tabla 3* se describen los resultados sobre el desempeño de los participantes después de evaluar el escenario 1 (VPP). Como se muestra, la proporción de respuestas correctas en el grupo total (n = 227) de los cinco ítems evaluados tuvo una variación de 59.5 a 89.9%, pero solamente 63 (27.8%) obtuvieron calificación correcta en los cinco ítems. Al comparar de acuerdo

Tabla 1: Características de los 227 participantes.

Características	n (%)
Perfil profesional	
Médico(a) pediatra	107 (47.1)
Residente	52 (22.9)
Neonatólogo(a)	37 (16.3)
Enfermero(a)	18 (7.9)
Médico(a) general	7 (3.0)
Estudiante de medicina	6 (2.8)
Número de cursos acreditados	
1	79 (34.8)
2	47 (20.7)
3	38 (16.7)
$\geq 4$	63 (27.8)
Tiempo desde el último curso	
Hasta 1 año	82 (36.1)
2-3 años	70 (30.8)
> 3 años	70 (30.8)
No recuerda	5 (2.3)
Curso de reanimación con acreditación vigente	100 (44.1)
¿Reanimación neonatal en último año?	
Sí	161 (70.9)

**Figura 1:**  
Proporción de cursos de reanimación, por tipo de participante.



**Tabla 2:** Vigencia del curso de reanimación, según la formación académica del participante.

Tipo de participante	N	n (%)
Neonatólogo(a)	37	33 (89.2)
Residente	52	27 (51.9)
Médico(a) pediatra	107	37 (34.6)
Médico(a) general	7	1 (14.3)
Enfermero(a)	18	2 (11.1)
Estudiante de medicina	6	0 (0.0)

con la vigencia del curso de reanimación, en el grupo considerado como vigente la proporción de respuestas correctas fue significativamente mayor en cuatro de los cinco ítems, en comparación con el grupo no vigente ( $p \leq 0.05$ ). Es de señalar que, de los 63 participantes con el total de los cinco ítems contestados correctamente, la mayoría fue del grupo vigente ( $n = 41$ , 41%).

Los resultados del segundo escenario (CT) se muestran en la [Tabla 4](#). Considerando a los 227 participantes, se observa que la proporción de respuestas correctas fue muy similar para cada uno de los cuatro ítems, ya que la variación fue de 59.0 a 69.2%, pero en contraste al escenario previo, prácticamente no hubo diferencia entre los grupos con y sin vigencia del curso de reanimación. La excepción fue que hubo mayor número de participantes con curso vigente que respondieron correctamente los cuatro ítems (44 versus 22), siendo la diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ).

## DISCUSIÓN

Para ser efectiva, la reanimación neonatal requiere de disponer de las competencias, es decir, de conocimientos

sobre el algoritmo de reanimación, así como de habilidades para realizar la VPP y CT, ya que son fundamentales para lograr, en más de 90% de los casos, recuperar a un RN que nace con asfixia en el primer minuto de vida. Los cursos de reanimación neonatal se realizan por instructores certificados y en apego al manual vigente de la AAP/AAC;<sup>3</sup> es probable que existan diferencias en el estilo de impartición en cada una de las sedes donde se imparten este tipo de cursos-taller, pero se espera que el aprendizaje de los participantes sea estándar, para garantizar que los alumnos certificados en estas competencias otorguen la atención correcta a los RN, para tratar de seguir contribuyendo a la reducción de su morbilidad y mortalidad por hipoxia-asfisia.

En el presente estudio se encontró que, a pesar de la obligatoriedad que la atención de RN sea realizada por personal capacitado en reanimación neonatal, apenas 65% de los participantes había tomado el curso por lo menos una vez, pero solo 44% permanecían como reanimadores vigentes, lo anterior a pesar de que la mayoría fueron pediatras, residentes y neonatólogos.

Diversos estudios han demostrado la pérdida tanto de conocimientos teóricos como de habilidades dentro de los primeros tres meses después de haber aprobado los cursos de reanimación neonatal,<sup>14</sup> por lo que diversos autores han señalado la necesidad de que la capacitación sea periódica. Los resultados de este estudio coinciden, ya que, aunque sólo 44% de los participantes estaba vigente como proveedor, éste fue el grupo que obtuvo la mayor proporción de respuestas correctas en las habilidades evaluadas.

Al analizar los resultados de este estudio en cuanto a las respuestas correctas de los ítems en los dos escenarios (VPP y CT), es preocupante que hayan sido pocos los que obtuvieron el 80% de respuestas correctas, ya que es el puntaje para obtener la certificación

durante los cursos de reanimación. Asimismo, llama la atención la baja proporción de personal médico que, aunque atiende RN y está capacitado en reanimación neonatal, no realiza en forma correcta todo el procedimiento para VPP (27%) ni para CT (29%). Esta situación podría estar relacionada con diversos

factores, entre los cuales podemos mencionar a la sensación de *dominio* de la habilidad para VPP, a pesar de no poseerla. En este contexto, los puntos clave donde parece importante mejorar las competencias es en la falta de sistematización correcta para realizar la ventilación, así como mayor atención para dominar las

**Tabla 3:** Respuestas correctas en el escenario: *ventilación con presión positiva*.

Ítem	Total, respuestas correctas N = 227 n (%)	Personal no vigente N = 127 n (%)	Personal vigente N = 100 n (%)	p
En la sala de partos, usted recibe al recién nacido de término, sin tono muscular y tampoco respira o llora, ¿cuál es la conducta que seguir?	187 (82.4)	97 (76.4)	90 (90.0)	0.007
Tras secar y estimular, el bebé no respira y tiene FC de 60 lpm, se indica la VPP	135 (59.5)	60 (47.2)	75 (75.0)	0.001
Coloca de forma correcta la mascarilla	204 (89.9)	115 (90.6)	89 (89.0)	0.700
Realiza 40-60 ventilaciones por minuto	153 (67.4)	82 (64.6)	71 (71.0)	0.300
Pide la comprobación de FC a los 15 segundos de iniciada la VPP	129 (56.8)	65 (51.2)	64 (64.0)	0.050
Realiza correctamente cada uno de los pasos	63 (27.8)	22 (17.3)	41 (41.0)	< 0.001

lpm = latidos por minuto. FC = frecuencia cardiaca. VPP = ventilación con presión positiva.

**Tabla 4:** Respuestas correctas en el escenario: *compresiones torácicas*.

Ítem	Total, respuestas correctas N = 227 n (%)	Personal no vigente N = 127 n (%)	Personal vigente N = 100 n (%)	p
¿Para iniciar las compresiones torácicas, el participante se coloca en la cabecera de la cama?	134 (59.0)	78 (61.4)	56 (56.0)	0.410
¿Coloca los pulgares en el esternón (tercio inferior, por debajo de la línea imaginaria que conecta los pezones), los dedos bajo la espalda, dando soporte a la columna vertebral?	139 (61.2)	77 (60.6)	62 (62.0)	0.830
Comprime el esternón un tercio del diámetro anteroposterior del tórax, en línea recta al subir y bajar, marcando el ritmo en voz alta: "uno y dos y tres y ventilar y..."	132 (58.1)	71 (55.9)	61 (61.0)	0.440
¿Comprueba la frecuencia cardiaca después de un minuto?	157 (69.2)	86 (67.7)	71 (71.0)	0.590
Realiza correctamente cada uno de los cuatro pasos	66 (29.1)	22 (17.3)	44 (44.0)	< 0.001



CT, sobre todo cuando el neonato se encuentra en una condición de mayor gravedad, además de dificultades técnicas o el uso inadecuado de insumos en la VPP. Por lo anterior, parece necesario que estos elementos sean reforzados durante los cursos de reanimación; al respecto Kane y Lorant señalan que los profesores o instructores de los cursos de reanimación neonatal no dejen pasar los errores que cometen los alumnos durante las prácticas de los diferentes escenarios.<sup>9</sup> De ahí que, verdaderamente, se debe verificar que cada alumno identifique y corrija los errores durante la capacitación.

Este estudio nos debe llevar a la reflexión sobre la forma y calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en los cursos de reanimación neonatal, recordando que la meta de cada curso no sólo se refiere a obtener el reconocimiento como proveedor durante tres años, sino de adquirir o reaprender las competencias para brindar la mejor atención a los RN que así lo requieran. También esperamos que los resultados presentados nos hagan replantear la eficacia de los talleres que se realizan en México, tratando de unificar criterios a nivel nacional para mejorar su calidad, así como el momento adecuado para repetir la capacitación. Asimismo, parece necesario implementar estrategias para verificar que las competencias adquiridas permanezcan; por ejemplo, se pueden llevar a cabo prácticas supervisadas posteriores al curso, de manera programada para corroborar que los reanimadores con certificación vigente llevan a cabo la adecuada reanimación de RN.

Aunque los hallazgos de este estudio son relevantes, debemos señalar algunas debilidades del estudio; por ejemplo, alrededor de la mitad de quienes participaron en la primera fase de la evaluación completaron la fase práctica, lo que pudo deberse a falta de tiempo, incentivos o incluso temor a ser evaluado. Otro punto para tener en cuenta es que la mayoría de los participantes tenía formación médica de especialidad y subespecialidad, por lo que convendría llevar a cabo estudios similares con personal de salud que atiende RN con un perfil académico diferente para determinar sus competencias.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a los médicos y médicas instructores de la SMP que participaron en las evaluaciones prácticas del estudio: Héctor Alberto Macías Avilés, Eva Mendoza Peña, Henry Sergio Carrillo Arteaga, Jennifer Chi Espinosa, Juliana Estévez Jiménez, Edith Coca González, Lesly Erika Uribe González, María del

Carmen Domínguez Trejo, María Eugenia Espinosa Pérez, Mireya Marisela de la Rosa Oliva, Perla Yazmín Mendoza Gándara, Roberto Lucas Rodríguez Calderón, María Cristina Quevedo Villaseñor, Rosa Eréndira Durán Ruiz, Sandy Ureña Martínez.

## REFERENCIAS

1. Mancilla RJ, González GL, Udaeta-Mora E, Madrigal-Paz A. *Reanimación neonatal. programa de actualización continua en neonatología 4-libro 5*. Intersistemas SA de CV; 2016. p. 24-37.
2. Ranjan AK, Gulati A. Advances in therapies to treat neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *J Clin. Med.* 2023; 12(20): 6653. doi: 10.3390/jcm12206653.
3. Weiner GM, Zaichkin J, Kattwinkel J. Libro de texto para la reanimación neonatal. 8ª Edición. Academia Americana de Pediatría; 2021.
4. Montesinos RC, Pinacho VJL, Torres LSF, Robledo GAE, Barrera MPI, Quiróz MEK et al. Programa de reanimación neonatal: recomendaciones actuales. *Rev. Mex Pediatr.* 2021; 88(5): 209-213.
5. Sawyer T. Educational perspectives: educational strategies to improve outcomes from neonatal resuscitation. *Neoreviews.* 2020; 21(7): e431-e441.
6. Patel P, Nimbalkar S, Shinde M. Insights from a cross-sectional survey of neonatal resuscitation instructors from India. *Sci Rep.* 2023; 13(1): 15255. doi: 10.1038/s41598-023-42382-w.
7. Pescador-Chamorro MI, Zeballos-Sarrato SE, Marsinyach-Ros MI, Zeballos-Sarrato G, Márquez-Isidro EM, Sánchez-Luna M. Training experience and need of booster courses in neonatal cardiopulmonary resuscitation. Survey to pediatricians. *An Pediatr (Engl Ed).* 2022; 96(2): 122-129.
8. Mosley C, Dewhurst C, Molloy S, Shaw BN. What is the impact of structured resuscitation training on healthcare practitioners, their clients and the wider service? *A BEME systematic review: BEME Guide No. 20. Med Teach.* 2012; 34(6): e349-385.
9. Kane SK, Lorant DE. Creation and validation of a tool to assess resident competence in neonatal resuscitation. *Acad Pediatr.* 2019; 19(4): 394-398.
10. Duran R, Aladag N, Vatansever U, Kucukugurluoglu Y, Sut N, Acunas B. Proficiency and knowledge gained and retained by pediatric residents after neonatal resuscitation course. *Pediatr Int.* 2008; 50(5): 644-647.
11. Kovacs G, Bullock G, Ackroyd-Stolarz S, Cain E, Petrie D. A randomized controlled trial on the effect of educational interventions in promoting airway management skill maintenance. *Ann Emerg Med.* 2000; 36(4): 301-309.
12. Berden HJ, Willems FF, Hendrick JMA, Pijls NH, Knape JT. How frequently should basic cardiopulmonary resuscitation training be repeated to maintain adequate skills? *BMJ.* 1993; 306(6892): 1576-1577.
13. González-Inciarte ME, López JM, García L, Sánchez A, Huerta O, Solano F et al. Evaluación del conocimiento sobre reanimación cardiopulmonar pediátrica en residentes del tercer año de pediatría. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2014; 77(4): 170-177.
14. Carlo WA, Wright LL, Chomba E, McClure EM, Carlo ME, Bann CM, Collins M, Harris H. Educational impact of the neonatal resuscitation program in low-risk delivery centers in a developing country. *J Pediatr.* 2009 Apr; 154(4): 504-508.e5.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no tienen.



## Crecimiento intrahospitalario en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacimiento con y sin enterocolitis necrosante

*In-hospital growth in very low birth weight preterm newborns with and without necrotizing enterocolitis*

David Acosta-Hernández,<sup>\*,‡</sup> Yahayra Tanairi Hernández-Molinero,<sup>\*,‡</sup>  
Georgina Hernando-Becerra,<sup>‡</sup> Horacio Silva-Ramírez,<sup>‡</sup> Mario Enrique Rendón-Macías<sup>§</sup>

\* Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle. ‡ Departamento de Pediatría y Neonatología, Hospital Español de México.

§ Departamento de Investigación, Hospital Español de México. Universidad Panamericana. Ciudad de México, México.

### RESUMEN

**Introducción:** la enterocolitis necrosante (ECN) es una complicación intestinal que limita la nutrición y puede comprometer el crecimiento y neurodesarrollo en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso (RNMBP). **Objetivo:** determinar el impacto de la ECN en el crecimiento ponderal intrahospitalario de los RNMBP. **Material y métodos:** estudio de caso-cohorta con 199 RNMBP, agrupados en quienes presentaron y no presentaron ECN. Cada paciente fue seguido, al menos 21 días registrando su ganancia ponderal. Otras variables de estudio fueron, semanas de edad gestacional al nacimiento (SEG), edad de presentación y gravedad de la ECN, uso de probióticos, tipo de alimentación: nutrición parenteral (NPT) o enteral. **Resultados:** 63 pacientes (31.6%) presentaron ECN. No hubo diferencia entre los grupos en cuanto al sexo y SEG. Los neonatos con ECN tuvieron menor peso al nacer (promedio 1,165 g, contra 1,255 g,  $p = 0.003$ ), recibieron en menor proporción probióticos (17.5 versus 59.6%,  $p < 0.001$ ) y menos días hospitalizados (mediana 62 contra 44,  $p < 0.001$ ). El 98.5% recibió NPT en la primera semana, e inició estímulo enteral al cuarto día. El crecimiento ponderal acumulado fue semejante en ambos grupos; la ganancia total a los 21 días fue, en promedio, 318 g (casos) contra 299.3 g (controles),  $p = 0.49$ . **Conclusiones:** es probable

### ABSTRACT

**Introduction:** necrotizing enterocolitis (NEC) is an intestinal complication that limits nutrition and can compromise growth and neurodevelopment in very low birth weight preterm newborns (VLBW). **Objective:** to determine the impact of NEC on the intra-hospital weight growth of VLBW infants. **Material and methods:** Case-cohort study with 199 VLBW infants, grouped into those with and without NEC. Each patient was followed for at least 21 weeks, recording their weight gain. Other study variables were weeks of gestational age at birth (GAB), age of presentation and severity of NEC, use of probiotics, type of feeding: parenteral nutrition (TPN) or enteral. **Results:** there were no differences between the groups in terms of sex and GEF. Neonates with NEC had lower birth weight (mean 1,165 g, versus 1,255 g,  $p = 0.003$ ), received less probiotics (17.5 versus 59.6%,  $p < 0.001$ ) and had fewer days hospitalized (median 62 versus 44,  $p < 0.001$ ). 98.5% received TPN in the first week and began enteral stimulation on the fourth day. Cumulative weight growth was similar in both groups; total gain at 21 days was, on average, 318 g (cases) versus 299.3 g (controls),  $p = 0.49$ . **Conclusions:** it is likely that adequate nutrition from the first days of life, with recommended caloric

**Correspondencia:** David Acosta-Hernández, E-mail: drdavidacostapedi@gmail.com

**Citar como:** Acosta-Hernández D, Hernández-Molinero YT, Hernando-Becerra G, Silva-Ramírez H, Rendón-Macías ME. Crecimiento intrahospitalario en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacimiento con y sin enterocolitis necrosante. Rev Mex Pediatr. 2024; 91(4): 134-141. <https://dx.doi.org/10.35366/119691>

que la adecuada nutrición desde los primeros días de vida, con aportes calóricos recomendados haya permitido que los neonatos con ECN mantuvieran crecimiento similar a quienes no presentaron ECN.

