

# Acta Pediátrica de México

<https://doi.org/10.18233/apm.v46i6>

**Volumen 46 Número 6**  
noviembre-diciembre, 2025

**ISSN: 0186-2391**  
**e-ISSN: 2395-8235**

## EDITORIAL

Humanismo en Pediatría: Impacto emocional y social en la familia de un niño hospitalizado

## ARTÍCULOS ORIGINALES

Impacto de las extracciones de sangre en neonatos en una unidad de cuidados intensivos: evaluación de la relación con transfusiones de concentrado eritrocitario

Efectos del Programa de Intercuidado basado en Mindfulness y compasión sobre el nivel de estrés en padres de niños en UCIN. Estudio cuasiexperimental

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Rehabilitación inicial de la succión en neonatos prematuros

## SALUD PÚBLICA. DESAFÍOS EN EL CAMPO DE LA PEDIATRÍA

15 de octubre “Día Mundial del Lavado de Manos”. Estudio descriptivo del estado global en 2022

## CASO DE SESIÓN ANATOMOCLÍNICA

Adolescente con trisomía 21 y patología respiratoria prolongada

## CASOS CLÍNICOS DE INTERÉS ESPECIAL

Secuestro pulmonar intralobar basal derecho en un paciente pediátrico. Reporte de caso

Evolución clínica y hallazgos moleculares en un paciente con adrenoleucodistrofia sometido a trasplante de médula ósea. Reporte de caso

Sedación paliativa difícil en pediatría. Cuando los algoritmos no son suficientes. Informe de caso

## CRITERIOS PEDIÁTRICOS

Educación Sexual Integral en la infancia y adolescencia: Rompiendo mitos desde la práctica pediátrica

## NOTICIAS E INNOVACIÓN EN PEDIATRÍA

Seguridad de las vacunas con relación al autismo

## CARTA AL EDITOR

Carta al editor con relación al artículo: “Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal”

Respuesta a la carta al editor con relación al artículo: “Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal”

**Editor emérito<sup>†</sup>**  
Dr. Jorge Espino Vela

**Editor en jefe**

Dr. Felipe Aguilar Ituarte

**Editor ejecutivo**

Mtro. Edgar Rivas Zúñiga

**Editores asociados**

Dr. Raúl Calzada León

*Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.*

Dra. Sara Frías Vázquez

*Instituto de Investigaciones Biomédicas UNAM, Ciudad de México.*

Dra. María del Carmen Sánchez Pérez

*Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México.*

Dr. Mario Acosta Bastidas

*Instituto Nacional de Pediatría*

**Consejo Editorial**

Dra. Adoración Cano Bonilla

Dra. Victoria Del Castillo Ruiz<sup>†</sup>

Dr. Eduardo López Corella

Dr. Arturo Loredo Abdala

Dra. María Antonieta Mora Tiscareño

Dr. Jaime Ramírez Mayans

Dr. Rogelio Paredes Aguilera

Dra. Cecilia Ridaura Sanz<sup>†</sup>

Dr. Roberto Rivera Luna

*Instituto Nacional de Pediatría*

**Editores de sección**

Dra. Lorena Suárez Idueta

Dr. Arturo Perea Martínez

**Artículos originales**

Dr. Marcelino Esparza Aguilar

Dra. Ana Luisa Rodríguez Lozano

*Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México*

**Artículo de revisión a propósito de un caso clínico**

Dra. EmiY Yokoyama Rebollar

Dr. Miguel Ángel Rodríguez Weber

*Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.*

**Caso de sesión anatomoclinica**

Dra. Cecilia Ridaura Sanz<sup>†</sup>

Dr. Alfonso Gilberto Ramírez Ristori

*Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.*

**Artículos de revisión**

Dr. Saul Lugo Reyes

Dra. Rocío Aidée Castillo Cruz

*Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.*

**Salud pública. Desafíos en el campo de la pediatría**

Dra. Lorena Suárez Idueta

Dr. Arturo Perea Martínez

**Criterios pediátricos**

Dra. Rosalía Garza Elizondo

Dra. Nuria Francisco-Revilla Estivill

*Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México*

**Acta Pediátrica de México** es el Órgano Oficial del Instituto Nacional de Pediatría. Revista bimestral. Editor responsable: Dr. Felipe Aguilar Ituarte. Los artículos y fotografías son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total de este número sólo podrá hacerse previa autorización del editor en jefe. Toda correspondencia relacionada con el contenido y suscripciones deberá dirigirse al editor en jefe. Correo electrónico: [faguilar@pediatria.gob.mx](mailto:faguilar@pediatria.gob.mx)

**Acta Pediátrica de México:** Certificado de Licitación de Título número 2860. Certificado de Licitación de Contenido número 1833. Registro de Reserva del Derecho de Autor número 04-1986-00000000264-102. Autorizada como Publicación Periódica por Sepomex; Registro núm. PP09-1503. Publicación indizada en Periódica (<http://dgb.unam.mx/periodica.html>), en el Directorio de Revistas Latindex (<http://www.latindex.org>), en la Base de Datos Internacional de EBSCO (MedicLatina) y en Scopus. Publicación realizada, comercializada y distribuida por **Edición y Farmacia SA de CV** (Nieto Editores<sup>®</sup>). Av. Chamizal 97, Colonia La Trinidad, 56130, Texcoco, Estado de México. Teléfono: 5556782811.

Para todo asunto relacionado con las suscripciones dirigirse a: Instituto Nacional de Pediatría, Oficina de Publicaciones Médicas. Insurgentes Sur 3700-C, colonia Cuiculco. Teléfono directo: 9150-6229; comutador: 1084 0900, extensión 1112.

**Comité Editorial y de Arbitraje**

- Dr. Ricardo Acosta Rodríguez, Hospital Ángeles Torreón, Ciudad de Torreón  
Dr. Carlos Baeza Herrera, Hospital General Guadalupe Victoria, Texcoco, Estado de México  
Dra. Eulalia Baselga Torres, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España  
Dra. Vanessa Bosch Canto, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Eduardo Bracho Blanchet, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México  
MD Antonio Gabriel Cabrera, Texas Children's Hospital, Baylor College of Medicine Houston, TX, USA  
MD. PhD José Antonio Castro Rodríguez, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile  
Dr. Hugo Ceja Moreno, Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jalisco, México  
Dr. Enrique Chacón Cruz, CEO and Founder of Think Vaccines  
MD, PhD Antonio Condino Neto, Institute of Biomedical Sciences, University of São Paulo  
Dr. Alberto Contreras Verduzco, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Eduardo de la Teja Ángeles, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Luis de la Torre Mondragón, University of Pittsburgh Medical Center at Children's Hospital of Pittsburgh, Pensilvania, USA  
Dr. Jesús de Rubens Figueroa, Instituto Nacional de Pediatría, Cd. de México  
Dra. Carola Durán McKinster, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Silvestre Frenk<sup>†</sup>, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Silvestre García de la Puente, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Arturo Gómez Pedroso Balandrano, Hospital López Mateos ISSSTE, Ciudad de México  
Dra. Ariadna González del Ángel, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. José Francisco González Zamora, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Hugo Juárez Olguín, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Ismael Lares Asseff, Instituto Politécnico Nacional, Durango, Durango  
Dr. Pablo Lezama del Valle, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México  
Dr. José Luis Mayorga Butrón, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Diana Molina Valdespino, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Verónica Fabiola Morán Barroso, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México  
Dr. José Martín Palacios Acosta, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Marcia Rosario Pérez Dosal, Hosp. Gral. Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México  
Dr. Manuel Pombo Arias, Universidad de Santiago de Compostela, España  
Dr. Rodolfo Rivas Ruiz, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México  
Dr. Iván Rolando Rivera González, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Patricia Saltiger Simental, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Karla Alejandra Santos Jasso, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Ana Luisa Sesman Bernal, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Mario Soto Ramos, Hosp. Infantil de Especialidades Chihuahua, Chihuahua, México  
MD, PhD. Margarita Terán García, University of Illinois at Urbana-Champaign, Chicago, Illinois, USA  
Dra. Gabriela Tercero Quintanilla, Hosp. Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México  
Dra. Atlántida Margarita Raya, Hosp. Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México  
Dr. Manuel Gil Vargas, Hospital General de Puebla Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, México  
Dra. Marcela Vela Amieva, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dr. Salvador Villalpando Carrión, Hospital Infantil de México, Ciudad de México  
Dra. Dina Villanueva García, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México  
Dra. Martha Margarita Zapata Tarres, Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, Ciudad de México  
Dra. Flora Zárate Mondragón, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
Dra. Dora Luz Vera Serna, Facultad de Odontología de la UNAM