**Palabras clave:** crecimiento, enterocolitis, prematuridad, neurodesarrollo, nutrición parenteral.

*intake, has allowed newborns with NEC to maintain their growth in a similar way to those who did not present NEC.*

**Keywords:** growth, enterocolitis, prematurity, neurodevelopment, parenteral nutrition.

## Abreviaturas:

ECN = enterocolitis necrosante

NPT = nutrición parenteral

RNMBP = recién nacido pretérmino de muy bajo peso

RNPT = recién nacidos pretérmino

UCIN = Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

## INTRODUCCIÓN

A pesar de décadas de extensa investigación, la enterocolitis necrosante (ECN) persiste como una causa importante de mortalidad y morbilidad entre los recién nacidos pretérmino (RNPT).<sup>1-3</sup> La gravedad de esta condición está relacionada inversamente con el peso al nacer y la edad gestacional.<sup>1</sup> Estos prematuros enfrentan no sólo desafíos inmediatos como la dependencia prolongada de la nutrición parenteral (NPT) o la necesidad de cirugía, sino también la amenaza de alteraciones en su crecimiento y posible deterioro en su neurodesarrollo.<sup>1,4-6</sup>

Durante el tercer trimestre de gestación, el crecimiento ponderal fetal aumenta aproximadamente de 500 a 3,500 g.<sup>7</sup> En los RNPT sin comorbilidades, es posible replicar estas tasas de crecimiento cuando la nutrición no se limita.<sup>7</sup> Lamentablemente, cuando el neonato es un recién nacido pretérmino de muy bajo peso (RNMBP), a menudo este crecimiento se ve afectado con desviaciones por debajo de las curvas de crecimiento esperadas.<sup>2-7</sup> Numerosos estudios lo atribuyen, entre otras cosas, a la alta frecuencia de comorbilidades, tales como: la ECN y la hemorragia intraventricular de forma temprana, y más tardíamente por el desarrollo de displasia broncopulmonar y la retinopatía de la prematuridad.<sup>2,8</sup>

Con el fin de optimizar el crecimiento postnatal y el neurodesarrollo, durante la última década se han realizado numerosos cambios y avances en el concepto y la práctica de la alimentación enteral y parenteral de los RNMBP.<sup>2</sup> De esta forma, cuando nace uno de estos pacientes se considera una emergencia nutricional y, por tanto, sujeto a un inicio temprano y balanceado de NPT. Con estas acciones, diversos estudios han

mostrado que aumenta su supervivencia y se reduce la falla de crecimiento postnatal.<sup>9,10</sup>

Para vigilar el crecimiento de estos neonatos se debe evaluar de manera frecuente el peso, talla y perímetro cefálico, y contrastar los datos con tablas de crecimiento específicas.<sup>7,9,11</sup>

En nuestra unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) hemos implementado acciones como la nutrición temprana en todo RNMBP,<sup>12</sup> haciendo énfasis en su recuperación nutricional. El objetivo de este estudio fue determinar el impacto de la ECN en el crecimiento ponderal intrahospitalario de los RNMBP.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de pronóstico, con un diseño de caso-cohorte, retrospectivo. Para ser más precisos, se generaron dos cohortes anidadas, una de *casos* o pacientes que presentaron ECN y otra, control (*cohorte*), con RN que no desarrollaron esta complicación durante estancia en la UCIN.

Se incluyeron RNMBP, nacidos en nuestro hospital entre los años 2018 y 2023. La edad de gestación fue establecida por fecha de última menstruación materna. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con malformaciones múltiples o síndromes genéticos, o quienes requirieron atención por un estado crítico en los primeros ocho días de vida, o con riesgo muy alto de fallecimiento y RN  $\leq 24$  semanas de edad gestacional (SEG). Por último, dado que fue la variable principal en estudio, se excluyeron también los neonatos con menos de 21 días de estancia intrahospitalaria (ya sea por traslado o alta a domicilio).

De los pacientes incluidos, se revisó el expediente clínico para obtener la información sobre sexo, edad gestacional al nacer, evolución del peso (a los tres, siete, 10, 14, 18, 21 días y, posteriormente, cada siete días de vida hasta su egreso), manejo nutricional (edad de inicio, tipo nutrición, parenteral y/o enteral, así como el alimento enteral recibido), otorgamiento de probióticos; momento de presentación (o ausencia)

de ECN, así como su estadio de ECN (según criterios de Bell modificados),<sup>13</sup> y evolución (quirúrgica y/o defunción).

El crecimiento ponderal se determinó basado en los pesos registrados en los expedientes de enfermería. Es conveniente señalar que el protocolo de vigilancia de todo RN en esta UCIN contempla la somatometría en los tiempos señalados. La medición del peso se realiza con el neonato desnudo mediante el uso de una báscula electrónica marca SCALE-TRONIX® modelo 4002 con precisión de 0.05 g, calibrada cada tres meses. Las mediciones son realizadas diariamente en el turno

matutino, por enfermeras capacitadas, con técnica estandarizada.

### Análisis estadístico

En primer lugar, se construyó una curva de probabilidad de supervivencia (ausencia de ECN) de Kaplan y Meier, para determinar el comportamiento de los egresos de los pacientes incluidos.

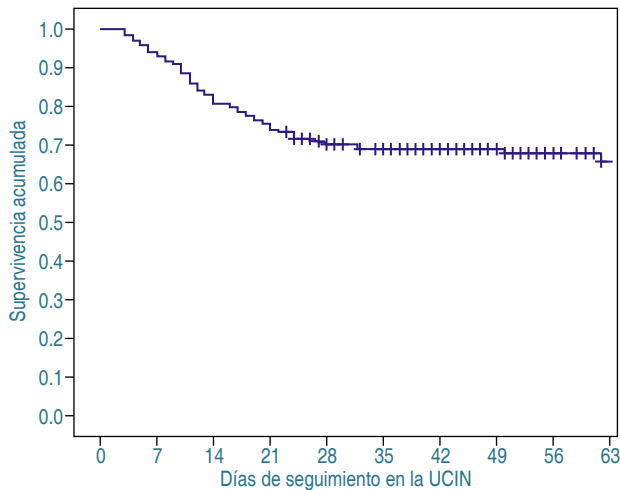
Para comparar el crecimiento entre los dos grupos se obtuvo la diferencia ponderal entre los momentos de medición (ej. cambio tres a siete días), así como el creci-

**Tabla 1:** Comparación entre los neonatos con y sin enterocolitis necrosante (ECN).

Variable	ECN N = 63 n (%)	Sin ECN N = 136 n (%)	Todos N = 199 n (%)
Sexo			
Masculino	28 (44.4)	72 (52.9)	100 (50.3)
Femenino	35 (55.6)	64 (47.1)	99 (49.7)
SEG al nacimiento			
24-28	14 (22.2)	20 (14.7)	34 (17.1)
29-31	30 (47.6)	59 (43.4)	89 (44.7)
32-36	19 (30.2)	57 (41.9)	76 (38.2)
Peso al nacimiento (g), promedio $\pm$ DE	1,165 $\pm$ 199	1,255 $\pm$ 198*	1,226 $\pm$ 202
Uso de probióticos <sup>‡</sup>			
No	52 (82.5)	55 (40.4) <sup>‡</sup>	107 (53.8)
Sí	11 (17.5)	81 (59.6)	92 (46.2)
NPT			
Si	62 (98.4)	134 (98.5)	196 (98.5)
No	1 (1.6)	2 (1.5)	3 (1.5)
Días de vida al inicio de la NPT, mediana [Q1-Q3]	1 [1-1]	1 [1-1]	1 [1-1]
Días de vida al inicio del estímulo enteral, mediana [Q1-Q3]	5 [2-7]	4 [3-6]	4 [3-6]
Alimento recibido			
Lecha materna	11 (17.5)	25 (18.5)	36 (18.2)
Fórmula infantil	39 (61.9)	80 (59.3)	119 (60.1)
Ambas	13 (20.6)	30 (22.2)	43 (21.7)
Día de vida al diagnóstico de ECN, mediana [mín/Q1/Q3/máx]	12 [3/8/20/62]		
Estadio ECN			
IA	28 (44.4)		
IB	12 (19.0)		
IIA	12 (19.0)		
IIB	7 (11.1)		
IIIB	4 (6.3)		
Días de estancia, mediana [Q1-Q3]	62 [44-80]	44 [35-59] <sup>§</sup>	49 [39-69]
Defunciones	2 (2.3)	2 (1.4)	4 (2.0)

DE = desviación estándar. NPT = nutrición parenteral total. Q1 = cuartil 1. Q3 = cuartil 3. SEG = semanas de edad gestacional.  
\* Prueba t Student 2 colas p = 0.003. <sup>‡</sup>  $\chi^2$  p < 0.001, <sup>§</sup> U de Mann Whitney p < 0.001.





**Figura 1:** Curva de supervivencia a la presencia de enterocolitis necrosante en 199 neonatos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN).

miento acumulado durante la estancia hospitalaria. Para cada momento se obtuvo el promedio de crecimiento (en gramos) con su intervalo de confianza al 95% (IC95%).

Las variables cuantitativas se resumieron en promedio y desviación estándar, o bien, como mediana con rangos intercuartílicos según su distribución. La comparación entre grupos fue mediante prueba t de Student para grupos independientes (distribución normal) o prueba U de Mann Whitney (sin distribución normal). Las variables cualitativas se resumieron en frecuencias simples y porcentajes, y la contrastación entre grupos fue con la prueba  $\chi^2$  de máxima verosimilitud.

Finalmente, para determinar y ajustar el posible efecto de la exposición a un episodio de ECN sobre el crecimiento ponderal –contemplando como posibles confusores el peso al nacer, las SEG al nacimiento, los días de estancia y los días de ayuno por ECN–, se realizó una regresión lineal múltiple, considerando como variable dependiente el incremento acumulado (gramos) al egreso. Para la comparación se obtuvieron los coeficientes estandarizados de las betas.

Todas las pruebas estadísticas se realizaron con hipótesis de dos colas y con un nivel de alfa de 0.05. Para todos los análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS®, versión 24.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, 199 RNMBP cumplieron con los criterios de inclusión; 63 (31.6%) de ellos pre-

sentaron ECN. No se registraron diferencias estadísticamente significativas respecto a la distribución por sexo entre los grupos (*Tabla 1*), a pesar de predominar el sexo femenino en el grupo con ECN. Como también se observa, la edad gestacional fue categorizada en tres, y hubo un poco mayor número de neonatos de 24 a 28 SEG con el antecedente de ECN. En relación con el peso al nacimiento, los neonatos con ECN tuvieron en promedio 90 g menos ( $p < 0.003$ ).

En cuanto al manejo, se encontró que la administración de probióticos (*Bifidobacterium lactis* y *Lactobacillus reuteri*) fue más frecuente en los controles que en los casos con ECN ( $p < 0.001$ ). Sobre la nutrición, prácticamente a todos los neonatos se les inició con NPT desde el primer día de vida (*Tabla 1*). Los días de uso de NPT en el grupo control en promedio fue de 14, en comparación a 20 en el grupo de ECN. El inicio de estímulo enteral fue semejante en los dos grupos, durante su primera semana de vida. A su vez, la alimentación con fórmula, sola o en combinación con leche materna, predominó en 81.8% de los neonatos en ambos grupos; la lactancia exclusiva fue en 18.2% del total de los neonatos.

En el grupo con ECN, el estadio IA fue el más frecuente, seguido del IB y IIA. Solo cuatro neonatos presentaron una forma grave (IIIB). La mediana de presentación se encontró a los doce días de vida, y prácticamente en 95% aconteció antes de los 28 días de vida; solo en un caso fue tardía, a los 62 días (*Figura 1*).

La estancia hospitalaria fue más prolongada entre los neonatos con ECN, con una diferencia de 18 días ( $p < 0.001$ ). La mortalidad fue de 2%, y la proporción no fue diferente entre los grupos.

## Crecimiento ponderal

La *Figura 2* y la *Tabla 2* muestran el análisis por momentos del crecimiento ponderal. En primer lugar, se observó mayor descenso del peso durante los tres primeros días de vida en el grupo control, contra una casi nula pérdida en el grupo que desarrolló ECN. A partir de este momento, el incremento ponderal por periodo fue, en promedio, entre 50 a 80 g hasta el día 18. Para el día 21, en ambos grupos se observó disminución del incremento ponderal, sin encontrarse diferencias significativas. Del periodo de 21 a 28 días, el grupo control presentó una recuperación de su crecimiento mayor al observado en el grupo con ECN ( $p < 0.01$ ). A partir de ese tiempo, dado que varios neonatos fueron egresados, sólo se registró el cambio a los 35 y 50 días, siendo semejante entre los dos grupos.

En el análisis acumulado, los incrementos fueron semejantes en ambos grupos (*Tabla 3 y Figura 3*), como se muestra en los dos grupos, el crecimiento ponderal promedio fue aproximadamente de 300 g a los 21 días, y de 500 g a los 50 días.

Finalmente, el análisis de regresión lineal múltiple evidenció que la presencia de ECN y la edad a la que se presentó no influyen sobre el crecimiento final en los RNMBP (*Tabla 4*). Mientras que, el peso al nacer (a mayor peso al nacimiento, incrementa la ganancia

ponderal) y la edad gestacional al nacer (la mayor madurez, favorece el crecimiento) se asociaron con el mayor aumento de peso.

DISCUSIÓN

En estudios previos se ha mostrado que, en comparación a quienes no la desarrollan, los neonatos con ECN cursan con mayor número de complicaciones médico-quirúrgicas durante su estancia en una UCIN, así como una estancia más prolongada; estas condiciones parecen influir directamente sobre su crecimiento y neurodesarrollo a largo plazo.<sup>3</sup> Sin embargo, pocos estudios han examinado el crecimiento durante la etapa neonatal y en condiciones de una atención crítica. Los datos de este estudio apoyan que el crecimiento ponderal no parece afectarse con la presentación de ECN en los RNMBP. El escaso impacto de la ECN sobre el crecimiento podría explicarse por los cambios en las recomendaciones para otorgar nutrición enteral y parenteral del RNPT en los últimos años, en los cuales se establecen los requerimientos nutricionales específicos para cada neonato, así como la manera de otorgar los macro y micronutrientes (vía enteral o parenteral), con el objetivo de mantener un balance energético que favorezca el crecimiento, considerando el incremento de las demandas por las comorbilidades.<sup>9,10,14-16</sup>

Una de las metas terapéuticas fundamentales en la UCIN es proporcionar nutrición que garantice el crecimiento más parecido al esperado en un ambiente intrauterino. Por ello, en la nuestra se implementó el

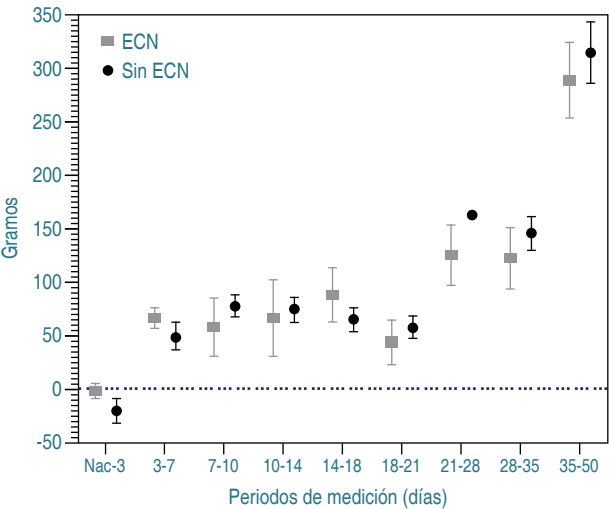


Figura 2: Incremento de peso en gramos entre dos mediciones (diferencia de peso) y sus intervalos de confianza al 95%, según presencia o no de enterocolitis necrosante (ECN).

Tabla 2: Crecimiento ponderal en gramos, por periodos de tiempo.

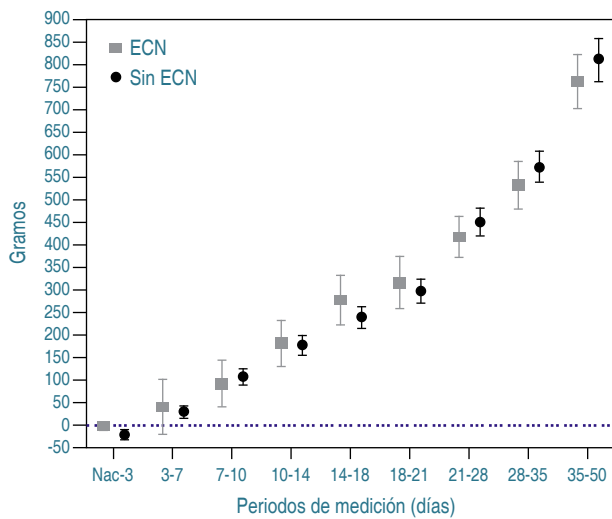
Periodo (días)	Pacientes con ECN		Pacientes sin ECN		p
	n	Promedio (IC95%)	n	Promedio (IC95%)	
Nacimiento-3	3	-1.67 (-4.9 - 1.6)	196	-19.9 (-30.8 - -9.1)	0.002*
3 a 7	14	66.4 (33.2 - 99.5)	185	50 (37 - 63)	0.500
7 a 10	23	58 (32.2 - 83.9)	176	77.8 (67.2 - 88.3)	0.210
10 a 14	38	66.2 (31.7 - 100.6)	161	74.4 (62.8 - 88.8)	0.580
14 a 18	45	88 (63.1 - 112.9)	154	65 (53.2 - 76.8)	0.070
18 a 21	52	44.1 (23.7 - 64.5)	147	58.1 (47.7 - 68.5)	0.200
21 a 28	56	124.8 (97.4 - 153.2)	125	162.5 (146.8 - 178.2)	0.010‡
28 a 35	56	122.1 (94.6 - 149.5)	108	145.2 (137.5 - 152.8)	0.110
35 a 50	45	287 (252.5 - 321.5)	57	313.5 (286.0 - 340.9)	0.250

ECN = enterocolitis necrosante. IC95% = intervalo de confianza de 95%.  
Prueba t Student: \* Varianzas no iguales, ‡ Varianzas iguales.