**Instituto Nacional de Pediatría  
Acta Pediátrica de México  
CUERPO DE GOBIERNO**

**Dirección General**

Dra. Mercedes Macías Parra

**Dirección Médica**

Dra. Amalia Guadalupe Bravo Lindoro

**Dirección de Enseñanza**

Dra. Martha Patricia Márquez Aguirre

**Dirección de Investigación**

Dra. Sara Elva Espinosa Padilla

**Dirección de Administración**

Lic. Gregorio Castañeda Hernández

**Dirección de Planeación**

Mtra. Clarita Gregoria Soriano Aguirre



# Acta Pediátrica de México

Volumen 46, Número 6, noviembre-diciembre 2025

## CONTENIDO

## CONTENTS

### EDITORIAL

- 561 **Humanismo en Pediatría: Impacto emocional y social en la familia de un niño hospitalizado**  
*Arturo Loredo Abdalá*

### ARTÍCULOS ORIGINALES

- 563 **Impacto de las extracciones de sangre en neonatos en una unidad de cuidados intensivos: evaluación de la relación con transfusiones de concentrado eritrocitario**

*Daniela López Reyes, Horacio Silva Ramírez, Moisés Noé Gerardo del Hoyo, Mario Enrique Rendón Macías, Hugo Aburto Monzalvo, Jareth Lassard Rosenthal, Olatz Martínez Ruiz*

- 572 **Efectos del Programa de Intercuidado basado en Mindfulness y compasión sobre el nivel de estrés en padres de niños en UCIN. Estudio cuasiexperimental**  
*Angie Daniela Lizarazo-Castellanos, Elkin Rene Llanez Anaya, Flor De María Cáceres-Manrique, Martha Lucía Africano León, Francisco Javier Villalón López*

### ARTÍCULO DE REVISIÓN

- 583 **Rehabilitación inicial de la succión en neonatos prematuros**  
*Diana Sureima Vásquez Sotelo*

### SALUD PÚBLICA. DESAFÍOS EN EL CAMPO DE LA PEDIATRÍA

- 594 **15 de octubre “Día Mundial del Lavado de Manos”. Estudio descriptivo del estado global en 2022**  
*José Noé Rizo Amézquita, Lorena Suárez Idueta, Mariana Paniagua Zavala*

### CASO DE SESIÓN ANATOMOCLÍNICA

- 604 **Adolescente con trisomía 21 y patología respiratoria prolongada**  
*Armando Garduño Espinosa, Karla Flores Arizmendi, Elizabeth Trejo Calva, Jocelyn Elianet Vargas Plascencia, Edwin Sandoval Contestabile, Francisco Cuevas Schacht, José Carlos Lara Barredes, Raúl Calzada León, Isabel Beristain Gallegos, Emma Segura Solís, Eduardo López Corella*

### EDITORIAL

- 561 **Humanism in Pediatrics: Emotional and Social Impact on the Family of a Hospitalized Child**  
*Arturo Loredo Abdalá*

### ORIGINAL ARTICLES

- 563 **Impact of blood collections in neonates in an intensive care unit: Evaluation of the Relationship with Erythrocyte Concentrate Transfusions**

*Daniela López Reyes, Horacio Silva Ramírez, Moisés Noé Gerardo del Hoyo, Mario Enrique Rendón Macías, Hugo Aburto Monzalvo, Jareth Lassard Rosenthal, Olatz Martínez Ruiz*

- 572 **Effects of a Mindfulness- and Compassion-Based Intercare Program on Stress Levels in Parents of NICU Children: A Quasi-Experimental Study**

*Angie Daniela Lizarazo-Castellanos, Elkin Rene Llanez Anaya, Flor De María Cáceres-Manrique, Martha Lucía Africano León, Francisco Javier Villalón López*

### REVIEW ARTICLE

- 583 **Initial rehabilitation of sucking in premature neonates**  
*Diana Sureima Vásquez Sotelo*

### PUBLIC HEALTH. CHALLENGES IN THE FIELD OF PEDIATRICS

- 594 **October 15th, “Global Handwashing Day” Global Handwashing Day**  
*José Noé Rizo Amézquita, Lorena Suárez Idueta, Mariana Paniagua Zavala*

### CASE OF ANATOMOCLINICAL SESSION

- 604 **Adolescent with trisomy 21 and prolonged respiratory pathology**  
*Armando Garduño Espinosa, Karla Flores Arizmendi, Elizabeth Trejo Calva, Jocelyn Elianet Vargas Plascencia, Edwin Sandoval Contestabile, Francisco Cuevas Schacht, José Carlos Lara Barredes, Raúl Calzada León, Isabel Beristain Gallegos, Emma Segura Solís, Eduardo López Corella*

## CASOS CLÍNICOS DE INTERÉS ESPECIAL

- 614 **Secuestro pulmonar intralobar basal derecho en un paciente pediátrico. Reporte de caso**  
Tania Lorena Navarro Montoya, Melissa Gabriela Iglesias Morales, Carlos Ernesto Pinzón Obregón, Guillermo Raúl Vera-Duarte, Emma Segura Solis, Rodolfo Rafael Rodríguez Jurado, Adriana Del Carmen Alva Chaire, Francisco Javier Cuevas Schacht
- 621 **Evolución clínica y hallazgos moleculares en un paciente con adrenoleucodistrofia sometido a trasplante de médula ósea. Reporte de caso**  
Aurea Melanie Pérez Castro, María del Carmen Esmer Sánchez, Edith Verónica Briseño Rebollar
- 631 **Sedación paliativa difícil en pediatría. Cuando los algoritmos no son suficientes. Informe de caso**  
Mónica Manrique Díaz, Pierre Bonfante, Laura Juanita Ruiz, Estefanía Rodríguez G, Daniela Restrepo Merchán, Andrea De León-García

## CRITERIOS PEDIÁTRICOS

- 637 **Educación Sexual Integral en la infancia y adolescencia: Rompiendo mitos desde la práctica pediátrica**  
Montserrat Cuevas Zúñiga

## NOTICIAS E INNOVACIÓN EN PEDIATRÍA

- 642 **Seguridad de las vacunas con relación al autismo**  
Felipe Aguilar Ituarte

## CARTA AL EDITOR

- 644 **Carta al editor con relación al artículo: "Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal"**  
Arturo Loredo Abdalá
- 646 **Respuesta a la carta al editor con relación al artículo: "Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal"**  
Irving Jesús Reyes-Barragán

## CLINICAL CASES OF SPECIAL INTEREST

- 614 **Right basal intralobar pulmonary sequestration in a pediatric patient. Case report**  
Tania Lorena Navarro Montoya, Melissa Gabriela Iglesias Morales, Carlos Ernesto Pinzón Obregón, Guillermo Raúl Vera-Duarte, Emma Segura Solis, Rodolfo Rafael Rodríguez Jurado, Adriana Del Carmen Alva Chaire, Francisco Javier Cuevas Schacht
- 621 **Clinical course and molecular findings in a patient with adrenoleukodystrophy undergoing bone marrow transplantation. Case report**  
Aurea Melanie Pérez Castro, María del Carmen Esmer Sánchez, Edith Verónica Briseño Rebollar
- 631 **Difficult palliative sedation in pediatrics. When algorithms are not enough. Case report**  
Mónica Manrique Díaz, Pierre Bonfante, Laura Juanita Ruiz, Estefanía Rodríguez G, Daniela Restrepo Merchán, Andrea De León-García

## PEDIATRICS CRITERIA

- 637 **Comprehensive Sexuality Education in Childhood and Adolescence: Breaking Myths from Pediatric Practice**  
Montserrat Cuevas Zúñiga

## NEWS AND INNOVATION IN PEDIATRICS

- 642 **Seguridad de las vacunas con relación al autismo**  
Felipe Aguilar Ituarte

## LETTER TO THE EDITOR

- 644 **Carta al editor con relación al artículo: "Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal"**  
Arturo Loredo Abdalá
- 646 **Respuesta a la carta al editor con relación al artículo: "Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal"**  
Irving Jesús Reyes-Barragán

## Humanismo en Pediatría: Impacto emocional y social en la familia de un niño hospitalizado

## Humanism in Pediatrics: Emotional and Social Impact on the Family of a Hospitalized Child.

Dentro de la estrategia de atención médica o quirúrgica de un paciente hospitalizado es muy importante que los médicos estén al pendiente de las condiciones en que se encuentran los padres, los hermanos y otros familiares del niño que están atendiendo.

Es evidente que todos sufren angustia, miedo, dolor emocional, pero también puede ocurrir abandono, descuido y con frecuencia violencia familiar, e incluso, alguna modalidad de maltrato infantil con los menores que se quedan en casa. Independiente del cuidado extremo que se debe tener con un niño o niña hospitalizado, es necesario incrementar la calidez y humanismo que se le puede brindar a la familia.

El Instituto Nacional de Pediatría (INP) es un centro hospitalario de 3er. nivel de atención médica que recibe y atiende pacientes que cursan con enfermedades graves o muy graves, que requieren un mayor tiempo de hospitalización y, por ende, en términos generales, su estancia hospitalaria va a superar los tiempos administrativos esperados. Ello trae como consecuencia que

los familiares, en especial los que provienen de entidades federativas fuera de la CDMX, tengan que adaptarse a los cambios en roles, horarios y actividades de la familia.

Habitualmente es la madre quien se queda al cuidado de menor enfermo y el resto de la familia se queda en su lugar de origen, generándose cierto grado de abandono, situación que afecta a la pareja (habitualmente al padre); esta situación genera angustia, depresión, ansiedad y en ocasiones discusiones familiares por decisiones médicas, manejo de gastos o distribución de responsabilidades, lo que puede generar violencia física y/o emocional, todo ello, y lo prolongado de la ausencia, puede dar origen a la separación o el divorcio de los padres. Finalmente, por la larga estancia hospitalaria, la falta de descanso adecuado, el estrés y ansiedad, el sentimiento de culpa, miedo y angustia por el temor a complicaciones, secuelas, o incluso la pérdida del menor, se puede presentar en alguno de los padres, habitualmente en la madre, el fenómeno de fatiga del cuidador.

Por otro lado, lo que ocurre con los hermanos que se quedan en el hogar son la falta de vigilancia física, la diminución del afecto y el desarrollo, en algunos de ellos, de algún grado de abandono, tristeza, enojo, inseguridad o conductas regresivas, como por ejemplo: deserción escolar, rebeldía y eventualmente, consumo de drogas. En algunos casos puede ocurrir alguna modalidad de maltrato infantil, primordialmente abuso psicológico o negligencia. Como consecuencia de lo anterior, y la falta de atención del niño o la niña, estos pueden presentar ansiedad, depresión y en casos extremos, pensamiento o intento suicida.

Considerando el aspecto económico, el médico debe tener presente el costo de la hospitalización, los gastos indirectos como son el transporte diario al hospital, el hospedaje (si es de provincia), los alimentos dentro y fuera de la casa, el cuidado y la atención de los otros hijos. Además, considerar el endeudamiento al recurrir a préstamos con familiares o amigos, uso de tarjetas de crédito o la venta de bienes para cubrir los costos. Así mismo, se debe tener presente la pérdida

de ingresos cuando uno o ambos progenitores faltan al trabajo, pues están acompañando al menor enfermo.

Ante este panorama, es muy importante que el médico invierta unos minutos en la atención de la familia de su paciente para enterarse de cómo está la dinámica familiar, el aspecto emocional de cada miembro y la condición económica de la familia. De esta manera, el médico puede solicitar apoyo de otros profesionales de la salud, por ejemplo: Trabajo Social, Salud Mental, Escolaridad, del Área Jurídica. Este accionar da calidad y calidez en la atención médica, situación que los padres nunca olvidarán.

En resumen: la hospitalización de un menor desestabiliza la economía, modifica la vida social y familiar y carga emocionalmente a todos los miembros, lo cual requiere tanto apoyo médico como psicológico y social.

**Dr. Arturo Loredo Abdalá**  
**Decano Fundador del Instituto**  
**Nacional de Pediatría**  
cainm\_inp@hotmail.com

# Impacto de las extracciones de sangre en neonatos en una unidad de cuidados intensivos: evaluación de la relación con transfusiones de concentrado eritrocitario

## Impact of blood collections in neonates in a intensive care unit: Evaluation of the Relationship with Erythrocyte Concentrate Transfusions.

Daniela López Reyes<sup>1</sup>, Horacio Silva Ramírez<sup>2</sup>, Moisés Noé Gerardo del Hoyo<sup>1</sup>, Mario Enrique Rendón Macías<sup>3</sup>, Hugo Aburto Monzalvo<sup>4</sup>, Jareth Lassard Rosenthal<sup>5</sup>, Olatz Martínez Ruíz<sup>6</sup>

### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** La transfusión de concentrados eritrocitarios (CE) en neonatos de UCIN es frecuente. Sin embargo, una indicación escasamente evaluada es la pérdida de volumen sanguíneo derivada de las frecuentes extracciones para análisis.

**OBJETIVO:** Analizar el volumen de sangre extraído debido a la toma de muestras, considerando la diferencia según la edad gestacional y su relación con el tiempo hasta la primera transfusión. Además, investigar la relación temporal entre la primera transfusión y la extracción del 10% del volumen sanguíneo circulante calculado (VSCC), especialmente en neonatos prematuros, buscando entender cuándo estas intervenciones son más necesarias y beneficiosas.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se llevó a cabo un estudio de cohortes retrospectivo en neonatos de UCIN desde el ingreso hasta la primera transfusión o el egreso sin transfusión. Se recopilaron muestras de hemoglobina sérica al ingreso, pre-transfusional (si aplicaba) y post-transfusión o al egreso. Se registraron volúmenes de sangre extraídos diariamente, calculando el porcentaje del VSCC alcanzado hasta el 100%, y se determinó el día de la primera transfusión o egreso.

**RESULTADO:** Se realizó un seguimiento de 324 neonatos. Un 34% (N=110) experimentó extracciones >10% del VSCC (todos los RNPE, 56.2% pretermino, 18.2% preterminos tardíos y el 10.8% de término). De estos, 84 de 110 recibieron transfusiones en las siguientes 72 horas; los 26 restantes no fueron transfundidos.

**CONCLUSIONES:** La extracción de sangre para análisis puede condicionar una pérdida importante de VSCC, especialmente en neonatos prematuros. Estrategias de muestreo eficientes pueden prevenirlo, destacando la importancia de vigilancia y sustitución temprana para mejorar la atención neonatal.

**PALABRAS CLAVE:** Hemoderivados, transfusión neonatal, anemia neonatal, flebotomía, extracciones de laboratorio.

### Abstract

**INTRODUCTION:** The transfusion of erythrocyte concentrates (EC) in neonates from NICU is frequent. However, a scarcely evaluated indication is the blood volume loss derived from frequent extractions for analysis.

<sup>1</sup>Neonatología, Hospital Español de México, Ciudad de México.

<sup>2</sup>División de pediatría, Hospital Español de México, Ciudad de México.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Panamericana, Ciudad de México.

<sup>4</sup>Anestesiología Cardiovascular. Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, Ciudad de México.

<sup>5</sup>Hospital Ángeles Lomas, Estado de México.