**Tabla 3:** Crecimiento ponderal acumulado, en gramos.

Periodo (días)	Pacientes con ECN		Pacientes sin ECN		p
	n	promedio (IC95%)	n	promedio (IC95%)	
Nacimiento-3	3	-1.67 (-4.9 - 1.6)	196	-19.9 (-30.8 - -9.1)	0.002*
3 a 7	14	42.1 (-14.7 - 98.9)	185	30.6 (16.0 - 45.1)	0.680
7 a 10	23	93.3 (42.9 - 143.7)	176	108.7 (90.8 - 126.5)	0.560
10 a 14	38	182.3 (131.3 - 233.0)	161	179.2 (157.4 - 200.0)	0.900
14 a 18	45	279.3 (224.0 - 334.1)	154	241.1 (217.6 - 264.6)	0.150
18 a 21	52	318.2 (260.3 - 376.0)	147	299.3 (273.8 - 324.8)	0.490
21 a 28	56	418.3 (373.2 - 463.0)	125	452.0 (422.0 - 481.9)	0.220
28 a 35	56	534.4 (482.0 - 586.7)	108	573.8 (540.4 - 607.1)	0.190
35 a 50	45	763.8 (704.0 - 823.2)	57	812.0 (764.0 - 859.3)	0.210

ECN = enterocolitis necrosante. IC95% = intervalo de confianza de 95%.  
Prueba t de Student: \* Varianzas no iguales.



**Figura 3:** Incremento acumulado de peso en gramos entre mediciones y sus intervalos de confianza al 95%, según presencia o no de enterocolitis necrosante (ECN).

inicio de la NPT en las primeras 24 horas de nacimiento en todo neonato crítico que no pueda recibir nutrición por vía oral o enteral.<sup>17</sup> Como se mostró en los resultados, esta meta se alcanzó en 98% de los RNMBP.

En este estudio, el inicio de seguimiento de los pacientes fue a partir del tercer día de vida, ya que se espera una pérdida de peso en este periodo, ante la adaptación del tránsito de la vida intrauterina a la extrauterina. En neonatos sanos este momento suele relacionarse con la optimización de la nutrición post-

natal temprana.<sup>7,8</sup> Al respecto, se debe destacar que hubo menor pérdida de peso en los neonatos con ECN, lo cual posiblemente está relacionado con el mayor uso de medidas para prevención de pérdidas insensibles, como la capa de polietileno o la humedad de incubadoras, así como la prescripción de líquidos intravenosos más altos, en comparación al grupo sin ECN.

Como se mostró en los resultados, la velocidad de crecimiento fue semejante en el grupo con y sin ECN, hasta el día 21. Pero se debe considerar que, en ambos grupos, la velocidad fue menor a la esperada en neonatos de peso adecuado; lo anterior puede reflejar el mayor requerimiento calórico relacionado con el estado crítico de los RNMBP. Por otro lado, a pesar de numerosos estudios realizados, no se ha podido establecer cuáles tablas de crecimiento, *Intergrowth* o *Fenton*, son ideales para llevar el seguimiento de estos neonatos, lo que sí se ha establecido es que es necesario el seguimiento somatométrico, a fin de identificar y atender tempranamente fallas en el crecimiento.<sup>2,8,9</sup>

En este trabajo, los datos de los pacientes fueron registrados meticulosamente para establecer cómo fue su crecimiento ponderal durante las tres primeras semanas de vida, ya que es en este periodo cuando es más frecuente la presentación de ECN en neonatos prematuros,<sup>18,19</sup> y porque a esta edad la presencia de niveles elevados de citocinas inflamatorias, hipoxia y la sepsis asociada a la ECN pueden afectar de forma importante el cerebro inmaduro y favorecer un deterioro del neurodesarrollo en supervivientes de ECN.<sup>5,6</sup> En revisiones sistemáticas se ha señalado que el riesgo

**Tabla 4:** Análisis de regresión lineal, para determinar la asociación de la presencia de enterocolitis necrosante (ECN) con el peso al egreso, ajustado por factores potencialmente confusores.

Variables	Beta	IC95%	Beta estandarizada	t	p
Grupo de ECN*	-34.6	-129.9 - 60.7	-0.065	-0.716	0.450
Peso al nacimiento (g)	0.7	0.49 - 0.91	0.518	6.72	< 0.001
Días de estancia	5.6	4.1 - 7.1	0.563	7.39	< 0.001
SEG al nacimiento	25.5	6.6 - 44.4	0.218	2.66	0.008
Días a la presentación de ECN	-1.09	-6.3 - 4.2	-0.036	-0.41	0.680

IC95% = intervalo de confianza de 95%. SEG = semanas de edad gestacional.  
\* Se consideró en escala ordinal: 0 = sin ECN, 1 = estadios I y II, 2 = estadio III.

de retraso en el neurodesarrollo a largo plazo es significativamente mayor en RNMBP con ECN  $\geq$  II de Bell en comparación con aquellos sin ECN.<sup>5,20,21</sup>

Una observación para destacar es la mayor frecuencia de administración de probióticos en los RNMBP que no desarrollaron ECN. En un estudio previo llevado a cabo en este mismo hospital,<sup>22</sup> se reportó que el uso de probióticos puede resultar benéfico para la prevención de ECN; sin embargo, hacen falta ensayos clínicos con esas cepas específicas, y la estandarización de protocolos para su administración.

Las fortalezas de este estudio son que el tamaño de muestra fue grande, así como un periodo de seguimiento suficiente para evaluar el crecimiento. También podemos considerar que la evaluación del peso de los prematuros fue cegada, ya que el personal de enfermería no distingue, para realizar esta medición, si tienen o no comorbilidades (como la ECN); en caso de considerar que hubiera error en la medición, sería como un sesgo no diferencial. Así mismo, las pérdidas antes de los 21 días fueron mínimas (solo tres defunciones). Por el contrario, las principales limitaciones del estudio son su carácter observacional y retrospectivo; las dos cohortes se construyeron de acuerdo con el desenlace y, por tanto, los tiempos y pesos al momento de los eventos fueron diferentes. En los factores tiempo dependientes únicamente incluimos la edad a la presentación de la ECN y sólo ajustamos en factores basales (peso y edad gestacional).

REFERENCIAS

1. Hansen ML, Jensen IV, Gregersen R, Juhl SM, Greisen G. Gastrointestinal sequelae and growth impairment at school age following necrotizing enterocolitis in the newborn period. *Acta Paediatr.* 2019; 108(10): 1911-1917. doi: 10.1111/apa.14789.

2. Ofek-Shlomai N, Reichman B, Zaslavsky-Paltiel I, Lerner-Geva L, Eventov-Friedman S; Israel Neonatal Network. Neonatal morbidities and postnatal growth failure in very low birth weight, very preterm infants. *Acta Paediatr.* 2022; 111(8): 1536-1545. doi: 10.1111/apa.16380.

3. Malek AJ, Mrdutt MM, Scrushy MG, Mallet LH, Shaver CN, Sanders EC et al. Long-term growth outcomes in neonates diagnosed with necrotizing enterocolitis: a 20-year analysis. *J Pediatr Surg.* 2019; 54(5): 949-954. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.01.028.

4. McNelis K, Goddard G, Jenkins T, Poindexter A, Wessel J, Helmrich M et al. Delay in achieving enteral autonomy and growth outcomes in very low birth weight infants with surgical necrotizing enterocolitis. *J Perinatol.* 2021; 41(1): 150-156. doi: 10.1038/s41372-020-00880-z.

5. Patole S, Deshpande G. Effect of necrotizing enterocolitis on growth and development in preterm neonates. In: Preedy V (eds). *Handbook of growth and growth monitoring in health and disease.* New York, NY: Springer; 2012. doi: 10.1007/978-1-4419-1795-9\_33.

6. Federici S, De Biagi L. Long term outcome of infants with NEC. *Curr Pediatr Rev.* 2019; 15(2): 111-114. doi: 10.2174/1573396315666181130144925.

7. Fenton TR, Chan HT, Madhu A, Griffin IJ, Hoyos A, Ziegler EE et al. Preterm infant growth velocity calculations: a systematic review. *Pediatrics.* 2017; 139(3): e20162045. doi: 10.1542/peds.2016-2045.

8. Honoré KD, Johansen MN, Rasmussen L, Zachariassen G. Stoma closure improves head circumference growth in very preterm infants after necrotizing enterocolitis. *Eur J Pediatr Surg.* 2021; 31(6): 504-508. doi: 10.1055/s-0040-1718407.

9. Patel P, Bhatia J. Total parenteral nutrition for the very low birth weight infant. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2017; 22(1): 2-7. doi: 10.1016/j.siny.2016.08.002.

10. Osegueda-Mayen J, Sarmiento-Aguilar A. Uso de nutrición parenteral estandarizada en la UCIN: análisis de composición de bolsa tricámara. *Acta Pediatr Mex.* 2022; 43(3): 167-173. doi: 10.18233/APM43No3pp167-1732386.

11. Kim YJ, Shin SH, Cho H, Shin SH, Kim SH, Song IG et al. Extrauterine growth restriction in extremely preterm infants based on the Intergrowth-21st Project Preterm Postnatal Follow-up Study growth charts and the Fenton growth charts. *Eur J Pediatr.* 2021; 180(3): 817-824. doi: 10.1007/s00431-020-03796-0.

12. World Health Organization. ICD-10: international statistical classification of diseases and related health problems: tenth revision. 2nd ed. World Health Organization; 2004.

13. Walsh MC, Kliegman RM. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am.* 1986; 33(1): 179-201. doi: 10.1016/s0031-3955(16)34975-6.



14. Riskin A, Hartman C, Shamir R. Parenteral nutrition in very low birth weight preterm infants. *Isr Med Assoc J*. 2015; 17(5): 310-315.
15. Kim JH. Providing optimal nutrition to very low birthweight infants in the NICU. *Neoreviews*. 2023; 24(5): e271-e284. doi: 10.1542/neo.24-5-e271.
16. Nagel EM, Gonzalez VJD, Bye JK, Super J, Demerath EW, Ramel SE. Enhanced parenteral nutrition is feasible and safe in very low birth weight preterm infants: a randomized trial. *Neonatology*. 2023; 120(2): 242-249. doi: 10.1159/000527552.
17. Acevedo-Olguín AL, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I, González-Morán RJ, Rendón-Macías ME. Crecimiento ponderal intrahospitalario en pretérminos de peso adecuado y bajo al nacimiento. *Rev Mex Ped*. 2018; 85(2): 53-59.
18. Patel BK, Shah JS. Necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants: a systemic review. *ISRN Gastroenterol*. 2012; 2012: 562594. doi: 10.5402/2012/562594.
19. Reyes-Hernández J, Carreto-Espinosa C, Aceves-Ramos E, Bernárdez-Zapata I, González-Morán RJ, Iglesias-Leboreiro J et al. Comparación entre el uso de la escala "GutCheckNEC" con la escala "MexRECEN" para neonatos con riesgo de enterocolitis necrosante. *Arch Invest Pediatr Mex*. 2022; 14(4): 5-16.
20. Zozaya C, Shah J, Pierro A, Zani A, Synnes A, Lee S et al. Neurodevelopmental and growth outcomes of extremely preterm infants with necrotizing enterocolitis or spontaneous intestinal perforation. *J Pediatr Surg*. 2021; 56(2): 309-316. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.05.013.
21. Cheong JLY, Burnett AC, Treyvaud K, Spittle AJ. Early environment and long-term outcomes of preterm infants. *J Neural Transm (Vienna)*. 2020; 127(1): 1-8. doi: 10.1007/s00702-019-02121-w.
22. Acosta-Hernández D, Díaz-Madero S, Marín-Romero M, Macías-Villa HLG, Rendón-Macías ME, Silva-Ramírez H. Suplementación probiótica con *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* para la prevención de enterocolitis necrosante en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacimiento. *Acta Pediatr Méx*. 2024; 45(5): 427-435.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no tienen.

**Consideraciones éticas:** el proyecto fue autorizado por el comité de investigación y ética de nuestro hospital, considerado sin riesgo dado su carácter retrospectivo y retrolectivo.



# Epidemiología de la mortalidad infantil en México de 1990 a 2021

*Epidemiology of infant mortality in Mexico from 1990 to 2021*

Enrique Bravo-García,\* Hilda Ortiz-Pérez<sup>‡</sup>

\* Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; <sup>‡</sup> Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.

## RESUMEN

**Introducción:** el Programa Sectorial de Salud de México 2019-2024 estableció la meta de reducir la tasa de mortalidad infantil (TMI) a 11.08 defunciones por cada 1,000 nacimientos para el año 2024. **Objetivo:** analizar la magnitud, distribución y tendencia de las TMI en México desde 1990 hasta 2021. **Material y métodos:** estudio descriptivo de las TMI a nivel nacional y por entidad federativa, a partir de estadísticas nacionales publicadas. Se utilizó el modelo de regresión segmentada *Joinpoint*. **Resultados:** a nivel nacional, la TMI disminuyó 63.7% entre 1990 y 2021, aunque con diferencias en las velocidades de reducción en cinco periodos de tiempo. La distribución geográfica de la TMI fue heterogénea: en 2021, las tasas más elevadas se registraron en Oaxaca (23.1), Guerrero (23.0), Chiapas (20.2), Michoacán (19.5) y Zacatecas (17.3); mientras que las más bajas se encontraron en Baja California Sur (8.4), Hidalgo (8.1), Sonora (7.7), Nayarit (7.5) y Morelos (7.4). **Conclusiones:** a pesar de los avances en la reducción de la mortalidad infantil en México, el país aún enfrenta importantes desafíos para mejorarla.

**Palabras clave:** estudios epidemiológicos, mortalidad infantil, tasas, México.

## ABSTRACT

**Introduction:** the Mexican Health Sector Program 2019-2024 established the goal of reducing the infant mortality rate (IMR) to 11.08 deaths per 1,000 births by 2024. **Objective:** to analyze the magnitude, distribution and trend of infant mortality in Mexico from 1990 to 2021. **Material and methods:** descriptive study of IMR at the national level and by state, based on published national statistics. The *JoinPoint* segmented regression model was used. **Results:** at national level, the IMR decreased 63.7% between 1990 and 2021, although with differences in the speed of reduction in five time periods. The geographical distribution of IMR was heterogeneous: in 2021, the highest rates were recorded in Oaxaca (23.1), Guerrero (23.0), Chiapas (20.2), Michoacán (19.5) and Zacatecas (17.3); while the lowest were found in Baja California Sur (8.4), Hidalgo (8.1), Sonora (7.7), Nayarit (7.5) and Morelos (7.4). **Conclusions:** despite progress in reducing infant mortality in Mexico, the country still faces significant challenges to improve it.

**Keywords:** epidemiological studies, infant mortality, rates, Mexico.

## Abreviaturas:

APC = porcentaje de cambio anual (*Annual Percentage Change*)

OCDE = Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

TMI = tasa de mortalidad infantil

**Correspondencia:** Enrique Bravo-García, E-mail: ebravo@facmed.unam.mx

**Citar como:** Bravo-García E, Ortiz-Pérez H. Epidemiología de la mortalidad infantil en México de 1990 a 2021. *Rev Mex Pediatr.* 2024; 91(4): 142-148. <https://dx.doi.org/10.35366/119692>



## INTRODUCCIÓN

Cada niño o niña que muere representa una tragedia, lo que puede indicar que la sociedad no pudo brindarle las condiciones mínimas de vida y atención médica necesarias para alcanzar el potencial que tenía al momento de nacer.

La tasa de mortalidad infantil (TMI) expresa el riesgo de fallecimiento de un niño durante su primer año de vida, la cual, puede ser el reflejo del impacto de las condiciones económicas, sociales y ambientales en la salud de las madres y sus bebés, así como la eficacia de los sistemas de salud.<sup>1</sup> Asimismo, la TMI es un indicador sensible de la salud de la población, ya que está asociada con una serie de factores que influyen en la situación de las comunidades, como el desarrollo económico, las condiciones de vida, el bienestar social, el perfil de morbilidad, la calidad y el acceso a la atención a la salud, así como las condiciones del medio ambiente.<sup>2</sup> Es importante destacar que en una gran proporción de las muertes en el primer año de vida son evitables, y que podrían haberse prevenido mediante acciones individuales y colectivas orientadas a influir en los determinantes sociales de la salud.<sup>3</sup>

El *Programa Sectorial de Salud de México 2019-2024* estableció la meta de reducir la TMI a 11.08 defunciones por cada 1,000 nacimientos para el año 2024.<sup>4</sup> Sin embargo, el *Quinto Informe de Gobierno 2022-2023* reveló una TMI de 12.7, cifra mayor a la proyectada.<sup>5</sup>

A nivel internacional, los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS), impulsados por las Naciones Unidas para el año 2030, incluyen metas globales que todos los países deben cumplir; pero sorprendentemente, la TMI no se menciona. Esta ausencia resulta llamativa dada la importancia de la mortalidad infantil como uno de los principales objetivos de salud pública en la región de las Américas.<sup>6</sup>

A pesar de la importancia de la mortalidad infantil en México, los estudios epidemiológicos recientes han sido escasos, con datos disponibles sólo hasta el año 2017. Estos estudios han señalado consistentemente una disminución en las TMI en el país, además de enfocarse en resaltar la asociación entre la mortalidad infantil y diversos determinantes sociales de la salud, como la pobreza, la marginación y el índice de desarrollo humano.<sup>7-11</sup>

El presente estudio tiene como objetivo analizar la magnitud, distribución y tendencia de la mortalidad infantil en México desde 1990 hasta 2021.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de series de tiempo para analizar las TMI, a nivel nacional y por entidad federativa de la República mexicana, durante el período 1990-2021.