<sup>6</sup>Pediatria, Hospital Español de México, Ciudad de México.

**Recibido:** 16 de octubre 2024

**Aceptado:** 20 de junio 2025

### Correspondencia

Daniela López Reyes  
daniil.loreyp@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** López Reyes D, Silva Ramírez H, Gerardo del Hoyo MN, Rendón Macías ME, Aburto Monzalvo H, Lassard Rosenthal J, Martínez Ruíz O. Impacto de las extracciones de sangre en neonatos en una unidad de cuidados intensivos: evaluación de la relación con transfusiones de concentrado eritrocitario. Acta Pediatr Méx 2025; 46 (6): 563-571.

**OBJECTIVE:** To analyze the volume of blood extracted due to sample collection, considering the difference according to gestational age and its relationship with the time until the first transfusion. Additionally, the temporal relationship between the first transfusion and the extraction of 10% of the CCBV (Calculated circulating blood volume) was investigated, especially in premature neonates, aiming to understand when these interventions are most necessary and beneficial.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective cohort study was conducted on neonates from NICU from admission until the first transfusion or discharge without transfusion. Samples of serum hemoglobin were collected at admission, pre-transfusion (if applicable), and post-transfusion or at discharge. Volumes of blood extracted were recorded daily, calculating the percentage of CCBV reached up to 100%, and the day of the first transfusion or discharge was determined.

**RESULTS:** A total of 324 neonates were followed up. 34% (N=110) experienced extractions >10% of the CCBV (all RNPE, 56.2% preterm, 18.2% late preterm, and 10.8% term). Of these, 84 out of 110 received transfusions within the next 72 hours; the remaining 26 were not transfused.

**CONCLUSIONS:** Blood extraction for analysis can lead to significant CCBV loss, especially in premature neonates. Efficient sampling strategies can prevent this, highlighting the importance of monitoring and early replacement to improve neonatal care.

**KEYWORDS:** Hemoderivative, neonatal transfusion, neonatal anemia, phlebotomy, laboratory extractions.

## INTRODUCCIÓN

La transfusión de componentes sanguíneos es un procedimiento médico habitual en el área de neonatología<sup>1</sup>. En particular, la transfusión de glóbulos rojos suele indicarse para prevenir o revertir la anemia y la hipoxia tisular asociada con una reducción de la disponibilidad de oxígeno<sup>2</sup>. Estudios previos han estimado que aproximadamente entre el 15 y el 20% de los recién nacidos admitidos en la UCIN (Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales) reciben al menos una transfusión durante su internamiento<sup>3</sup>. Esta frecuencia es mayor en los neonatos prematuros extremos (RNPE) y en los de peso extremadamente bajo al nacer (EBPN), con frecuencias de entre el 75% y el 90%<sup>4,5</sup>.

Las directrices para las transfusiones de glóbulos rojos tienen en cuenta varios factores, incluidos

los niveles de Hb, el nivel de hematocrito (HTC), la edad gestacional al nacer, la edad posnatal en el momento de la transfusión y la condición clínica del bebé (centrándose en el grado de insuficiencia respiratoria)<sup>2,6,7</sup>.

Por lo anterior, existen principalmente tres situaciones clínicas en las que está indicada la terapia transfusional: 1. Para mantener o restaurar un volumen adecuado de sangre circulante. 2. Para mantener y restaurar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. 3. Para reponer componentes específicos de la sangre, como proteínas plasmáticas o elementos formados (glóbulos rojos, plaquetas o leucocitos) cuyo déficit produce manifestaciones clínicas<sup>8</sup>.

Las Guías de Práctica Clínica de Transfusión para recién nacidos que se utilizan en México no difieren significativamente de otras guías que se

reportan en la literatura<sup>9, 10</sup>. El volumen de transfusión de hematíes en neonatos varía entre 5-20 mL/kg, pero la evidencia es también limitada con respecto al volumen óptimo<sup>11</sup>. En pacientes con inestabilidad hemodinámica se sugiere administrar volúmenes menores a 10 mL/kg administrados en 1 a 2 horas<sup>2</sup>. Volúmenes superiores a 20 mL/kg pueden incrementar el riesgo de sobrecarga de volumen en pacientes sin sangrado<sup>12</sup>. En ausencia de hemorragia o hemólisis, una unidad de concentrado eritrocitario eleva la concentración media de Hb en 1 g/dL, y el Ht en un 3%<sup>8</sup>.

Los neonatos ingresados en la UCIN pueden requerir extracciones de entre 5 a 6 ml por día para la realización de estudios de laboratorio. Por lo tanto, muchas transfusiones de glóbulos rojos neonatales se realizan para reemplazar dicha pérdida causada por la toma de muestras sanguíneas recurrentes<sup>13</sup>. Si recordamos que el volumen sanguíneo de los recién nacidos es de aproximadamente 80 ml/kg en RNT y 90 ml/kg en RNPT (recién nacido prematuro), esto significa una extracción diaria del 2 al 2.5% de la volemia de un RNT de 3 kg y entre un 5.5 a un 6.6% de la volemia de un RNPT de 1 kg<sup>14</sup>.

Obladen y cols<sup>15</sup> reportaron que en RNPE, no es infrecuente que requieran extracciones de hasta el 10% de su volemia cada día. Incluso en los laboratorios de las unidades neonatales, donde utilizan micrométodos con mínimos volúmenes de sangre, las pérdidas acumulativas por obtención de muestras, con frecuencia son muy grandes<sup>16</sup>.

Smith menciona que la transfusión para reponer las pérdidas por flebotomía es la primera causa de transfusiones de pequeños volúmenes en neonatos<sup>17</sup>. Blanchette y cols<sup>18</sup> reportan que la mayoría de las transfusiones en prematuros menores de 4 meses se hacen para reponer la sangre extraída para exámenes de laboratorio. Esto se puede reducir evitando pruebas no esenciales, utilizando tubos de muestra de bajo volumen,

microtécnicas en el laboratorio y monitorización no invasiva cuando sea posible<sup>19</sup>.

El propósito fundamental de nuestra investigación fue realizar análisis del volumen de sangre extraído en neonatos debido a la toma de muestras y la diferencia del impacto según la edad gestacional, en relación con el tiempo transcurrido hasta la primera transfusión.

Como segundo objetivo, se propuso investigar si existe una relación temporal entre el momento de la primera transfusión y el momento en que se alcanza la extracción del 10% del volumen circulante, con especial atención en la necesidad de transfusiones en un corto periodo de tiempo sobre todo en pacientes prematuros. Este enfoque nos permitió explorar la sincronización adecuada de las transfusiones en relación con los eventos de extracción de sangre, proporcionando así una perspectiva más integral sobre cuándo estas intervenciones son más pertinentes y beneficiosas para la salud de los neonatos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de cohorte retrospectivo y observacional de los expedientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Español de la Ciudad de México, desde diciembre de 2021 hasta octubre de 2023. Se excluyeron neonatos con diagnóstico de coagulopatía, hemoglobinopatías, isoinmunización, tratamiento con eritropoyetina y cualquier tipo de hemorragia. De cada paciente se obtuvo la edad gestacional en semanas según la Fecha de Última Menstruación de la madre, el peso al nacer en gramos, el sexo y el diagnóstico principal de ingreso. Además, se registró la concentración de hemoglobina sérica al ingreso y al egreso de la terapia, así como antes y después de los procedimientos de transfusión. Ambos estudios se llevaron a cabo bajo los siguientes criterios de inclusión: neonatos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

del Hospital Español de la Ciudad de México, que contaran con expediente clínico completo, sin antecedentes de coagulopatías, y que no hubieran fallecido antes de su egreso de la UCIN.

Según el peso al nacer, se calculó el volumen circulante estimado, asumiendo una cantidad de 80 ml por kilogramo. Diariamente, el personal de enfermería registró el volumen en mililitros de sangre extraída para estudios de laboratorio, como parte de una práctica habitual sistemática. Además, se anotaron las punciones capilares para la medición de glucemia (estos volúmenes no se consideraron para el análisis). Con estos datos, se calculó el porcentaje de sangre extraída en relación con el volumen circulante calculado (VSCC) utilizando la fórmula  $[(\text{volumen extraído} - \text{volumen calculado}) / \text{volumen calculado}] * 100$ . Se determinó el día en que ese volumen alcanzó el 100%, así como el porcentaje extraído hasta la primera transfusión o el egreso del menor si no fue indicada.

#### **Análisis estadístico:**

Los datos fueron analizados por grupos según la edad gestacional (a término, de 37 semanas o más; pretérmino tardío, de 34 a 36.6 semanas; pretérmino moderado, de 28.1 a 33.6 semanas; y pretérmino extremo, < 28.1 semanas). Las variables cualitativas se resumieron en frecuencias simples y relativas en porcentaje, mientras que para las variables cuantitativas se utilizaron medias con sus desviaciones típicas o medianas y cuartiles 1 y 3, según la distribución determinada por la prueba de Shapiro-Wilk. Las diferencias se evaluaron mediante la prueba de Chi-cuadrado para variables cualitativas y el análisis de varianza de una vía o la prueba de Kruskal-Wallis según la distribución de los datos. Se realizaron pruebas post-hoc con el estadístico de Tukey. Todos los análisis se llevaron a cabo considerando una significancia estadística ajustada de Bonferroni de  $p < 0.01$ . Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24.

## **RESULTADOS**

Un total de 324 neonatos fueron ingresados a nuestra unidad de terapia intensiva. El 20% (N=65) fueron a término, el 38.8% (N=126) fueron pretérmino tardío, el 37.3% fueron pretérmino y el 3.7% fueron pretérmino extremo. En todos los grupos predominaron los pacientes masculinos. Como era de esperar, en los neonatos más prematuros el peso fue menor y, por lo tanto, el volumen sanguíneo circulante calculado (VSCC) también fue menor. Sin embargo, solo el grupo de neonatos pretérmino extremo mostró un nivel de hemoglobina sérica al ingreso inferior a 16 mg/dL, con una media de  $13.9 +/ - 2$  g/dL, lo que representó una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), según se muestra en la **cuadro 1**.

Durante la estancia, a todos los neonatos se les extrajo algún volumen de sangre para estudios de laboratorio; sin embargo, en el 34% (N=110), el volumen sanguíneo extraído fue mayor que el volumen circulante calculado. Esta situación ocurrió en el 100% de los neonatos pretérmino extremo, en poco más de la mitad de los neonatos pretérmino (68 de 121; 56.2%), en 23 de 126 neonatos pretérmino tardío (18.2%) y en 7 de 65 neonatos a término (10.8%) (**Figura 1**).

De los 110 pacientes en quienes se extrajo sangre en volúmenes mayores a los calculados en su circulación, el 76.4% (84/110) fueron transfundidos al menos en una ocasión. Por otro lado, ninguno de los 214 neonatos (66%) en quienes se extrajo volúmenes de sangre menores al circulante calculado fueron transfundidos.

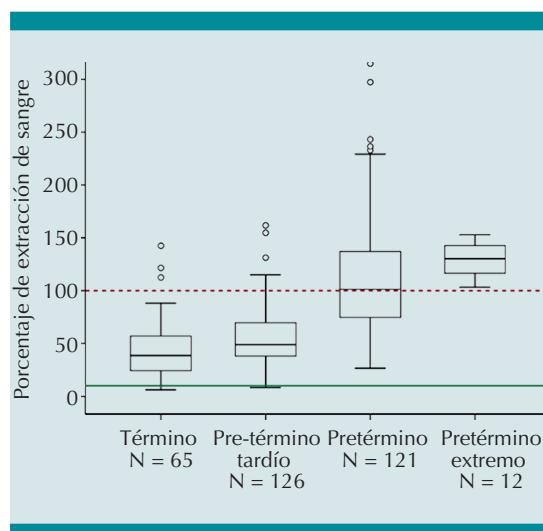
En los pacientes transfundidos (N=84), el tiempo en días para alcanzar el VSCC fue más corto en los neonatos pretérmino extremo y en pocos neonatos a término, en general, antes de las 72 horas; a diferencia de los neonatos pretérmino moderado y pretérmino tardío, donde esto ocurrió en promedio a los 6.5 o 13 días del ingreso a

**Cuadro 1.** Características de los neonatos al ingreso

Datos	A término (37 – 42) N = 65	Pretérmino Tardío (34 – 36) N = 126	Pretérmino Moderado (28-33) N = 121	Pretérmino extremo N = 12	Todos N = 324	Valor p <sup>+</sup>
Sexo; N (%)						
Masculino	36 (55.4)	66 (52.4)	71 (58.7)	7 (58.3)	180 (55.6)	
Femenino	29 (44.6)	60 (47.6)	50 (41.3)	5 (41.7)	144 (44.4)	0.74
Peso en Kg						
Media (DT)	2.86 (0.4)	2.11 (0.4)	1.57 (0.38)	0.88 (0.27)	2.01 (0.6)	<0.001
Hb ingreso mg/dL						
Media (DT)	16.9 (2.4)	16.6 (1.9)	16.5 (1.7)	<b>13.9 (2.6) *</b>	16.5 (2.0)	<0.001
Volumen circulante mL.						
Media (DT)	227.8 (40)	169 (31)	126 (31)	70.7 (21.9)	161.2 (52)	<0.001

N= número. DT = desviación típica. Hb Hemoglobina, + Prueba Chi cuadrada o Análisis de varianza un factor según el caso.

\* Grupo diferente a los demás (JHSD Tukey). Para el peso y volúmenes circulantes todos son diferentes entre ellos.



**Figura 1.** “Porcentaje de volumen extraído de sangre a la transfusión o egreso de la UCIN según el volumen circulante calculado por el peso del neonato según grupo de edad gestacional”. Grupo de término 46.3% +/- 32, pretérmino tardío 58% +/- 35, pretérmino 114% +/- 64 y pretérmino extremo 145% +/- 61 mL, ANOVA  $F = 45.7$ ,  $gl_{3,320}$   $p <0.001$ , post Hoc Tukey = grupo de término contra pretérmino tardío  $p >0.05$ , grupos pretérmino contra pretérmino extremos  $p >0.05$ ; grupos pretérmino moderado y pretérmino tardío contra pretérmino-tardío y de término  $p <0.0001$ .

la terapia neonatal. En estos neonatos, el tiempo hasta la transfusión fue casi inmediato, con excepción de los pretérminos, donde se difirió en promedio cinco días (**cuadro 2**).

Por otro lado, en los 26 neonatos en los que se extrajo más sangre de la calculada en su VSAC, se observó que se demoró más días en alcanzar dicho volumen, generalmente después de una semana hasta en tres semanas (**cuadro 3**) después del ingreso a la UCIN. La excepción fue un solo neonato a término con solo tres días de vida. Ninguno de ellos fue pretérmino extremo. Es importante destacar que estos pacientes mostraron niveles altos de hemoglobina al ingreso a la terapia, y aunque no recibieron transfusiones, sus niveles de hemoglobina al egreso se encontraron dentro de los valores normales.