En virtud de que el subregistro y el retraso en la notificación de nacimientos y defunciones son problemas reconocidos a nivel internacional, particularmente entre los menores de un año de edad, las instituciones gubernamentales ajustan las cifras brutas y formulan estimaciones para mejorar la precisión del indicador.<sup>12</sup> Como resultado, las TMI se calculan dividiendo el *número estimado de defunciones* en menores de un año entre el *número estimado de nacimientos*, multiplicado por mil. Estos ajustes se obtuvieron del portal de Internet del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>13</sup> y se validaron con las cifras publicadas en el informe presidencial,<sup>5</sup> así como con datos publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)<sup>1</sup> y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).<sup>6</sup>

### Análisis estadístico

La tendencia de la mortalidad infantil desde 1990 hasta 2021 se analizó utilizando el modelo de regresión segmentada *JoinPoint* versión 4.5.0.1.<sup>14</sup> Este modelo, basado en un modelo log-lineal, identifica puntos en el tiempo donde la dirección o la magnitud de la tendencia cambia significativamente, con el fin de probar si una línea multisegmentada es estadísticamente mejor para describir la evolución temporal de un conjunto de datos, en comparación a una línea recta menos segmentada.<sup>15,16</sup> El modelo *JoinPoint* identifica los puntos en el tiempo donde se producen cambios significativos en las tendencias, estimando el porcentaje de cambio anual (APC, por su sigla en inglés: *annual percentage of change*) para cada segmento de la regresión lineal, así como sus intervalos de confianza al 95% (IC95%) y su nivel de significancia estadística.<sup>17</sup>

Se elaboraron mapas para visualizar la evolución geográfica de la mortalidad infantil en los años 1990, 2000, 2010 y 2021, utilizando el software QGIS versión 3.4.15.<sup>18</sup> Las entidades federativas se agruparon en cuatro categorías en función de la magnitud de la mortalidad infantil, utilizando cuartiles como criterio de segmentación.

## RESULTADOS

A fin de disponer de un panorama de lo que ocurre en México en el contexto internacional, comentamos que,

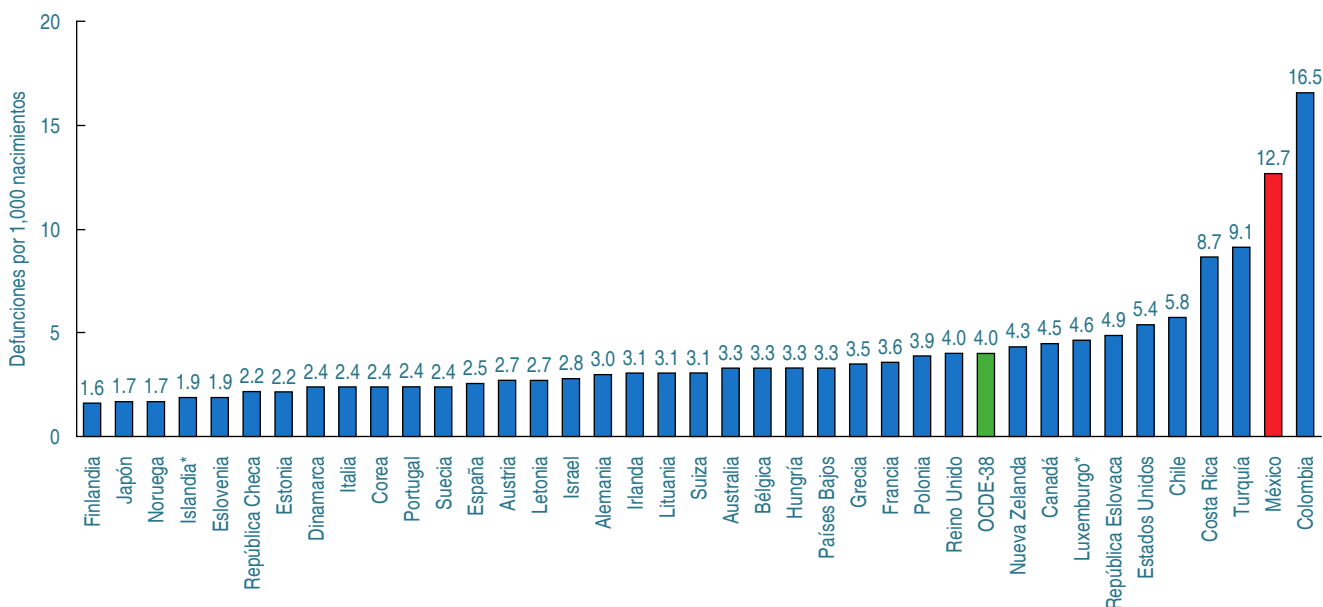
en el año 2021, los 38 países miembros de la OCDE reportaron una tasa promedio de mortalidad infantil de 4.0 defunciones por 1,000 nacimientos. Entre los países con las TMI más bajas se encontraban Finlandia (1.6 defunciones por 1,000 nacimientos), seguido de Japón y Noruega (1.7), e Islandia y Eslovenia (1.9). En contraste, Chile registró una TMI de 5.8, seguido de Costa Rica (8.7), Turquía (9.1), México con (12.7) y Colombia (16.5) (*Figura 1*).<sup>1</sup>

El análisis de regresión aplicado a la mortalidad infantil de 1990 a 2021 mostró que la mortalidad infantil en México ha experimentado una reducción constante en las últimas tres décadas, aunque con diferencias en las velocidades de reducción en cinco periodos de tiempo. El primer periodo, entre 1990 y 1992 (APC = -7.39), destacó por la mayor velocidad de reducción, con un promedio anual superior a 7%, la cifra más elevada de las tres décadas analizadas. Le siguió el segundo periodo, de 1992 a 1997 (APC = -2.63); el tercero, entre 1997 y 2003 (APC = -4.43); el cuarto, de 2003 a 2014 (APC = -3.08); y el último, entre 2014 y 2021, que mostró la menor velocidad de reducción (APC = -1.54), lo que revela que, en los años más recientes, la velocidad de descenso de la mortalidad infantil cada vez es menor. Como se muestra en la

*Figura 2*, los cambios de los cinco periodos resultaron estadísticamente significativos.

La distribución geográfica de la mortalidad infantil en México en 2021 tuvo una gran heterogeneidad entre las entidades federativas, ya que algunas regiones presentaron tasas considerablemente más altas. Los estados con las tasas más altas fueron Oaxaca (23.1 defunciones por 1,000 nacimientos), Guerrero (23.0), Chiapas (20.2), Michoacán (19.5) y Zacatecas (17.3). En contraste, Baja California Sur (8.4), Hidalgo (8.1), Sonora (7.7), Nayarit (7.5) y Morelos (7.4) tuvieron las menores tasas. A modo de ilustración de esta disparidad, se puede mencionar que el riesgo de morir que tiene un niño nacido en Oaxaca durante su primer año de vida fue tres veces mayor que para uno nacido en Morelos (*Tabla 1*).

Un segundo indicador es el porcentaje en que se ha reducido la mortalidad infantil durante el periodo 1990-2021. Las entidades que lograron reducciones de la mortalidad infantil superiores al 75% fueron Hidalgo (-82.6%), Veracruz (-79.5%), Morelos (-78.9%), Nayarit (-77.1%) y San Luis Potosí (-75.1%). En contraste, Guerrero (-50.5%), Chihuahua (-46.3%), Michoacán (-44.9%) y la Ciudad de México (-43.7%) (*Tabla 1*).



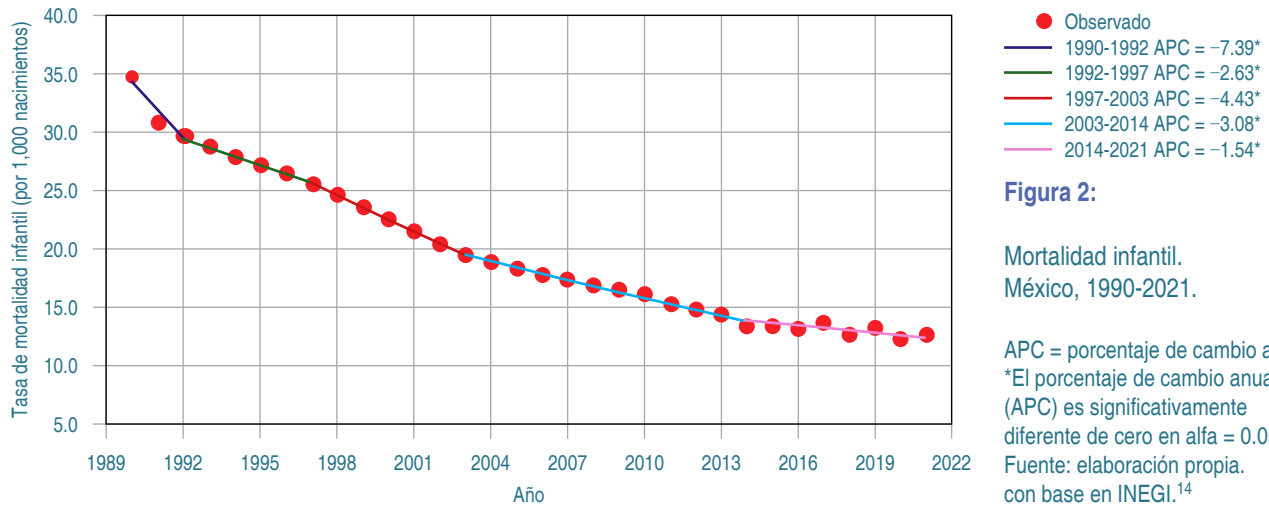
**Figura 1:** Mortalidad infantil en países de la OCDE, 2021 (o el año más cercano).

OCDE = Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

\* Promedio de tres años.

Fuente: OECD Health Statistics, 2023.





Al observar la distribución geográfica de la mortalidad infantil por entidad federativa, pero agrupadas por cuartiles en función de su magnitud, mostró que Chiapas, Guerrero y Oaxaca fueron las únicas entidades del país que se clasificaron en *muy alta* mortalidad infantil en las últimas tres décadas. Por su parte, Michoacán y Zacatecas se categorizaron con *alta* mortalidad en 1990, pero en las siguientes tres décadas escalaron a entidades de *muy alta* mortalidad. Yucatán se clasificó de *alta* mortalidad entre 1990 a 2010, pero para el 2021 escaló a la categoría de *muy alta* mortalidad. Sinaloa tuvo una mortalidad infantil *media* en 1990 y 2000, *alta* en 2010 y *muy alta* en 2021. Finalmente, destaca el caso de Veracruz, que transitó por las cuatro categorías: de mortalidad *muy alta* en 1990, *alta* en 2000, *media* en 2010 y *baja* en 2021 (Figura 3).

## DISCUSIÓN

En las últimas tres décadas, México, como país, ha experimentado una notable reducción de 63.7% en su TMI. Este progreso se traduce en una disminución de dos tercios en el riesgo de fallecimiento durante el primer año de vida. A pesar de este avance significativo, persisten desafíos considerables, particularmente cuando se compara con los estándares internacionales.

Como se comentó para el año 2021, la TMI en México superó en más de tres veces el promedio de los países de la OCDE. Siendo mayor la disparidad al comparar la TMI mexicana con la de Finlandia, Japón y Noruega. En este contexto, el riesgo de fallecimiento en México para los niños y niñas es casi siete veces mayor. Según

datos de la OCDE, México se sitúa en el penúltimo lugar, solo por arriba de Colombia (Figura 1).

Un factor que considerar es la diferencia importante de las TMI por entidad federativa. Por ejemplo, en 1990, Chiapas (53.8 defunciones por cada 1,000 nacimientos), Oaxaca (50.4) y Guerrero (46.6) presentaron las tasas más altas. Sin embargo, a pesar de que en las últimas tres décadas se han logrado reducciones significativas, estas mismas entidades continúan registrando las tasas más elevadas en 2021: Oaxaca (23.1), Guerrero (23.0) y Chiapas (20.2). Otra manera de ilustrar el rezago es señalando que la TMI de Oaxaca en 2021 (23.1) supera la que tenía la Ciudad de México en 1990 (21.3) (Tabla 1).

Para comprender la persistencia de que no se mejoren las TMI, es necesario explorar su asociación con los determinantes sociales de la salud. Sin embargo, este enfoque excede el alcance de la presente investigación, por lo que se invita a los lectores a revisar los resultados de estudios mexicanos.<sup>7-11</sup>

Por otro lado, es interesante observar que algunas entidades han logrado avances significativos en la reducción de la mortalidad infantil a lo largo de las tres décadas, ubicándose entre los mejores lugares del país (como Veracruz); sin embargo, otras entidades, como Michoacán, Sinaloa, Yucatán y Zacatecas, no han experimentado mejoría.

A pesar de las limitaciones del presente estudio, los resultados presentados podrían ser importantes para la formulación de políticas de salud pública. Por ejemplo, para las entidades que requieren atención prioritaria para la implementación de intervenciones médicas dirigidas a madres y recién nacidos, así como

intervenciones sociales orientadas a abordar los determinantes sociales y económicos de la salud.

El análisis presentado aquí ha destacado que Chiapas, Guerrero y Oaxaca, entidades con extensas áreas rurales, continúan siendo áreas prioritarias. Un estudio recomienda que, para reducir la mortalidad infantil en zonas rurales, es fundamental mejorar el

acceso a los servicios de salud, así como incrementar los recursos disponibles y fortalecer las competencias del personal de salud.<sup>11</sup>

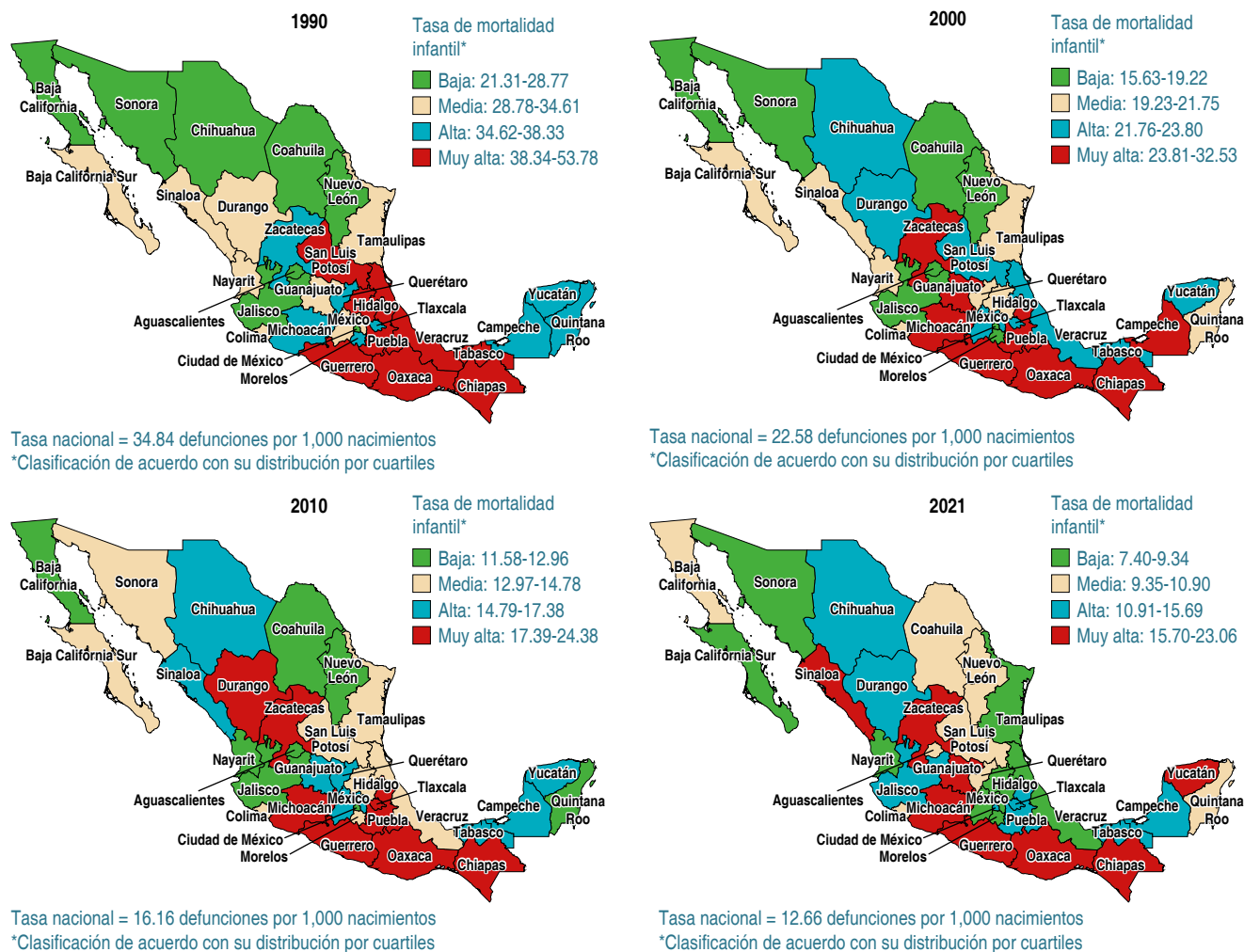
Si bien, la reducción de la mortalidad infantil ha sido una prioridad del gobierno federal como un problema de salud pública en las últimas décadas, los resultados no han sido los esperados. Con una tasa de