Finalmente, de los 214 neonatos en quienes no se extrajo más del VSAC y no requirieron transfusión, la proporción según grupos fue más común en los neonatos a término, seguidos de los prematuros tardíos y los prematuros. Todos mostraron niveles normales de hemoglobina al ingreso a la terapia y a su egreso, aunque estos

**Cuadro 2.** "Evolución de pacientes transfundidos con paquete globular con extracción de más del volumen sanguíneo circulante calculado". (N=84)

Transfundidos	Días de vida cuando se llegó a extraer el volumen circulante teórico Med (Q1-Q3)	Días de vida a la transfusión Med (Q1-Q3)	Hemoglobina al ingreso a la UCIN mg/dL Med (Q1-Q3)	Hemoglobina pre-transfusión mg/dL Med (Q1-Q3)
Pretérmino extremo N = 12 (100%)	3 (2-5)	3 (2-7)	14.9 (11.9-16.4)	10.7 (8-11.4)
Pretérmino moderado N = 52 (42.9%)	6.5 (4-11)	11.5 (8-19.5)	16.2 (15.4-17.6)	10.2 (9.5-11.0)
Pretérmino tardío N = 14 (11.1%)	13 (7-21)	10 (4-19)	14.8 (13.5-17.2)	10.7 (10.4-11.5)
A término N = 6 (9.2%)	4 (3-4)	5 (3-5)	15 (12.9-17.9)	9.2 (9.1-9.2)
Kruskal-Wallis valor de p	<0.001	<0.001	0.04	0.09

**Cuadro 3.** Evolución de pacientes no transfundidos con paquete globular con extracción de más del volumen circulante calculado". (N=26)

No transfundidos	Días de vida cuando se llegó a extraer el volumen circulante teórico Med (Q1-Q3)	Hemoglobina ingreso mg/dL Med (Q1-Q3)	Días de estancia UCIN	Hemoglobina egreso mg/dL Med (Q1-Q3)
Pretérmino N = 16 (13.2%)	15 (9.5-24)	17.2 (16.1-19)	37.5 (32-42)	12.6 (11.6-13.4)
Pretérmino tardío N = 9 (7.1%)	10 (6-12)	17 (16.1-18.5)	19 (13.5-23.5)	13 (12.3-14.6)
A término N = 1 (1.5%)	3	16.5	11	14
Kruskal-Wallis valor de p	0.04	0.31	<0.001	<0.001

descendieron, se mantuvieron dentro de los rangos normales. La duración de la estancia fue mayor en proporción directa con la condición de prematuridad (**cuadro 4**).

## DISCUSIÓN

La frecuencia de transfusiones indicadas por alcanzar más del 100% del volumen circulante calculado (VSCC) en nuestra cohorte de neonatos extremos, aunque más alta en comparación con estudios previos del 75 al 90% contra 100% en nuestro paciente<sup>4,5</sup>, tradujo su vulnerabilidad a la anemia y la necesidad de realizar estrategias preventivas o de intervención inmediata. En particular, cuando los niveles de hemoglobina son ya bajos al momento de ingresar a la UCIN,

tal como sucedió con nuestros pacientes. Investigaciones previas han sugerido ordeñar el cordón umbilical como una medida preventiva efectiva en la prevención de la anemia de estos neonatos muy prematuros<sup>20</sup>. En particular, en nuestra unidad, esta acción no es practicada por todo el personal médico.

Por otro lado, dado que las extracciones de sangre son frecuentes e inevitables en la UCIN, otras estrategias son esenciales, como el uso de volúmenes mínimos y la monitorización no invasiva. Además, la colaboración entre el personal clínico y el personal de laboratorio en las decisiones de estudios y periodicidad puede ser crucial para implementar cambios efectivos en las prácticas de extracción. Dichas

**Cuadro 4.** Evolución de pacientes no transfundidos con paquete globular con extracción de menor volumen circulante calculado (N=214)

Grupos	Hemoglobina ingreso mg/dL	Días de estancia UCIN	Hemoglobina egreso mg/dL
Pretérmino N = 53 (43.8%)	16.2 (1.7)	27.7 (9)	13.4 (2.1)
Pretérmino tardío N = 103 (81.7%)	16.7 (1.8)	14.9 (8)	14.8 (2.1)
A término N = 58 (89.2%)	17.1 (2.2)	9 (6)	15.5 (2.1)
ANOVA 1 factor gl 2,211 valor de p	0.06	<0.001	<0.001

prácticas requieren de protocolos consensuados y validados en estudios futuros. Actualmente, las decisiones están principalmente asociadas a las condiciones clínicas inmediatas de los neonatos. Sin embargo, en condiciones no críticas, los estudios programados y escalonados podrían ser una estrategia fiable.

El segundo objetivo de este estudio fue revisar los momentos adecuados para realizar una transfusión relacionada a la pérdida de sangre por extracción. En el caso de los neonatos prematuros extremos, la indicación fue evidente cuando alcanzaron al menos el 10% del VSSC. En ellos, el procedimiento se llevó a cabo en las primeras 72 horas posteriores a la extracción del 10% del VSSC, pero se puede acortar si la decisión puede ser fijada a un porcentaje menor (por ejemplo, 90%) y según las condiciones del neonato. Es importante destacar que existen posibles inconvenientes asociados con la transfusión, como la carga de volumen, especialmente cuando el volumen circulante se ha estado estabilizando por pérdidas más espaciadas y no por hipovolemia<sup>9</sup>. Los riesgos, aunque cada vez más bajos de inmunización e infección asociada a las transfusiones, aún deben ser considerados en estos neonatos, en quienes la posibilidad de más de una transfusión es posible<sup>10, 21, 22</sup>.

Este estudio presenta algunas limitaciones, como su naturaleza monocéntrica y retrospectiva, lo

que implica un riesgo de sesgo y dificulta la generalización de los resultados a diferentes poblaciones y entornos clínicos. Además, al ser un diseño observacional, se centra en asociaciones y no establece causalidad entre la extracción de sangre y la necesidad de transfusión.

Una posible dirección para futuras investigaciones podría incluir estudios prospectivos y multicéntricos que aborden la variabilidad en las prácticas de extracción de sangre en diferentes unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Estos estudios podrían analizar detalladamente las estrategias de prevención implementadas en cada centro, identificando aquellas que son más efectivas para reducir la pérdida de volumen circulante y, por ende, la necesidad de transfusiones. Asimismo, la inclusión de un grupo de control sin extracciones excesivas permitiría una comparación más robusta. Estos enfoques podrían contribuir significativamente a mejorar las prácticas clínicas y la atención neonatal.

Este estudio presenta notables fortalezas que ofrecen potenciales implicaciones prácticas para la mejora de la atención neonatal. En primer lugar, al abordar de manera específica la relación entre la extracción de sangre para análisis de laboratorio y la necesidad de transfusión en neonatos, el estudio destaca una cuestión crucial en el manejo clínico de esta población

vulnerable. El diseño retrospectivo y observacional permite una recopilación eficiente de datos, proporcionando una visión detallada de las prácticas clínicas habituales en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Además, la inclusión de una muestra sustancial de 324 neonatos mejora la representatividad y generalización de los resultados, fortaleciendo la validez externa del estudio. La identificación de momentos específicos, como alcanzar el 10% del volumen circulante calculado, agrega profundidad al análisis y puede orientar las decisiones clínicas. Estos hallazgos no solo enriquecen la comprensión actual sobre la relación entre extracción de sangre y transfusiones en neonatos, sino que también sugieren posibles estrategias de intervención y prevención que podrían ser implementadas para mejorar la atención neonatal en el futuro.

## CONCLUSIONES

El estudio revela que la extracción de sangre para análisis de laboratorio en neonatos, especialmente en los prematuros extremos, puede resultar en una pérdida significativa del VSCE. Aunque la implementación de técnicas de muestreo eficientes con volúmenes mínimos puede ser una medida preventiva, es esencial destacar la necesidad de una vigilancia constante y la sustitución temprana para evitar complicaciones, especialmente la anemia.

La frecuencia de transfusiones de CE relacionadas con la extracción que supera el 100% del VSCE resalta la importancia de una toma de decisiones cuidadosa y una evaluación individualizada, considerando la edad gestacional y el riesgo de anemia.

En conclusión, este estudio resalta la necesidad imperativa de revisar y mejorar las prácticas vinculadas a las extracciones sanguíneas, considerando el empleo de técnicas innovadoras para reducir las pérdidas de volumen sanguíneo,

fomentando prácticas clínicas más eficientes y seguras en la atención neonatal.