**Tabla 1:** Tasa de mortalidad infantil, según entidad federativa. México, 1990-2021.

Entidad federativa	1990		2000		2010		2021		TMI
	Defunciones	TMI	Defunciones	TMI	Defunciones	TMI	Defunciones	TMI	Variación 1990-2021
Aguascalientes	625	27.4	470	18.9	322	12.6	220	10.5	-61.8
Baja California	1,345	26.7	1,012	18.1	754	12.0	446	9.9	-63.0
Baja California Sur	256	28.8	182	19.3	170	13.7	117	8.4	-70.7
Campeche	657	38.1	412	24.7	291	17.2	248	14.1	-63.1
Coahuila	1,553	28.2	909	16.9	702	11.9	570	9.4	-66.8
Colima	361	31.4	239	19.3	169	13.3	128	9.5	-69.9
Chiapas	6,186	53.8	3,587	32.5	2,948	24.4	2,704	20.2	-62.5
Chihuahua	2,032	28.7	1,565	22.2	1,162	16.7	742	15.4	-46.3
Ciudad de México	3,735	21.3	2,290	15.7	1,491	11.8	930	12.0	-43.7
Durango	1,473	33.0	887	23.8	618	17.5	371	13.4	-59.3
Guanajuato	4,240	34.3	2,854	23.9	2,105	17.3	1,499	16.6	-51.6
Guerrero	4,194	46.6	2,545	30.3	1,620	20.5	1,208	23.0	-50.5
Hidalgo	2,517	46.4	1,215	21.5	756	13.9	419	8.1	-82.6
Jalisco	4,819	27.6	3,010	18.9	1,983	12.3	1,265	10.9	-60.4
México	8,827	29.4	6,761	22.8	5,087	17.3	2,489	9.3	-68.5
Michoacán	4,301	35.3	2,582	24.6	1,703	18.5	1,442	19.5	-44.9
Morelos	1,090	35.1	673	18.8	432	13.0	246	7.4	-78.9
Nayarit	788	32.7	450	20.1	293	12.3	167	7.5	-77.1
Nuevo León	1,725	24.6	1,286	15.6	1,032	11.6	784	10.4	-57.5
Oaxaca	5,236	50.4	2,626	30.2	1,824	23.2	1,337	23.1	-54.3
Puebla	5,534	39.5	3,811	27.0	2,487	19.8	1,268	12.6	-68.1
Querétaro	1,330	37.0	735	20.8	557	15.0	346	10.9	-70.7
Quintana Roo	618	35.5	477	20.0	371	12.9	249	10.9	-69.3
San Luis Potosí	2,654	40.9	1,327	22.0	781	14.5	421	10.2	-75.1
Sinaloa	1,937	34.2	1,212	21.0	786	14.9	647	16.6	-51.3
Sonora	1,351	28.5	982	19.1	717	13.8	378	7.7	-73.1
Tabasco	1,795	38.9	1,063	22.4	764	16.9	460	12.9	-66.8
Tamaulipas	1,885	31.8	1,307	20.7	949	14.6	574	9.3	-70.8
Tlaxcala	812	34.9	586	23.4	432	17.7	228	11.9	-65.8
Veracruz	7,274	41.5	3,634	22.9	2,174	14.7	1,167	8.5	-79.5
Yucatán	1,515	35.6	893	23.1	618	17.2	438	16.5	-53.7
Zacatecas	1,505	37.0	839	23.9	590	17.7	433	17.3	-53.3
<b>Nacional</b>	<b>84,170</b>	<b>34.8</b>	<b>52,421</b>	<b>22.6</b>	<b>36,688</b>	<b>16.2</b>	<b>23,941</b>	<b>12.7</b>	<b>-63.7</b>

TMI = tasa de mortalidad infantil.

Tasa de mortalidad infantil = defunciones estimadas en niños menores de un año/nacimientos estimados × 1,000.



**Figura 3:** Tasas de mortalidad infantil por entidad federativa. México, 1990-2021.

Fuente: elaboración propia, con base en INEGI.<sup>14</sup>

reducción anual de 1.54% (velocidad de descenso del periodo de tiempo más reciente calculada en este estudio), es poco probable que se alcance la meta comprometida en el Programa Sectorial de Salud 2019-2024 de reducir la TMI a 11.08 defunciones por cada 1,000 nacimientos.

## CONCLUSIONES

A pesar de los avances en la reducción de la mortalidad infantil en México, el país aún enfrenta importantes desafíos en este ámbito, ya que su TMI supera más de tres veces el promedio de los 28 países miembros de la OCDE. Chiapas, Guerrero y Oaxaca han mantenido las TMI más altas, lo que sugiere la existencia de disparidades en salud entre las entidades federativas.

Por lo tanto, parece necesario priorizar acciones en estas entidades.

Para seguir avanzando en la reducción de la mortalidad infantil, se requiere incidir en la reducción de la pobreza, en el mejoramiento del acceso a servicios de salud, la optimización de la atención prenatal y postnatal, así como en el fortalecimiento de los servicios preventivos, como la vacunación.<sup>11,19</sup>

## REFERENCIAS

1. Organisation for Economic Co-operation and Development. Health at a Glance 2021: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ae3016b9-en.pdf?expires=1636549685&id=id&accname=guest&checksum=76A92CF172C9D7861C41EC1FA8A609AC>

2. Let's Get Healthy California. California's infant mortality rate is lower than the nation's and has reached a record low. 2018. Disponible en: <https://letsgethealthy.ca.gov/goals/healthy-beginnings/reducing-infant-mortality/>
3. Medina-Gómez OS, López-Arellano O. Asociación de los tipos de carencia y grado de desarrollo humano con la mortalidad infantil en México, 2008. *Cad Saúde Pública*. 2011; 27(8): 1603-1610.
4. Secretaría de Salud. Programa Sectorial de Salud 2019-2024. México: Secretaría de Salud; 2019. Disponible en: [http://saludsinaloa.gob.mx/wp-content/uploads/2019/transparencia/PROGRAM\\_SECTORIAL\\_DE\\_SALUD\\_2019\\_2024.pdf](http://saludsinaloa.gob.mx/wp-content/uploads/2019/transparencia/PROGRAM_SECTORIAL_DE_SALUD_2019_2024.pdf)
5. Presidencia de la República. Quinto Informe de Gobierno 2022-2023. Ciudad de México: Gobierno de México; 2023. Disponible en: <https://framework-gb.cdn.gob.mx/informe/760e7dab2836853c63805033e514668301fa9c47.pdf>
6. Pan American Health Organization. Core indicators portal. Region of the Americas 2024. 2024. Disponible en: <https://opendata.paho.org/en/core-indicators>
7. Núñez Medina G, Acevedo HMJ. Mortalidad infantil y pobreza en México, un análisis multinivel. *Cofactor*. 2015; 6(15): 31-65.
8. Hernández-Bringas HH, Narro-Robles J. Mortalidad infantil en México: logros y desafíos. *Pap Poblac*. 2019; 25(101): 17-49.
9. Martínez GNL. Análisis de la mortalidad infantil en México y sus variaciones de acuerdo al grado de marginación (CONAPO) durante el periodo 2000-2017 [Tesis de especialidad]. México: UNAM; 2019. Disponible en: [https://tesisunam.dgb.unam.mx/F/BVUS6UU237JJ6181119EJPGIYAGJH6QDH7K2Y1ASBKCXCNJT78-21237?func=full-set-set&set\\_number=826321&set\\_entry=000049&format=999](https://tesisunam.dgb.unam.mx/F/BVUS6UU237JJ6181119EJPGIYAGJH6QDH7K2Y1ASBKCXCNJT78-21237?func=full-set-set&set_number=826321&set_entry=000049&format=999)
10. Palacio-Mejía LS, Molina-Vélez D, García-Morales C, Quezada-Sánchez AD, González-González L, Rojas-Botero M et al. Estimación del subregistro de las tasas de mortalidad infantil en México, 1990-2013. *Realidad, datos y espacio Revista internacional de estadística y geografía*. 2021; 12(1). Disponible en: <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2021/04/08/estimacion-del-subregistro-de-las-tasas-de-mortalidad-infantil-en-mexico-1990-2013/#:~:text=Para%20el%202013%2C%20se%20encontr%C3%B3,IC95%20%25%2027.4%2C%2037.4>
11. Duarte-Gómez MB, Núñez-Urquiza RM, Restrepo-Restrepo JA, Richardson-López-Collada VL. Determinantes sociales de la mortalidad infantil en municipios de bajo índice de desarrollo humano en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015; 72(3): 181-189.
12. Comité Técnico Especializado Sectorial en Salud. Metodología para ajustar los nacidos vivos y las defunciones de niños menores de cinco años para su uso en el cálculo de indicadores, aprobada en la Sexta Reunión Ordinaria (CTESS/60/2013/A25). México: Secretaría Salud. Dirección General de Información en Salud; 2013. Disponible en: <http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/zip/Metodologia.zip>
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Catálogo Nacional de Indicadores. Tasa de mortalidad infantil; 2023. Disponible en: <https://www.snieg.mx/cni/escenario.aspx?idOrden=1.1&ind=630000011&gen=146&d=n>
14. National Cancer Institute. Joinpoint trend analysis software rockville, Maryland: National Cancer Institute; 2016. Disponible en: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
15. Kim HJ, Luo J, Kim J, Chen HS, Feuer EJ. Clustering of trend data using joinpoint regression models. *Stat Med*. 2014; 33(23): 4087-4103. doi: 10.1002/sim.6221.
16. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000; 19(3): 335-351. doi: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z.
17. Torres-Sánchez LE, Rojas-Martínez R, Escamilla-Núñez C, de la Vara-Salazar E, Lazcano-Ponce E. Tendencias en la mortalidad por cáncer en México de 1980 a 2011. *Salud Publica Mex*. 2014; 56(5): 473-491.
18. QGIS Developer Team. QGIS. 3.22 ed. Beaverton, OR, USA: Open Source Geospatial Foundation; 2019. Disponible en: <https://www.qgis.org/>
19. United Nations Inter-Agency Group for Child Mortality Estimation. Levels & trends in child mortality: report 2023. New York, NY: United Nations Children's Fund (UNICEF); 2024. Available in: <https://childmortality.org/>

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no tienen.



## Progresión temprana de lactante con enfermedad de Krabbe

### *Early progression of infant with Krabbe disease*

Paola Andrea Cubides-Villamil,\* Yamil Yasser Salim-Torres,‡ Lissete Cabarcas-Castro,§  
Fernando Ortiz-Corredor,¶ Eugenia Espinosa-García||

\* Neurólogo pediatra, Universidad Militar Nueva Granada; ‡ Medicina Física y Rehabilitación, Universidad Militar Nueva Granada; § Neurólogo pediatra, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt; ¶ Medicina Física y Rehabilitación, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt; || Neurólogo pediatra, Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt. Bogotá, Colombia.

#### RESUMEN

Se presenta el caso de una lactante de seis meses con enfermedad de Krabbe de inicio temprano. La paciente debutó con irritabilidad persistente, fiebre, espasticidad generalizada y edema palpebral. Los estudios neurofisiológicos y de neuroimagen, junto con la cuantificación enzimática de galactosilcerebrosidasa confirmaron el diagnóstico. La paciente falleció dos meses después.

**Palabras clave:** enfermedad de Krabbe, leucodistrofia de células globoides, enfermedad por almacenamiento lisosomal, lactante.

#### ABSTRACT

We present the case of a six-month-old female infant with early-onset Krabbe disease. The patient presented with persistent irritability, fever, generalized spasticity, and eyelid edema. Neurophysiological and neuroimaging studies, along with galactosylcerebrosidase enzyme quantification, confirmed the diagnosis. The patient died two months later.

**Keywords:** Krabbe disease, globoid cell leukodystrophy, lysosomal storage disease, infant.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Krabbe es un error innato del metabolismo, con mecanismo de herencia autosómico recesivo. Esta enfermedad es causada por un defecto en el gen *GALC*, ubicado en el cromosoma 14, provocando deficiencia de la hidrolasa ácida galactosilceramidasa (*GALC*) que es responsable de la degradación de galactosilceramidas y esfingolípidos, abundantes en las membranas de mielina.<sup>1-3</sup> La ausencia de *GALC* conduce a la acumulación tóxica de galactosilinosina

(psicosina), un lisoderivado de galactosilceramidas, en oligodendrocitos y células de Schwann que dan como resultado la desmielinización del sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP).<sup>4-7</sup>

Los pacientes con enfermedad de Krabbe de inicio temprano suelen manifestar un fenotipo más grave y de rápida progresión, caracterizado por espasticidad apendicular, hipotonía axial, irritabilidad, retraso o regresión psicomotora grave, episodios recurrentes de fiebre, y tienen alta mortalidad. En contraste, los pacientes de inicio tardío presentan evolución más

**Correspondencia:** Paola Andrea Cubides-Villamil, E-mail: pcubides94@gmail.com

**Citar como:** Cubides-Villamil PA, Salim-Torres YY, Cabarcas-Castro L, Ortiz-Corredor F, Espinosa-García E. Progresión temprana de lactante con enfermedad de Krabbe. Rev Mex Pediatr. 2024; 91(4): 149-153. <https://dx.doi.org/10.35366/119693>







**Figura 1:** Manifestaciones multisistémicas de la enfermedad de Krabbe.

lenta, con regresión psicomotora gradual, desarrollo progresivo de paraparesia espástica y alteraciones de la marcha. Independientemente de la forma de presentación, esta enfermedad también puede afectar múltiples órganos y sistemas (*Figura 1*).<sup>8-13</sup>

El diagnóstico se basa en la sospecha clínica y en hallazgos de resonancia magnética cerebral (RMC), en la cual se evidencian alteraciones en la sustancia blanca y sustancia gris.<sup>14</sup> Además, en los estudios de neuroconducción se presenta reducción en la velocidad de conducción nerviosa, tanto sensitiva como motora.<sup>15</sup> Cuando se sospecha esta enfermedad, se requiere la medición de la actividad de la enzima GALC en leucocitos o cultivos de fibroblastos; mientras que el análisis molecular permite confirmar el diagnóstico.<sup>16,17</sup>

El reemplazo enzimático, la reducción de sustratos, las chaperonas enzimáticas y la terapia génica han demostrado ser estrategias prometedoras pero su eficacia en la enfermedad de Krabbe sigue siendo limitada. El trasplante de células madre hematopoyéticas representa el estándar actual de atención, pero su principal objetivo es ralentizar su progresión.<sup>18</sup>

En este artículo se presenta el abordaje de una paciente con diagnóstico de la enfermedad de Krabbe, con fenotipo de inicio infantil temprano.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Lactante femenino de seis meses que, dos semanas antes de su ingreso, inició con irritabilidad persistente y fiebre. Nace en una zona endogámica. Fue producto de una octava gestación con controles prenatales incompletos, siendo el parto en domicilio.

Durante la exploración física se observó irritabilidad, edema palpebral y aumento del tono en las cuatro

extremidades, por lo que se sospechó neuroinfección. Se realizaron estudios bioquímicos, se inició tratamiento antibiótico y se solicitó una tomografía cerebral, la cual reveló atrofia cortical y ventriculomegalia. Posteriormente, la paciente fue referida a un hospital de segundo nivel.

A su ingreso, presentaba taquicardia, palidez generalizada, irritabilidad, postura en opistótonos, apertura ocular intermitente con pupilas mióticas, falta de fijación y seguimiento visual, reflejo coceo-palpebral negativo, dificultad para tragar, movimientos hipercinéticos tipo distonía en las cuatro extremidades, hiporreflexia músculo-tendinosa y aducción bilateral del pulgar. El perímetro cefálico con z-score de -1.45; peso con z-score -1.66 y talla con z-score -1.85, para su edad.

Se descartó neuroinfección y se suspendió el esquema antimicrobiano. Se realizó RMC, cuyas imágenes se presentan en la *Figura 2*. También se realizó electroencefalograma por presencia de posturas anormales persistentes, en el cual se reportó lentificación moderada de los ritmos de fondo, posiblemente relacionados con el uso de medicamentos (benzodiazepinas o barbitúricos), pero sin actividad ictal.

Se documentó compromiso neurosensorial por los reportes de potenciales auditivos y visuales anormales. Ante la presencia de hiporreflexia, por electromiografía y velocidades de neuroconducción se determinó neuropatía periférica sensitivo-motora.

La evolución clínica, los hallazgos en neuroimágenes y los estudios neurofisiológicos sugirieron la posibilidad de enfermedad de Krabbe, por lo cual se solicitó cuantificación enzimática de galactosilcerebrosidasa en leucocitos; el resultado fue de 0.01 mmol/h/mg (valor de referencia 0.30 mmol/h/mg), confirmando la enfermedad.

Con el diagnóstico, la paciente se egresó para dar seguimiento de manera ambulatoria por un equipo multidisciplinario; no obstante, la paciente falleció dos meses después.

## DISCUSIÓN

Las leucodistrofias se definen como enfermedades hereditarias con afección primaria de la sustancia blanca del SNC, las cuales son progresivas. La edad de las primeras manifestaciones clínicas varía entre las diferentes leucodistrofias; cuando se presentan antes del primer año, como es el caso de nuestra paciente, las enfermedades que se pueden sospechar son Krabbe, Canavan, Alexander, Pelizaeus-Merzbacher, leucoencefalopatía megalencefálica e hipomielinización, con atrofia de ganglios basales y cerebelo.<sup>18-20</sup>

El deterioro motor es uno de los síntomas más comunes en las leucodistrofias. A menudo se presenta como retraso en alcanzar los hitos de las habilidades motoras en las formas hipomielinizantes y regresión motora en los tipos desmielinizantes,<sup>21</sup> siendo el último el caso de nuestra paciente. Esto se asocia a la afectación de ganglios basales y tractos piramidales que conllevan a alteraciones del tono, postura y movimiento, tal como lo presentó la paciente.