## REFERENCIAS

1. Eichenwald EC, Hansen AR, Stark AR, Martin CR. Cloherty y Stark. Manual de Neonatología. Philadelphia: LWW; 2017. 1124 p.
2. Von Lindern JS, Lopriore E. Management and prevention of neonatal anemia: current evidence and guidelines. *Expert Rev Hematol.* 2014;7(2):195-202.
3. Patterson JA, Bowen JR, Francis S, Ford JB. Comparison of neonatal red cell transfusion reporting in neonatal intensive care units with blood product issue data: a validation study. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):1-9.
4. Ree IMC, Lopriore E. Updates in neonatal hematology. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2019;33(3):521-32.
5. Widness JA. Pathophysiology of anemia during the neonatal period, including anemia of prematurity. *Neoreviews.* 2008;9(11): e520-e525
6. Boix H, Sánchez-Redondo MD, Cernada M, Fernández MGE, González-Pacheco N, Martín A, et al. Recomendaciones para la transfusión de hemoderivados en neonatología. *An Pediatr (Barc).* 2022;97(1):60.e1-60.e8.
7. Bonastre-Blanco E, Thió-Lluch M, Monfort-Carretero L. Anemia neonatal. *An Pediatr Contin.* 2010;8(2):73-80.
8. Salazar M. Guías para la transfusión de sangre y sus componentes. *Rev Panam Salud Pública.* 2003;13(2-3):183-90.
9. Bell EF, Strauss RG, Widness JA, Mahoney LT, Mock DM, Seward VJ, et al. Randomized trial of liberal versus restrictive Guidelines for Red Blood Cell Transfusion in preterm infants. *Pediatrics.* 2005;115(6):1685-91.
10. Kirpalani H, Whyte R, Andersen C, Asztalos E, Heddle NM, Blajchman MA, et al. The premature infants in need of transfusion (pint) study: A randomized, controlled trial of a restrictive (LOW) versus liberal (HIGH) transfusion threshold for extremely low birth weight infants. *J Pediatr.* 2006;149(3):301-7.e3.
11. New H, Berryman J, Bolton-Maggs P, Cantwell C, Chalmers E, Davies T, et al. Guidelines on transfusion for fetuses, neonates and older children. *Br J Haematol.* 2016;175(5):784-828.
12. Paul DA, Leef KH, Locke R, Stefano JL. Transfusion volume in infants with very low birth weight: A randomized trial of 10 versus 20 mL/kg. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2002;24(1):43-6.
13. Joint United Kingdom (UK) Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee. Transfusion guidelines. JPAC. URL: [www.transfusionguidelines.org/dsg](http://www.transfusionguidelines.org/dsg) (acessado 29 enero 2024).
14. Ringer SA, Richardson DK, Sacher RA, Keszler M, Churchill WH. Variations in transfusion practice in neonatal intensive care. *Pediatrics.* 1998;101(2):194-200.
15. Obladen M, Sachsenweger M, Stahnke M. Blood sampling in very low birth weight infants receiving different levels of intensive care. *Eur J Pediatr.* 1988;147(4):399-404.
16. Sawyer T. Avery's Diseases of the Newborn. Amsterdam: Elsevier; 2023.

17. Smith CL. Intensive care of the fetus & neonate, 2nd edn. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2006 Sep;91(5): F390.
18. Blanchette VS, Hume HA, Levy GJ, Luban NL, Strauss RG. Guidelines for auditing pediatric blood transfusion practices. Am J Dis Child. 1991;145(7):787-96.
19. Jansen M, Brand A, Von Lindern JS, Scherjon SA, Walther FJ. Potential use of autologous umbilical cord blood red blood cells for early transfusion needs of premature infants. Transfusion. 2006;46(6):1049-56.
20. Arteaga HSC, Martínez SU, Jiménez GI, Carrillo NLV. Eficacia del ordeño del cordón umbilical comparado con el pinzamiento temprano para prevenir la anemia en recién nacidos prematuros. Acta Pediatr Mex. 2019;40(3):122.
21. Paul DA, Leef KH, Locke R, Stefano JL. Transfusion volume in infants with very low birth weight: A randomized trial of 10 versus 20 mL/kg. J Pediatr Hematol Oncol. 2002;24(1):43-6.
22. Secretaría de Salud. Tratamiento de la anemia del prematuro. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2012. Recuperado de <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/540GER.pdf>

# Efectos del Programa de Intercuidado basado en *Mindfulness* y compasión sobre el nivel de estrés en padres de niños en UCIN. Estudio cuasiexperimental

## Effects of a Mindfulness- and Compassion-Based Intercare Program on Stress Levels in Parents of NICU Children: A Quasi-Experimental Study.

Angie Daniela Lizarazo-Castellanos<sup>1</sup>, Elkin Rene Llanez Anaya<sup>2</sup>, Flor De María Cáceres-Manrique<sup>3</sup>, Martha Lucía Africano León<sup>4</sup>, Francisco Javier Villalón López<sup>5</sup>

### Resumen

**OBJETIVO:** Evaluar los efectos del programa de intercuidado basado en *mindfulness* y compasión (IBAP) en el nivel de estrés en padres de niños hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN).

**METODOLOGÍA:** estudio cuasiexperimental, de cohortes de padres/madres, de bebés hospitalizados en UCIN, que presentaran estrés parental (EP), según la Escala de Estrés Parental en UCIN. Se realizó medición del EP y asignación secuencial a dos grupos (31 participantes en cada grupo), uno intervenido con el IBAP durante ocho semanas en modalidad virtual y un grupo control. Los datos fueron analizados en el software STATA, mediante el cálculo de proporciones, promedios, pruebas *t* y análisis de Covarianza, con Intervalos de confianza del 95% (IC95%) y valores de probabilidades (*p*).

**RESULTADOS:** El nivel de EP, basal fue similar en los dos grupos, 3,53 (IC95% 3,36-3,70) en intervenidos y 3,51 (IC95% 3,37-3,66) el grupo control. En la medición final se halló que el EP en intervenidos era de 2,25 (IC95% 2,02-2,49) en contraste con 3,73 (3,53-3,93) del grupo control, para una diferencia entre grupos del EP de 1,48 (IC95% 1,20-1,77). El análisis de covarianza mostró que las diferencias se conservan, aun controlando los resultados por edad, sexo y EP inicial. Además, que el 64% del cambio en el EP estaba explicado por la intervención con *mindfulness* (*R*<sup>2</sup> corregido = 63,96%, *p*<0,001).

**CONCLUSIÓN:** El programa de intercuidado basado en *mindfulness* y compasión mostró una disminución significativa del nivel de EP, se recomienda implementarlo como parte del manejo integral en UCIN.

**PALABRAS CLAVE:** Atención plena, Estrés Psicológico, Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal, Padres.

### Abstract

**OBJECTIVE:** To evaluate the effects of a mindfulness- and compassion-based intercare program (MBIP) on stress levels in parents of infants hospitalized in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU).

**METHODOLOGY:** This was a quasi-experimental cohort study of parents of infants hospitalized in the NICU who presented parental stress (PS), according to the NICU

<sup>1</sup> Médico Pediatra. Especialista en Epidemiología. Universidad de Santander. Bucaramanga, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud, Instituto de Investigación Masira, Grupo de Neurociencias. Bucaramanga, Colombia Fundación Mindfulness Colombia.

<sup>3</sup> Doctora en Salud Pública, Magister en Epidemiología. Enfermera Investigadora Senior (Minciencias, Colombia 2024). Grupo de Investigación GUINDESS. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

<sup>4</sup> Médico Pediatra Neonatóloga. Directora Programa de Especialización en Pediatría Universidad de Santander. Docente Pediatría Universidad de Santander y Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

<sup>5</sup> Centro de educación médica y simulación clínica de la Facultad de Medicina de la Universidad Diego Portales. Santiago, Chile.

**Recibido:** 2 de marzo 2025

**Aceptado:** 1 de septiembre 2025

### Correspondencia

Angie Daniela Lizarazo-Castellanos  
angie\_dani25@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Lizarazo-Castellanos AD, Llanez Anaya ER, Cáceres-Manrique FM, Africano León ML, Villalón López FJ. Efectos del Programa de Intercuidado basado en *Mindfulness* y compasión sobre el nivel de estrés en padres de niños en UCIN. Estudio cuasiexperimental. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (6): 572-582.