La neuropatía periférica, con disminución de los reflejos músculo-tendinosos, puede ser un signo de presentación temprana en la leucodistrofia metacromática (MLD) y enfermedad de Krabbe. Esta manifestación puede, por tanto, aumentar el riesgo de diagnóstico erróneo debido a su similitud con el síndrome de Guillain-Barré e incluso la enfermedad

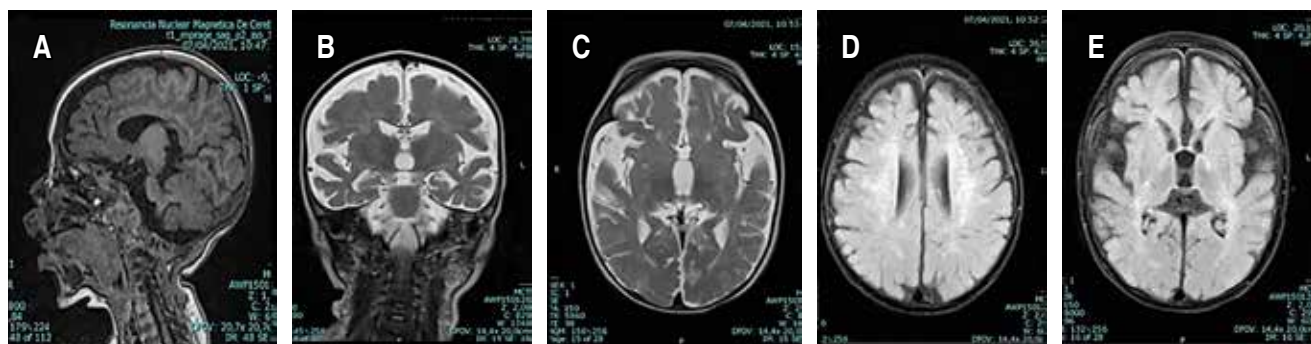
de Charcot-Marie-Tooth, como una neuropatía periférica hereditaria.<sup>22</sup>

Adicionalmente cursan con disfunción autónoma, pudiendo comprometer el sistema cardiovascular, gastrointestinal, renal. El síndrome febril, como en nuestra paciente, es frecuente en las formas infantiles, por afectación en la termorregulación. La irritabilidad e inquietud también pueden presentarse tempranamente en la enfermedad de Krabbe.<sup>23,24</sup>

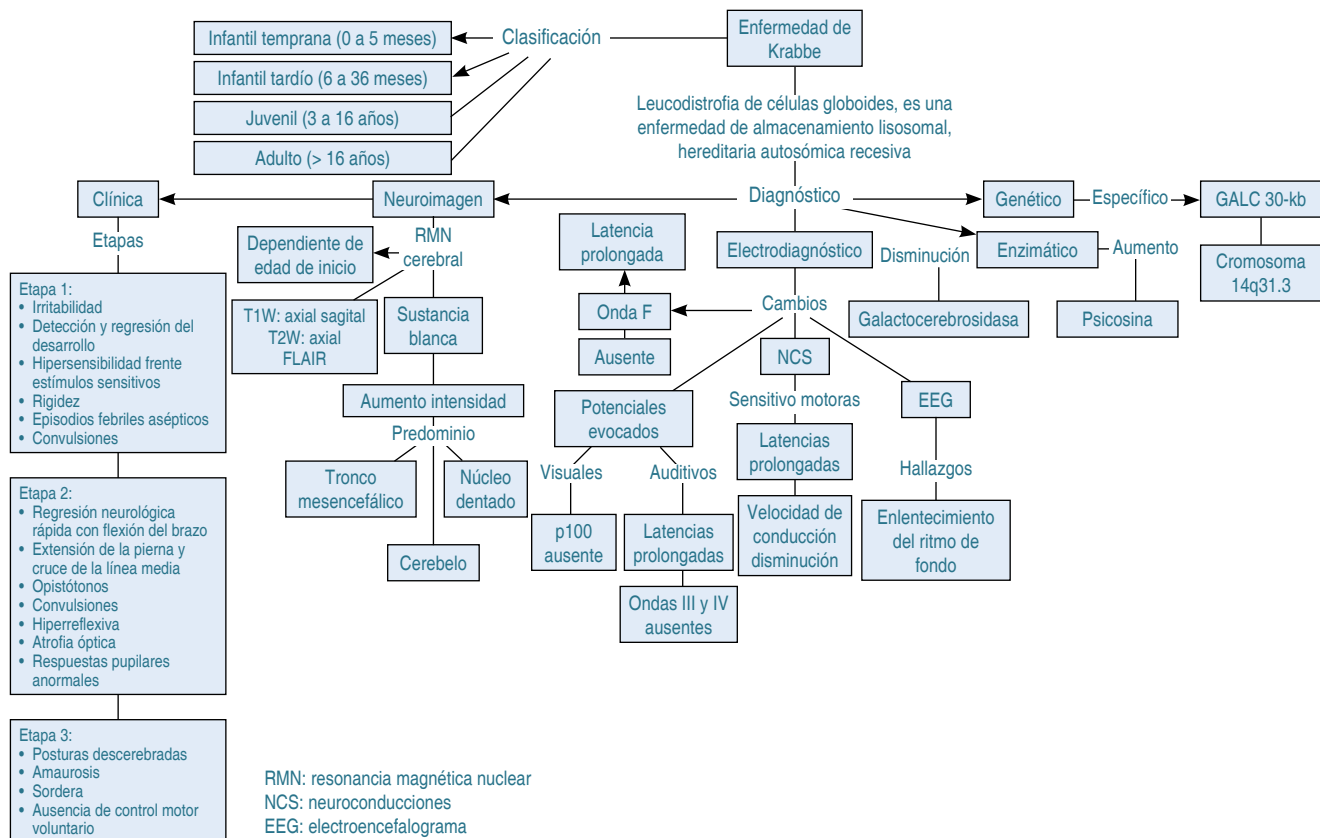
La dificultad o el retraso en el diagnóstico en relación con las leucodistrofias se debe a manifestaciones inespecíficas, por lo que para el diagnóstico diferencial es importante dividir los signos clínicos, tener en cuenta la edad de presentación, los patrones y hallazgos en RMC y los estudios adicionales neurofisiológicos.<sup>25,26</sup>

Existen diferencias relacionadas con la edad en la RMC, especialmente entre los fenotipos infantil temprano, de inicio tardío y adolescente/adulto. En las formas infantiles hay aumento de la intensidad de la señal T2 en la sustancia blanca cerebral, el núcleo dentado y la sustancia blanca cerebelosa. En la enfermedad del adulto hay aumento de la intensidad de la señal T2 en las regiones parietooccipital y los tractos corticoespinales; los núcleos dentados y la sustancia blanca cerebelosa generalmente se conservan.<sup>26</sup> La disminución significativa de la velocidad de conducción motora y sensitiva es una clave valiosa hacia el diagnóstico, como lo fue en nuestro caso.<sup>27</sup>

Para ayudar al clínico que pudiera tener un caso similar, en la *Figura 3* se presenta una propuesta de ruta diagnóstica.



**Figura 2:** Resonancia magnética cerebral. **A)** Corte sagital T1 donde se evidencia adelgazamiento del cuerpo calloso, pérdida de volumen generalizada supra e infratentorial con ampliación de los espacios subaracnoideos y cisternas. **B)** Corte coronal T2. **C)** Corte axial T2. **D y E)** Corte axial T2/FLAIR se aprecia alteración de la sustancia blanca difusa desde la corona radiada e hiperintensidades del tracto corticoespinal.



**Figura 3:** Propuesta de ruta diagnóstica de enfermedad de Krabbe (autoría propia).

Las opciones terapéuticas se limitan a pacientes asintomáticos o con pocos síntomas de la forma infantil de la enfermedad de Krabbe, siendo el trasplante de células madre hematopoyéticas la opción principal, el cual es preferible realizarlo en las primeras dos semanas de vida. En la actualidad se encuentran en estudio la utilidad de la terapia de reemplazo enzimático, trasplante de células madre neurales y la terapia de reducción de sustrato.<sup>28-31</sup>

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la familia de la paciente. Su colaboración ha sido fundamental para avanzar en nuestra comprensión de esta enfermedad y al conocimiento científico.

## REFERENCIAS

- Bradbury AM, Bongarzone ER, Sands MS. Krabbe disease: new hope for an old disease. *Neurosci Lett*. 2021; 752: 135841. doi: 10.1016/j.neulet.2021.135841.
- Compston A. A new familial infantile form of diffuse brain-sclerosis. *Brain*. 2013; 136(Pt 9): 2649-2651. doi: 10.1093/brain/awt232.
- Tappino B, Biancheri R, Mort M, Regis S, Corsolini F, Rossi A et al. Identification and characterization of 15 novel GALC gene mutations causing Krabbe disease. *Hum Mutat*. 2010; 31(12): E1894-E1914. doi: 10.1002/humu.21367.
- Jay-Garcia LM, Uribe-Ardila A, Ayala-Fajardo A. Análisis de la  $\beta$ -galactosilceramidasa leucocitaria en pacientes colombianos con sospecha clínica de enfermedad de Krabbe, un tamizaje de alto riesgo. *Rev Med*. 2017; 25(1): 7-19. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/2875>
- Wenger DA, Rafi MA, Luzi P, Datto J, Costantino-Ceccarini E. Krabbe disease: genetic aspects and progress toward therapy. *Mol Genet Metab*. 2000; 70(1): 1-9. doi: 10.1006/mgme.2000.2990.
- Moser HW. Peripheral nerve involvement in Krabbe disease: a guide to therapy selection and evaluation. *Neurology*. 2006; 67(12): 201-202. doi: 10.1212/01.wnl.0000231531.73713.a9.
- Wenger D, Suzuki K, Suzuki Y, Suzuki K. Galactosylceramide lipidosis?: globoid-cell leukodystrophy (Krabbe disease). 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 3669-3694.
- Beltran-Quintero ML, Bascou NA, Poe MD, Wenger DA, Saavedra-Matiz CA, Nichols MJ et al. Early progression of Krabbe disease in patients with symptom onset between 0 and 5 months. *Orphanet J Rare Dis*. 2019; 14(1): 46. doi: 10.1186/s13023-019-1018-4.

9. Waldman AT. Leukodystrophies. *Continuum (Minneapolis)*. 2018; 24(1, Child Neurology): 130-149. doi: 10.1212/CON.0000000000000560.
10. Hagberg B, Sourander P, Svennerholm L. Diagnosis of Krabbe's infantile leucodystrophy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1963; 26(3): 195-198. doi: 10.1136/jnnp.26.3.195.
11. Sakai N. Pathogenesis of leukodystrophy for Krabbe disease: molecular mechanism and clinical treatment. *Brain Dev*. 2009; 31(7): 485-487. doi: 10.1016/j.braindev.2009.03.001.
12. Brodsky MC, Hunter JS. Positional ocular flutter and thickened optic nerves as sentinel signs of Krabbe disease. *J AAPOS*. 2011; 15(6): 595-597. doi: 10.1016/j.jaapos.2011.05.024.
13. Morse LE, Rosman NP. Myoclonic seizures in Krabbe disease: a unique presentation in late-onset type. *Pediatr Neurol*. 2006; 35(2): 154-157. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2006.02.004.
14. Abdelhalim AN, Alberico RA, Barczykowski AL, Duffner PK. Patterns of magnetic resonance imaging abnormalities in symptomatic patients with Krabbe disease correspond to phenotype. *Pediatr Neurol*. 2014; 50(2): 127-134. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2013.10.001.
15. Siddiqi ZA, Sanders DB, Massey JM. Peripheral neuropathy in Krabbe disease: electrodiagnostic findings. *Neurology*. 2006; 67(2): 263-267. doi: 10.1212/01.wnl.0000230153.34613.84.
16. Sakai N. Importance of phenotype estimation for Krabbe disease with a newly developed diagnostic procedure in the era of advanced medical treatment. *J Lab Precis Med*. 2017; 2(9): 87.
17. Tanner AK, Chin EL, Duffner PK, Hegde M. Array CGH improves detection of mutations in the GALC gene associated with Krabbe disease. *Orphanet J Rare Dis*. 2012; 7: 38. doi: 10.1186/1750-1172-7-38.
18. Kohlschütter A, Eichler F. Childhood leukodystrophies: a clinical perspective. *Expert Rev Neurother*. 2011; 11(10): 1485-1496. doi: 10.1586/ern.11.135.
19. Nasir G, Chopra R, Elwood F, Ahmed SS. Krabbe disease: prospects of finding a cure using AAV gene therapy. *Front Med (Lausanne)*. 2021; 8: 760236. doi: 10.3389/fmed.2021.760236.
20. Orsini JJ, Kay DM, Saavedra-Matiz CA, Wenger DA, Duffner PK, Erbe RW et al. Newborn screening for Krabbe disease in New York state: the first eight years' experience. *Genet Med*. 2016; 18(3): 239-248. doi: 10.1038/gim.2015.211.
21. Parikh S, Bernard G, Leventer RJ, van der Knaap MS, van Hove J, Pizzino A et al. A clinical approach to the diagnosis of patients with leukodystrophies and genetic leukoencephalopathies. *Mol Genet Metab*. 2015; 114(4): 501-515. doi: 10.1016/j.ymgme.2014.12.434.
22. Haberlandt E, Scholl-Bürgi S, Neuberger J, Felber S, Gotwald T, Sauter R et al. Peripheral neuropathy as the sole initial finding in three children with infantile metachromatic leukodystrophy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2009; 13(3): 257-260. doi: 10.1016/j.ejpn.2008.04.011.
23. Prust M, Wang J, Morizono H, Messing A, Brenner M, Gordon E et al. GFAP mutations, age at onset, and clinical subtypes in Alexander disease. *Neurology*. 2011; 77(13): 1287-1294.
24. Rezaei N, Nikbakht S, Ashrafi M-R, Rezaei Z, Mahdih N, Alizadeh H et al. Seizure as the early and main manifestation of infantile vanishing white matter disease: a case report. *Iran J Pediatr*. 2018; 28(2). doi: 10.5812/ijp.65620.
25. Ashrafi MR, Amanat M, Garshasbi M, Kameli R, Nilipour Y, Heidari M et al. An update on clinical, pathological, diagnostic, and therapeutic perspectives of childhood leukodystrophies. *Expert Rev Neurother*. 2020; 20(1): 65-84. doi: 10.1080/14737175.2020.1699060.
26. Choi S, Enzmann DR. Infantile Krabbe disease: complementary CT and MR findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1993; 14(5): 1164-1166.
27. Kwon JM, Matern D, Kurtzberg J, Wrabetz L, Gelb MH, Wenger DA et al. Consensus guidelines for newborn screening, diagnosis and treatment of infantile Krabbe disease. *Orphanet J Rare Dis*. 2018; 13(1): 30. doi: 10.1186/s13023-018-0766-x.
28. Bascou N, DeRenzo A, Poe MD, Escolar ML. A prospective natural history study of Krabbe disease in a patient cohort with onset between 6 months and 3 years of life. *Orphanet J Rare Dis*. 2018; 13(1): 126. doi: 10.1186/s13023-018-0872-9.
29. Aldosari M, Altuwaijri M, Husain AM. Brain-stem auditory and visual evoked potentials in children with Krabbe disease. *Clin Neurophysiol*. 2004; 115(7): 1653-1656. doi: 10.1016/j.clinph.2004.02.022.
30. Langan TJ, Barczykowski AL, Dare J, Pannullo EC, Muscarella L, Carter RL. Evidence for improved survival in postsymptomatic stem cell-transplanted patients with Krabbe's disease. *J Neurosci Res*. 2016; 94(11): 1189-1194. doi: 10.1002/jnr.23787.
31. Won JS, Kim J, Paintlia MK, Singh I, Singh AK. Role of endogenous psychosine accumulation in oligodendrocyte differentiation and survival: implication for Krabbe disease. *Brain Res*. 2013; 1508: 44-52. doi: 10.1016/j.brainres.2013.02.024.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no tienen.



## Síndrome de Poland

### Poland syndrome

Luis Enrique Torres-Batista,\* Fidel Enrique Torres-Batista,†  
Idelvis Torres-Castañeda,§ Bérénice Elesina Nsa-Assoumou¶

\* Especialista en neonatología. Hospital Universitario Fundación Jeanne Ebori. Libreville; † Especialista en neonatología. Hospital Materno Infantil Gueddi Bakir de Ghardaia. Argelia; § Licenciada en enfermería. Policlínico “Ángel Ortiz Vázquez”. Manzanillo, Granma; ¶ Partera. Hospital Universitario Fundación Jeanne Ebori. Libreville.

#### RESUMEN

El síndrome de Poland es una enfermedad congénita rara, de etiología desconocida que afecta el desarrollo del músculo pectoral mayor, la cual se acompaña frecuentemente de malformaciones de la mano, mama, complejo areola-pezones, pectoral menor ipsilateral y otras malformaciones. Se presenta un recién nacido de sexo femenino, a quien desde el nacimiento se detecta agenesia del pectoral derecho y anomalía de la mano derecha. Se diagnostica síndrome de Poland, grado I.

**Palabras clave:** síndrome de Poland, agenesia pectoral, sindactilia, malformación congénita.

#### ABSTRACT

Poland syndrome is a rare congenital disease of unknown etiology that affects the development of the pectoralis major muscle. It is frequently accompanied by malformations of the hand, breast, nipple-areola complex, ipsilateral pectoralis minor, and other malformations. A female newborn is presented in whom agenesis of the right pectoral muscle and an anomaly of the right hand are detected from birth. Poland syndrome is diagnosed and classified as grade I.

**Keywords:** Poland syndrome, pectoral agenesis, syndactyly, congenital malformation.

### INTRODUCCIÓN

El síndrome de Poland es una enfermedad congénita extremadamente rara, con una incidencia estimada de 1 de cada 20,000 a 30,000 nacidos vivos. Afecta en forma parcial o total el desarrollo del músculo pectoral mayor. Predomina en hombres ( $\approx 70\%$ ),<sup>1-3</sup> y suele encontrarse con mayor frecuencia el lado derecho (60-75%). Su nombre se debe a Alfred Poland, quien describió este síndrome en el año 1841. Se conoce poco sobre su etiología, aunque se han asociado con la disminución o interrupción del flujo sanguíneo de la arteria subclavia

durante la sexta semana de desarrollo fetal,<sup>4-6</sup> o bien a factores genéticos o ambientales (como drogas y tabaco).<sup>7</sup> No existe un patrón de herencia determinado, ni factores de riesgo definidos y es excepcional la recurrencia familiar.<sup>8</sup>

El trastorno principal es la alteración en el desarrollo del músculo pectoral mayor con una anomalía de la mano homolateral, acompañada o no por sindactilia o braquidactilia homolateral, agenesia o hipoplasia de otros músculos de la pared torácica, atelia, amastia o hipoplasia mamaria, así como por costillas deformes o ausentes.<sup>1</sup> Desde el punto de

**Correspondencia:** Luis Enrique Torres-Batista, E-mail: luisetorresbatista@yahoo.com

**Citar como:** Torres-Batista LE, Torres-Batista FE, Torres-Castañeda I, Nsa-Assoumou BE. Síndrome de Poland. Rev Mex Pediatr. 2024; 91(4): 154-157. <https://dx.doi.org/10.35366/119694>



vista clínico, los pacientes presentan una depresión infraclavicular y la inexistencia del pliegue anterior de la axila.

El síndrome de Poland puede acompañarse de otras malformaciones como alteraciones condrocostales (costillas deformes o ausentes), así como ausencia de otros músculos (pectoral menor, *serratus*, dorsal ancho, oblicuo externo, infraespinoso y músculo supraespinoso), de tejidos blandos (piel hipoplásica con capa subcutánea delgada, pelo axilar ausente) o tejidos mamarios (atelia, amastia, hipoplasia mamaria, pezón más pequeño y alto). En ocasiones pueden ocurrir anomalías del miembro superior del mismo lado: brazo, antebrazo y dedos (sinfalangismo), dedos cortos y palmados (sindactilia cutánea). Además, se han descrito pacientes con hernia pulmonar anterior, escápula más pequeña con alas (deformidad de Sprengel), malformaciones de la columna vertebral y del riñón; pero siempre confinadas a un solo lado del cuerpo.<sup>1,9</sup> Un hecho importante es que cuando se presenta en mujeres, la amastia ocurre hasta en 10% de los casos.<sup>10</sup>

La triada de Poland consiste en agenesia o hipoplasia de los músculos pectorales mayor y menor, hipoplasia mamaria y al desarrollo parcial de los tres cartílagos costales superiores. Esta triada tiene tres grados: en el grado I, la pared condrocostal es normal; en el grado II, la pared condrocostal es normal, pero con *pectus carinatum* contralateral; mientras que el grado III consiste en dismorfia condral o agenesia cartilaginosa con costilla hipoplásica (hernia de pulmón), con o sin *pectus carinatum* contralateral.<sup>11</sup> La sindactilia es la anomalía de la mano más frecuente asociada con la triada.

Por otro lado, el síndrome de Poland también se ha asociado con el síndrome de Moebius (parálisis congénita facial uni o bilateral con deterioro de abducción ocular; dado por una agenesia o aplasia de los nervios craneales VI y VII), con el de Goldenhar, con el espectro óculo-auriculo-vertebral (hipoplasia de las regiones malar, mandibular y/o maxilar del lado afectado, microtia con diversas repercusiones auditivas, alteraciones oftalmológicas como tumores epibulbares y vértebras fusionadas o hemivértebras), con el síndrome de Klippel-Feil (segmentación de la columna cervical, que causa la triada de cuello corto, inserción posterior del pelo baja, cuello ancho con limitación de los movimientos cervicales), así como con el de Adams-Oliver.<sup>12</sup> Asimismo, hay reportes de su asociación con leucemia, linfoma no Hodgkin y el carcinoma ductal invasor en la mama hipoplásica.<sup>13-15</sup>



Figura 1: Agenesia del pectoral derecho y amastia.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

RN de sexo femenino, nacida en el hospital Universitario (Fundación Jeanne Ebori) de Libreville en Gabón. Madre gabonesa de 34 años de edad, sin ocupación, sin antecedentes personales y familiares de importancia. Fue producto de la primera gestación. La madre negó consumo de sustancias tóxicas durante el embarazo y recibió una atención prenatal adecuada. Los exámenes en el embarazo mostraron: serología negativa para sífilis, hepatitis B y VIH. Grupo sanguíneo: O Rh positivo. Electroforesis (AA). Es atendida en la sala de parto del Hospital Jeanne Ebori, la niña nace de un parto eutócico a las 39 semanas. El líquido amniótico es claro. Pesa al nacimiento 3,000 g, con talla de 48 cm, perímetro cefálico de 32 cm y torácico de 30 cm, Apgar 9/10.

Al nacimiento se identificó malformación a nivel del tórax, con agenesia del pectoral derecho y amastia (Figura 1), así como sindactilia/braquidactilia de la mano derecha (fusión del tercer, cuarto y quinto dedos/anular, dedo del medio y el menique o dedo auricular) (Figura 2). No se detectó alguna otra malformación en el resto de la exploración física. En la radiografía de tórax no evidenciaron alteraciones óseas (Figura 3). Con los datos clínicos y de imagen se concluyó un síndrome de Poland grado I.

## DISCUSIÓN

El hallazgo principal en el síndrome de Poland es la aplasia unilateral de los fascículos costoesternales del

músculo pectoral mayor, sin desarrollo de su fascículo esternocostal que se traduce clínicamente en una depresión infraclavicular y la inexistencia del pliegue anterior de la axila.<sup>16-18</sup> Puede acompañarse de malformaciones condrocostales, de los tejidos blandos del hemitórax correspondiente y del miembro superior homolateral, lo que produce alteraciones morfológicas y estructurales en la caja torácica.<sup>1</sup>

Una mención especial merece la dextrocardia en este síndrome.<sup>6</sup> Si ocurre se debe a la afectación del lado izquierdo del tórax y, de acuerdo con lo planteado por algunos autores, es secundaria a la deformidad torácica producida por las malformaciones costales y su efecto sobre la formación cardíaca en el periodo embrionario.<sup>17,18</sup>

En este síndrome no se ha demostrado una transmisión genética, aunque se ha descrito de forma excepcional casos familiares (primos, madre-hija e incluso gemelos univitelinos). El patrón familiar podría corresponder a una herencia autosómica dominante con penetrancia reducida.<sup>19-21</sup> En 1965, Trier encontró por primera vez dos casos de padre e hijo con síndrome de Poland.<sup>22</sup>

El tratamiento depende del sexo del paciente. Cuando el paciente es varón, basta con crear la sensación de poseer un músculo pectoral, dada la ausencia de alteración funcional, pudiera no tratarse, pero por



**Figura 2:** Sindactilia-braquidactilia en mano derecha y agenesia del pectoral derecho (anomalía homolateral).



**Figura 3:** Radiografía toracoabdominal frontal. Deformidad del tercer arco costal de la parrilla costal derecha en la inserción costosternal.

aspectos estéticos hay opciones quirúrgicas durante la juventud. En mujeres, por la ausencia de la mama, se debe considerar la reconstrucción estética con prótesis e injertos cuando hayan terminado su desarrollo. El logro estético después de la cirugía suele ser satisfactorio. Por lo general, no hay debilidad muscular significativa.<sup>16,22</sup> La corrección de la sindactilia debe iniciarse entre los 12 y los 24 meses de vida. En caso de ausencia de falange, se puede proponer la transferencia libre no-microvascular de la falange o la transferencia digital microvascular desde el pie.<sup>16</sup>

Es importante dar a conocer estos casos, pues permiten ofrecer información que facilite y ayude a los médicos tratantes a pensar en esta condición y brindar mejor orientación y ayuda psicológica a los padres y familiares del bebé. De igual manera, deben estar preparados para posibles cirugías.<sup>22-24</sup>

Por último, de acuerdo con cada paciente, es muy probable que se requiera involucrar a un gran número de especialistas, de acuerdo con el número de anomalías que estén presentes.

## REFERENCIAS

1. Naveena T. Poland anomaly, a sporadic syndrome: a review. *Indian J Med Res Pharm Sci.* 2016; 3(8): 37-40. doi: 10.5281/zenodo.60325.

2. Santra G, Sinha PK, Bhattachary K, Phaujdar S. Poland syndrome. *J Assoc Physicians India*. 2012; 60: 40.
3. Ramírez-Lluch N, Acevedo-Echevarría JM. Deformidad de la caja torácica. *Rev Chil Cir*. 2018; 70(4): 373-381.
4. Baas M, Burger EB, Sneyders D, Galjaard RH, Hovius SER, van Nieuwenhoven CA. Controversies in Poland syndrome: alternative diagnoses in patients with congenital pectoral muscle deficiency. *J Hand Surg Am*. 2018; 43(2): 186.e1-186.e16.
5. Melo-Victores MR, Alvaré-Alvaré L, Lobato-Pastrana MD, González-Concepción I. Síndrome de Poland atípico. *Invest Médicoquir*. 2016; 8(2): 288-293.
6. Ozkok S, Erol N, Onal C, Yikilmaz A. Left-sided Poland's syndrome associated with dextrocardia. *North Clin Istanbul*. 2019; 6(2): 192-195.
7. Puvabanditsin S, Garrow E, Augustin G, Titapiwatanakul R, Kuniyoshi KM. Poland-Mobius syndrome and cocaine abuse: a relook at vascular etiology. *Pediatr Neurol*. 2005; 32(4): 285-287. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2004.11.011.
8. Sierra-Santos L, González-Rodríguez MP. Síndrome de Poland: descripción de dos casos familiares. *An Pediatr (Barc)*. 2008; 69(1): 49-51. doi: 10.1157/13124219.
9. Ta RK, Saha K, Saha A, Ghosh S, Mitra M. Poland syndrome with absent ribs. *Med J DY Patil Univ*. 2014; 7(1): 82-84. doi: 10.4103/0975-2870.122795.
10. Chatterjee R, Patel K, Pandey D, Rathod B. Poland syndrome with amastia-athelia. *Neurol India* 2019; 67(4): 1167. doi: 10.4103/0028-3886.266297.
11. Minguella-Solá J, Cabrera-González M. Síndrome de Poland. Revisión de 38 casos. *Anal Esp Ped*. 1998; 48(2): 143-147.
12. Paradowska-Stolarz AM, Ziomek M, Sluzalec-Wieckiewicz K, Dus-Illicka I. Most Common congenital syndromes with facial asymmetry: a narrative review. *Den Me Probl*. 2024; 61(6): 925-932. doi: 10.17219/dmp/186086.
13. Sackey K, Odone V, George SL, Murphy SB. Poland's syndrome associated with childhood non-hodgkin's lymphoma. *Am J Dis Child*. 1984; 138(6): 600-601.
14. Parikh PM, Kaerandikar SM, Pahuja R, Charak BS, Saikia T, Gopal R et al. Poland's syndrome with acute lymphoblastic leukemia in adult. *Med Ped Oncol*. 1988; 16(4): 290-292. doi: 10.1002/mpo.2950160415.
15. Huang Y, Pang H, Jin S, Han X, Lui X, Yang L et al. Clinical characteristics of Poland's syndrome associated with breast cancer: two case report and a literature review. *J Cancer Res Ther*. 2018; 14(7): 1665-1669. doi: 10.4103/jcrt.JCRT\_814\_17.
16. Cataño JC, Restrepo S. Poland syndrome: unilateral hypoplastic pectoralis major with brachydactyly. *Postgrad Med J*. 2019; 95(1129): 627.
17. National Center for Advancing Translational Sciences. Síndrome de Poland. Disponible en: <https://rarediseases.info.nih.gov/espanol/13116/sindrome-de-poland>
18. Almánzar R. Anomalia de Poland, a propósito de dos casos. *Cienc Salud*. 2019; 3(3): 65-68. doi: 10.22206/cysa.2019.v3i3.pp65-68.
19. Vázquez AJ, Aguirre ZJE, García OGF, Aguirre ZMF. Serie de casos: síndrome de Poland completo vs. incompleto. Resolución quirúrgica. *Rev Med Hosp José Carrasco Arteaga*. 2018; 10(1): 61-68.
20. Fraser FC, Ronen GM, O'Leary E. Pectoralis major defect and Poland sequence in second cousins: extension of the Poland sequence spectrum. *Am J Med Genet*. 1989; 33(4): 468-470. doi: 10.1002/ajmg.1320330409.
21. Shalev SA, Hall JG. Poland anomaly--report of an unusual family. *Am J Med Genet A*. 2003; 118A(2): 180-183. doi: 10.1002/ajmg.a.10145.
22. Val-Lorente MA, Esteruelas-Cuarteto P, García-Muniesa A, Macipe-Gascón B, Gil-Serrano C, Orós-Ribes EP. Síndrome de Poland. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2022; 3(1). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8662527&orden=0&info=link>
23. Juri M, Giachero V. Colgajo dorsal ancho por abordaje único vertical en el síndrome de Poland. Caso clínico. *Anfamed*. 2021; 8(1): e404.
24. Cavalcanti R, Suárez PF, Monteiro A. Poland's syndrome treatment with customized implant – a case report. *J Surg Transplant Sci*. 2016; 4(2): 1025-1027.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no tienen.



## Academia Mexicana de Pediatría: Código de ética profesional y conducta

*Mexican Academy of Pediatrics: Code of professional ethics and conduct*

Roberto Guillermo Calva-y-Rodríguez,\* Julio Ballesteros-del-Olmo,†  
Cristina Caballero-Velarde,§ Gabriel Cortes-Gallo,§ Jorge Chuck-Sepúlveda,§  
Jorge Luis Hernández-Arriaga,§ Jorge Malagón-Valdez,§ Manuel Fernández-Torrano§

\* Coordinador; † Secretario; § Vocal. Comisión Permanente de Bioética de la Academia Mexicana de Pediatría 2023-2025.

### RESUMEN

Se presenta el Código de Ética Profesional y Conducta de la Academia Mexicana de Pediatría, con la finalidad de que la organización cuente con normas que contengan principios, valores, fundamentos morales y éticos de carácter universal y particular, para fomentar la sana convivencia entre sus integrantes y, particularmente, para el desarrollo del objetivo social y trascendencia de la Academia.

**Palabras clave:** academia, código profesional, código de conducta, pediatría.

### ABSTRACT

The Code of Professional Ethics and Conduct of the Mexican Academy of Pediatrics is presented, with the purpose of ensuring that the organization has standards that contain principles, values, moral and ethical foundations of a universal and particular nature, which will promote healthy coexistence among its members and, particularly, for the development of the social objective and transcendence of the Academy.

**Keywords:** academy, professional code, code of conduct, pediatrics.

### INTRODUCCIÓN

La Academia Mexicana de Pediatría es una asociación civil, sin fines de lucro, legalmente constituida el 6 de junio de 1951. Es una organización que está integrada por miembros destacados en el ámbito profesional del área de la salud; quienes se caracterizan por ser personas honorables, íntegras, notables por su trayectoria y actividades profesionales; asimismo, se han distinguido por una conducta moral intachable ante sus colegas y ante la sociedad, manteniendo un historial de respeto a los derechos humanos, cumpliendo los códigos de ética

tradicional y ética profesional, además de profesar una verdadera vocación de servicio y humanística.

La Academia tiene el propósito de fortalecer el logro de su trascendente objetivo social, preservando un marco de sana convivencia profesional, lo cual se sustenta en la deontología que promueve el cumplimiento estricto de los deberes, la bioética que apela al cumplimiento de sus principios (beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia), así como en la axiología que representa la naturaleza de los valores.

Desde su origen, los objetivos fundamentales de la Academia han sido efectuar actividades

**Correspondencia:** Acad. Roberto Guillermo Calva y Rodríguez, E-mail: rcalva@gmail.com, robertocalvarodriguez@gmail.com

**Citar como:** Calva-y-Rodríguez RG, Ballesteros-del-Olmo J, Caballero-Velarde C, Cortes-Gallo G, Chuck-Sepúlveda J, Hernández-Arriaga JL et al. Academia Mexicana de Pediatría: Código de ética profesional y conducta. Rev Mex Pediatr. 2024; 91(4): 158-161. <https://dx.doi.org/10.35366/119695>



asistenciales realizadas a personas, sectores, especialmente en regiones de escasos recursos, comunidades indígenas y grupos vulnerables; dentro de las que se cuentan la atención a requerimientos básicos, el fomento a actividades de índole social, el asesoramiento especializado a organizaciones o instituciones y la divulgación de cualquier tipo de material en relación con la promoción de la salud a la población en su conjunto.

La Academia es una asociación estrictamente humanista y en estrecha relación con maestros, padres, niños, niñas y adolescentes; con quienes existe una interrelación social que debe mostrar una conducta intachable en todas sus formas de actuación.

La Academia Mexicana de Pediatría cuenta con un estatuto vigente, que manda a todos sus miembros cuidar del exacto cumplimiento de las disposiciones y reglamentos, que le permiten a la comunidad académica cumplir con los hábitos de buena conducta profesional. En este marco, y con la finalidad de que la Academia también cuente con normas que contengan principios, valores, fundamentos morales y éticos de carácter universal y particular, que fomenten la sana convivencia entre los integrantes de la corporación y particularmente en el desarrollo de su objetivo social y por su trascendencia, se expide el siguiente:

## **CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL Y CONDUCTA DE LA ACADEMIA MEXICANA DE PEDIATRÍA**

La gestión de servicio de la Academia se apoya en su lema “Protección y salud a la niñez y adolescencia”, cuyas funciones y objetivos sociales deben ser orientados al servicio y a la educación en salud, lo cual determina la necesidad fundamental de que cada uno de sus miembros asuma la misión de preservar, fomentar y difundir los principios y valores en los cuales la corporación sustenta el desarrollo de sus tareas.

Esa responsabilidad se traduce en bienes y deberes comunes, tales como libertad, igualdad, respeto, honestidad, eficacia, lealtad, integridad, transparencia, rendición de cuentas y justicia social. Por ello, es necesario establecer un instrumento regulador como un referente para su desarrollo y ejercicio, tal es el caso del presente Código, cuya meta es establecer las normas correspondientes que fortalecerán las acciones de los miembros de la corporación, en beneficio de la infancia y adolescencia, otorgando la satisfacción de unir el conocimiento con una adecuada conducta profesional.

En los primeros capítulos se establecen las bases, enseguida se mencionan los valores, las virtudes y, en los últimos, los principios. Su observancia es necesaria, para todos los miembros de la Academia.

### **Capítulo Uno**

**Artículo 1.** Los presentes lineamientos establecen las normas de carácter ético general que orientan la conducta de los integrantes de la Academia Mexicana de Pediatría, en el desarrollo de las actividades inherentes a sus funciones.

**Artículo 2.** La naturaleza del presente Código corresponde al campo de la ética y rige el comportamiento individual y colectivo, priorizando el bien común y la preservación de las sanas y buenas costumbres socialmente consensuadas. Las normas y los valores contenidos en el presente código serán asumidos y observados por los miembros de la corporación, en los espacios en que se desempeñen, sin perjuicio del cumplimiento de todas las demás disposiciones establecidas en sus propios sitios laborales.

**Artículo 3.** Los presentes lineamientos se fundan en los siguientes valores y fines esenciales:

- a. El respeto ineludible a la dignidad de la persona humana, así como a la defensa de su pleno desarrollo físico, psicológico, intelectual y espiritual.
- b. La consolidación de un sistema de valores acordes con la elevada misión de la Academia Mexicana de Pediatría, que sirva de guía en el ejercicio de funciones y actividades de los integrantes de la comunidad académica.

**Artículo 4.** Favorecer una visión integral del ser humano, con la finalidad de que en la comunidad académica se tenga conciencia de la dignidad de la persona humana y se defiendan sus derechos fundamentales con igualdad, justicia e imparcialidad.

### **Capítulo Dos**

**Artículo 5.** Respetar la libertad de opinión, de expresión, y ejercerlas con responsabilidad, equidad, honestidad, justicia, respeto y tolerancia.

**Artículo 6.** Fomentar el sentido de pertenencia a la Academia, mediante la práctica de conductas que estimulen el apego a los valores profesionales y académicos, defendiendo la vida, la libertad y la identidad, cuidando el entorno, el medio ambiente



y el compromiso con el servicio a la niñez y adolescencia.

**Artículo 7.** Respetar la libertad de opinión, nadie ha de ser hostigado a causa de sus ideas, bajo los principios de democracia, tolerancia, diálogo, sentido crítico y colaboración académica, los cuales deben de imperar en todos y cada uno de sus encuentros e intercambios académicos, culturales y sociales que se desarrollen en beneficio de la comunidad.

### Capítulo Tres

**Artículo 8.** Interesarse en el bienestar común y enaltecer la tolerancia, el respeto y la convivencia son pilares fundamentales para el desarrollo armónico de la vida académica.

**Artículo 9.** Actuar con objetividad y justicia en los juicios valorativos y éticos que afecten la sana convivencia entre los miembros académicos.

**Artículo 10.** Desarrollar y mantener una actitud de respeto, colaboración, equidad, igualdad, templanza y tolerancia hacia sus compañeros académicos en particular y hacia los miembros de la sociedad, especialmente a los niños, niñas y adolescentes.

### Capítulo Cuatro

**Artículo 11.** Respetar los recintos académicos, como lugares de desarrollo profesional y estudio académico, propiciando ambientes donde se valoren las actitudes de convivencia, dignidad personal, lealtad, respeto, limpieza y disciplina.

**Artículo 12.** Colaborar en la creación y mantenimiento de un clima institucional que propicie las relaciones humanas y el mejoramiento de los canales de comunicación y servicio entre todos los miembros académicos.

**Artículo 13.** Actuar con honestidad en cada actividad que se relacione con la Academia, como principio que garantiza la integridad, fomentando la rectitud en el ánimo y proceder de servicio.

**Artículo 14.** Contribuir con la disciplina, el orden y el respeto a los órganos académicos, acordes con el carácter de colaboración y servicio en beneficio de la infancia y adolescencia.

**Artículo 15.** Resaltar y dignificar la imagen, nombre y prestigio de la Academia, siendo exponentes de su elevada misión y observando una conducta ciudadana ejemplar en toda circunstancia.

**Artículo 16.** Guardar un estricto respeto a otras personas, independientemente de su raza, género,

edad, condición económica, capacidades diferentes, nacionalidad, características físicas, preferencia sexual o religiosa, estableciendo una relación cordial de educación y mesura en el trato.

**Artículo 17.** Coadyuvar eficazmente en el mantenimiento del orden académico, la disciplina, el respeto y la armonía de la comunidad académica, mediante una conducta acorde con la misión y valores de la Academia.

**Artículo 18.** Mejorar constante y sistemáticamente su formación académica y colaboración social, participando en los programas de actualización, capacitación y perfeccionamiento que establezca la Academia, asociados al avance científico humanístico y tecnológico.

**Artículo 19.** Propiciar y participar en la búsqueda del saber y la verdad a través de la actualización científica, investigación y servicio, que nutra su acervo intelectual y sirva de base a su desempeño integral académico profesional.

**Artículo 20.** Dedicarse al trabajo académico con plena conciencia de servicio y compromiso con la sociedad y, en consecuencia:

- a. Observar en todo momento una conducta ética, contribuyendo con su ejemplo a elevar el nivel intelectual, ético y moral de la comunidad académica.
- b. Colaborar con el fortalecimiento de la conciencia social de los niños, adolescentes y sus familias, por encima de los intereses personales.
- c. Contribuir a la preservación y fortalecimiento de los valores culturales, la identidad nacional, la familia, la libertad, la democracia, la justicia, la solidaridad, la honestidad y la paz social.

**Artículo 21.** Establecer con toda la comunidad académica una relación de confianza, comprensiva y exigente que fomente el respeto absoluto a la dignidad de la persona, además de la autoestima y el desarrollo integral de los niños y adolescentes.

**Artículo 22.** Desarrollar sus tareas académicas a favor de la niñez y adolescencia sin inducirlos o utilizarlos para intereses propios o ajenos, comerciales, económicos, políticos o religiosos.

**Artículo 23.** Cumplir con las actividades académicas conforme a los planes y proyectos de la corporación y desarrollar la totalidad de sus objetivos, contenidos y actividades establecidos en el programa de atención a la niñez y adolescencia y de los académicos en su conjunto.

**Artículo 24.** Evaluar sus actividades al interior de la Academia en forma integral, sistemática, reflexiva, transformadora, equitativa, justa, flexible y pertinente de acuerdo con la normativa específica de la Academia.

**Artículo 25.** La ejecución de sus acciones deberá estar encaminada a la satisfacción de las necesidades e intereses de la Academia y de su comunidad de profesionistas por encima de los intereses personales.

**Artículo 26.** Participar en las actividades programadas por la Academia.

**Artículo 27.** Desarrollar las actividades académicas con discreción, eficacia, eficiencia, calidad, idoneidad, legalidad, probidad, profesionalismo, prudencia, responsabilidad, transparencia, seriedad y actitud de servicio.

**Artículo 28.** Contribuir con su conducta y actitud ejemplar para elevar el nivel cultural, académico, ético, científico y humanístico de todos los integrantes de nuestra comunidad académica.

#### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Organización Médica Colegial. Código de Deontología Médica. Guía de ética médica. Madrid: Organización Médica Colegial; 2011. Disponible en: [https://www.cgcom.es/sites/main/files/files/2022-03/codigo\\_deontologia\\_medica.pdf](https://www.cgcom.es/sites/main/files/files/2022-03/codigo_deontologia_medica.pdf)
2. Bartley GB. The unfinished history of professionalism. *Ophthalmology*. 2021; 128(9): 1261-1265. doi: 10.1016/j.ophtha.2021.06.003.
3. Díez-Manglano J, Real-de Asúa D. La bioética en la medicina interna. Madrid: Ed. Multiméica Proyectos, S.L.; 2022.
4. Urdaneta-Carruyo E. Bioética en pediatría. Dilemas y reflexiones. *Rev Mex Pediatr*. 2008; 75(3): 114-120.
5. Lozano-Vicente A. Bioética infantil: principios, cuestiones y problemas. *Acta Bioethica*. 2017; 23(1): 151-160.
6. Rezzónico CA. Bioética y derechos de los niños. *Arch Argent Pediatr*. 2004; 102(3): 214-219.
7. Martínez-González C, Sánchez-Jacob M. Bioética, pediatría y medicina basada en valores. *An Pediatr Contin*. 2011; 9(6): 397-402.
8. Ruiz-López J, Navarro-Zaragoza J, Carrillo-Navarro F, Luna A. Dilemas éticos en la práctica de la medicina infantil. *Cuad Bioet*. 2017; 28: 29-40.
9. Riaño-Galán I. La bioética en la formación de los pediatras. *An Pediatr (Barc)*. 2014; 80(2): 69-70.
10. Comité de Ética de la Academia Española de Pediatría. Marco ético de la Asociación Española de Pediatría. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/marco\\_etico\\_aep.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/marco_etico_aep.pdf)
11. Código de Núremberg de 1946. Disponible en: [http://www.facmed.unam.mx/\\_gaceta/gaceta/nov2597/codigo.html](http://www.facmed.unam.mx/_gaceta/gaceta/nov2597/codigo.html)
12. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
13. Department of Health, Education, and Welfare; National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report. Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research. *J Am Coll Dent*. 2014; 81(3): 4-13.
14. Declaración Universal sobre el genoma humano y los derechos humanos. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/universal-declaration-human-genome-and-human-rights>
15. Declaración Universal sobre Bioética y Derechos humanos. Disponible en: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180_spa)

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no tienen.



Revista Mexicana de  
**PEDIATRÍA**

## Biblioteca e Índices para Revista Mexicana de Pediatría

Medigraphic, literatura biomédica  
<http://www.medigraphic.org.mx>

Biblioteca de la Universidad de  
Regensburg, Alemania  
<https://ezb.uni-regensburg.de/>

Biblioteca del Instituto de Investigaciones  
Biomédicas, UNAM  
<http://www.revbiomedicas.unam.mx/>

Universidad de Laussane, Suiza  
<https://www2.unil.ch/perunil/biomed/>

LATINDEX. Sistema Regional de Información  
en Línea para Revistas Científicas de América  
Latina, el Caribe, España y Portugal  
<https://www.latindex.org/>

Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM  
<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

Fundación Ginebrina para la Formación  
y la Investigación Médica, Suiza  
[https://www.gfmer.ch/Medical\\_journals/  
Revistas\\_medicas\\_acceso\\_libre.htm](https://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm)

PERIODICA (Índice de Revistas  
Latinoamericanas en Ciencias) UNAM  
<https://periodica.dgb.unam.mx>

Google Académico  
<https://scholar.google.es>

Wissenschaftszentrum Berlin für  
Sozialforschung, Berlin WZB  
[https://www.wzb.eu/de/literatur-  
daten/bereiche/bibliothek](https://www.wzb.eu/de/literatur-daten/bereiche/bibliothek)

Virtuelle Bibliothek Universität  
des Saarlandes, German  
[https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?  
bibid=SULB&colors=7&lang=de](https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bibid=SULB&colors=7&lang=de)

Biblioteca electrónica de la Universidad  
de Heidelberg, Alemania  
[https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?  
bibid=UBHE&colors=3&lang=de](https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de)

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania  
<https://ub-bielefeld.digibib.net/eres>

Department of Library Services,  
Christian Medical College - Vellore  
[https://dodd.cmcvellore.ac.in/  
eResources/eJournalsFree.aspx](https://dodd.cmcvellore.ac.in/eResources/eJournalsFree.aspx)

Memorial University of Newfoundland, Canada  
[https://mun.primo.exlibrisgroup.com/discovery/  
jsearch?vid=01MUN\\_INST:01MUN&lang=en](https://mun.primo.exlibrisgroup.com/discovery/jsearch?vid=01MUN_INST:01MUN&lang=en)

University of Washington Libraries  
<https://guides.lib.washington.edu/ejournals>

Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/  
Institute of Molecular Biotechnology (IMBA)  
Electronic Journals Library, Viena, Austria  
[https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.  
phtml?bibid=IMP&colors=7&lang=en](https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml?bibid=IMP&colors=7&lang=en)

Biblioteca de la Universidad de  
Ciencias Aplicadas y Artes, Hochschule  
Hannover (HSH), Alemania  
[https://www.hs-hannover.de/  
ueber-uns/organisation/bibliothek/  
literatursuche/elektronische-zeitschrifte  
n/?libconnect%5Bsubject%5D=23](https://www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/bibliothek/literatursuche/elektronische-zeitschriften/?libconnect%5Bsubject%5D=23)

Max Planck Institute for Comparative  
Public Law and International Law  
[https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.  
phtml?bibid=MPIV&colors=7&lang=en](https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml?bibid=MPIV&colors=7&lang=en)

Library of the Carinthia University  
of Applied Sciences (Austria)  
[https://ezb.ur.de/ezeit/fl.phtml?bib  
id=FHTK&colors=7&lang=en](https://ezb.ur.de/ezeit/fl.phtml?bibid=FHTK&colors=7&lang=en)

biblat (Bibliografía Latinoamericana en revistas  
de investigación científica y social) UNAM  
<https://biblat.unam.mx>

Universitat de Barcelona. MIAR (Matriz de  
Información para el Análisis de Revistas)  
<https://miar.ub.edu/issn/0035-0052>

Scilit (scientific literature) base de  
datos de trabajos académicos  
[https://www.scilit.net/wcg/container\\_group/103454](https://www.scilit.net/wcg/container_group/103454)

CROSSREF  
[https://search.crossref.org/search/  
works?q=0035-0052&from\\_ui=yes&sort=year](https://search.crossref.org/search/works?q=0035-0052&from_ui=yes&sort=year)

# medigraphic

Literatura Biomédica



Más de 77,000 artículos disponibles en versión completa



<https://www.medigraphic.com>



Facebook: MedigraphicOficial

Instagram: medigraphic.lb

Twitter: medigraphic\_o







# Rezplen

La unión que da la solución

Claritromicina/Ambroxol

Cuando el proceso infeccioso de vías respiratorias cursa con hipersecreción, **Rezplen** es la unión que da la solución.

- Rinofaringitis
- Sinusitis
- Bronquitis aguda
- Neumonía adquirida en la comunidad
- Fibrosis quística

**Rezplen**  
tabletas y suspensión  
con sólo  
dos tomas al día  
es la solución



Senosiain®



# Jarsix®

La concentración precisa de  
**+loratadina**  
**betametasona**  
para lograr un efecto:

- Antihistamínico
- Antialérgico
- Antiinflamatorio

**Jarsix** es seguro y eficaz  
en el manejo de:

- Rinitis alérgica estacional y perenne
- Urticaria
- Dermatitis atópica
- Reacciones alérgicas a piquetes de insectos

Revisar IPP



JARS-01A-22 No. de Entrada. 22330020202C1612



**Senosiain®**



EL PODER DE LA INSPIRACIÓN

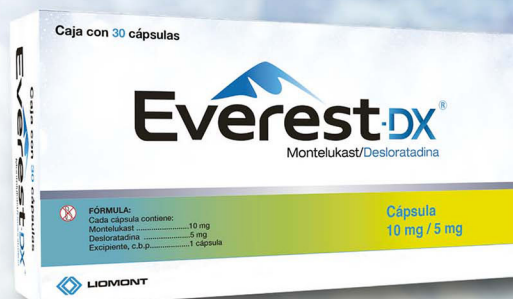
NUEVO

Libere las **vías respiratorias** con...

# Everest-DX<sup>®</sup>

Montelukast/Desloratadina

Innovación tecnológica  
**Única** en el mercado



**ÚNICO** con liberación dual independiente

**ACCIÓN ANTIINFLAMATORIA POR DOS VÍAS<sup>2</sup>**

- Terapia combinada en una sola toma<sup>1</sup>
- Rápida absorción<sup>1</sup>
- Amplio margen de seguridad<sup>1,2,3</sup>
- Control de los síntomas<sup>1,4,5</sup>

**MEJORA LA CALIDAD DE VIDA DEL PACIENTE<sup>1,4</sup>**

**Referencias:** 1. Información para prescribir EVEREST-DX<sup>®</sup>. 2. Cingi C, Zer S, Ince I, et al. Does loratadine alter the serum levels of montelukast when administered in a fixed-dose combination? *The Laryngoscope*. 2013;123:2610-2614. 3. Estudio de eficacia y seguridad de la combinación farmacéutica de Montelukast/Desloratadina Cápsula de 10 mg. / 5 mg. vs. Montelar<sup>®</sup> (Montelukast/Loratadina) Tableta 10 mg. / 10 mg., encapsulada para su enmascaramiento, en sujetos adultos mexicanos con rinitis alérgica persistente. Reporte Clínico. Laboratorios Liomont, S.A. de C.V. 4. Cingi C, Oghan F, Eskizmir G, et al. Desloratadine-montelukast combination improves quality of life and decreases nasal obstruction in patients with perennial allergic rhinitis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2013;3:801-806. 5. Atalay B, Sanli A, Paksoy M, et al. Quality of life in patients with persistent allergic rhinitis treated with desloratadine monotherapy or desloratadine plus montelukast combination. *Kulak Burun Ihtis Derg*. 2014;24(4):217-224.



INFORMACIÓN EXCLUSIVA PARA PROFESIONALES DE LA SALUD.  
Reporte las sospechas de reacción adversa al correo: [farmacovigilancia@liomont.com.mx](mailto:farmacovigilancia@liomont.com.mx) o en la página de internet: [www.liomont.com.mx](http://www.liomont.com.mx)  
Reg. Núm. 157M2022 SSA IV  
Aviso de Publicidad No. 223300202X1543