Parenting Stress Scale. PS was measured and participants were sequentially assigned to two groups (31 participants in each group): one group receiving the MBIP for eight weeks in virtual mode and the other a control group. Data were analyzed using STATA software, calculating proportions, means, t-tests, and analysis of covariance, with 95% confidence intervals and probability values (p).

**RESULTS:** The baseline PE level was similar between the two groups: 3.53 (95% CI 3.36-3.70) in the intervention group and 3.51 (95% CI 3.37-3.66) in the control group. At the final measurement, the PE level in the intervention group was 2.25 (95% CI 2.02-2.49), compared to 3.73 (3.53-3.93) in the control group, for a between-group difference in PE of 1.48 (95% CI 1.20-1.77). Analysis of covariance showed that the differences persisted even after controlling for age, sex, and initial PE. Furthermore, 64% of the change in PE was explained by the mindfulness intervention (corrected R<sup>2</sup> = 63.96%, p < 0.001).

**CONCLUSION:** The mindfulness- and compassion-based intercare program showed a significant decrease in PE levels; its implementation is recommended as part of comprehensive NICU management.

**KEYWORDS:** Mindfulness, Psychological Stress, Neonatal Intensive Care Units, Parents.

## INTRODUCCIÓN

El estrés parental (EP) se define como la respuesta de los padres ante las demandas y amenazas que representa tener un hijo hospitalizado. Este tipo de estrés genera en los progenitores, una serie de cambios fisiológicos y psicológicos, así como diversas emociones como inseguridad, frustración, miedo, incertidumbre o culpa, acompañadas de la sensación de exclusión del cuidado del hijo. Además, cuando se trata de un recién nacido, chocan los efectos del estrés con las expectativas que se tenían frente al nacimiento<sup>1,2,3</sup>. Entre las implicaciones que enfrentan los padres, están: la interrupción del contacto padres-hijos y la afectación en el vínculo y el apego en estas diadas<sup>4</sup>, factores que pueden conllevar a una crianza deficiente y a influir en la salud mental de padres e hijos<sup>5,6</sup>.

Previamente se ha reportado una prevalencia hasta del 62% de EP en progenitores de bebés

hospitalizados en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN)<sup>1,3</sup>. El EP representa un reto considerable para el personal de salud que brinda cuidado en estos servicios, dado el impacto que puede generar a corto y a largo plazo<sup>7,8</sup>, no solo en la salud física y mental de los padres, sino también en la evolución clínica del neonato, con mayores niveles de EP en asociación con falta de entendimiento y relación con personal de salud tratante<sup>3,7</sup>.

Si bien, se han implementado estrategias psico-educativas para promover el afrontamiento o de relajación para disminuir el EP en progenitores, su efectividad es limitada o no es sostenido en el tiempo. Otras estrategias que han mostrado efectividad en el afrontamiento del estrés, reducción de ansiedad y otros problemas de salud son las intervenciones basadas en *mindfulness* (IBM)<sup>9,10</sup>.

*Mindfulness* o atención plena se define como la capacidad de llevar la atención al momento

presente, donde se presta atención a las experiencias cognitivas, emocionales y físicas del presente sin juzgar, contiene además principios y valores<sup>11,12</sup>. Compasión se define como “el deseo de aliviar el sufrimiento, propio y de otros”<sup>12</sup>.

Previamente, las IBM han mostrado resultados positivos en la reducción de los síntomas de ansiedad, depresión y del nivel de estrés parental<sup>1,13,14,15</sup>, además de la mejoría en el estado de salud de los neonatos, en probable relación con la transferencia de emociones y del bienestar de sus padres<sup>6,14,16</sup>.

A la fecha no hay estudios que evalúen la efectividad de IBAP para disminuir el EP en padres y madres de neonatos hospitalizados en UCIN. Previamente se había realizado en un estudio piloto con cuidadores de niños y niñas con necesidades especiales y validado también en población de estudiantes de medicina y médicos<sup>12,20</sup>. También se encuentra validado el programa de *burnout* (agotamiento) parental<sup>21</sup>.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de un programa basado en *mindfulness* y compasión en la reducción del nivel de EP de padres y madres de niños hospitalizados en una UCIN.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuasiexperimental de cohortes, prospectivo, longitudinal, con selección secuencial de los participantes y asignación a dos grupos, uno de intervención y uno de control.

**Población:** Padres y madres de neonatos hospitalizados en la UCIN en una clínica privada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia.

**Muestra:** Se calculó un tamaño de muestra, en *Stata®14*, teniendo en cuenta un nivel de significancia estadística del 95% y un poder del 80%

para detectar una diferencia de promedios de 0.5 puntos en la escala de estrés, para un total de 62 participantes, 31 asignados al grupo de intervención y 31 para el grupo control.

### Criterios de elegibilidad

Fueron invitados a participar a partir de un video explicativo y de manera presencial, padres y madres de los niños hospitalizados en la UCIN, de una clínica privada, especializada en atención materno infantil, entre enero y abril del 2024.

### Instrumento de medición

Para medir el EP, se aplicó el instrumento denominado: “Escala de estrés parental: Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (PSS: NICU)”, desarrollada y autorizada para su uso por Margaret Miles<sup>17</sup>, cuenta con 26 ítems, medidos en escala tipo *Likert*, con valores de uno<sup>1</sup> a cinco<sup>5</sup>, donde uno corresponde a cero estrés, y cinco al nivel máximo de estrés experimentado<sup>17</sup>. Se aplicó para ambos grupos al inicio como medida basal, a la mitad de la intervención (cuatro semanas después del inicio) y al final de la intervención (ocho semanas). Esta escala está validada a nivel mundial y en diferentes idiomas incluido el español, cuenta con validación estadística, así mismo muestra buena confiabilidad interna y validez del constructo, basado en tres subescalas, la primera incluye imágenes y sonidos, es decir, el ambiente físico de la unidad. La segunda se relaciona con la apariencia, tratamiento y comportamiento del recién nacido, y la tercera el rol parental, compuesto por 7 ítems, donde se evalúa la percepción de las madres y padres ante la pérdida del vínculo del binomio<sup>17, 18, 19</sup>.

El instrumento consta de dos partes, en la primera se evalúan tres categorías o subescalas divididas así:

- Imágenes y sonidos la cual está conformada por cinco ítems, que evalúan el

estrés percibido por los padres ante el ambiente físico de la unidad.

- Apariencia, tratamiento y comportamiento del recién nacido, consta de 14 ítems que evalúan la forma en cómo se comporta el recién nacido con relación al tratamiento.
- Rol parental conformada por 7 ítems, que evalúa la percepción de las madres y padres ante la pérdida del vínculo con su recién nacido.

En la segunda parte se evalúa el estrés general de los padres.

Esta escala cuenta con 26 ítems, con respuestas a partir de una escala tipo Likert de cinco puntos donde uno (1) será nada estresante y cinco (5) el nivel máximo de estrés experimentado. Para la aplicación del instrumento se les pide a los padres que califiquen el nivel de estrés de cada ítem en una escala de 1 a 5, representada de la siguiente manera:

1 = Nada estresante, la experiencia no le hizo sentir molesto, tenso o ansioso.

2 = Un poco estresante.

3 = Moderadamente estresante.

4 = Muy estresante.

5 = Extremadamente estresante.

Si no ha experimentado alguno de los ítems, marcaría NA "No Aplicable".

Dado que hay varios de los ítems evaluados que no son experimentados por los padres, se toma en cuenta el nivel general de estrés generado por el entorno de la UCIN, en este caso todos reciben una puntuación en el ítem, y aquellos

que no tienen la experiencia reciben un "1" que indica que no experimentaron estrés.

Así mismo se aplicó un cuestionario con variables demográficas.

#### Criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyeron en el estudio padres y madres de neonatos hospitalizados en UCIN, con edad igual o mayor a 18 años, que por apreciación clínica tuvieran la capacidad cognitiva para responder un cuestionario sobre datos sociodemográficos y un cuestionario con la escala de estrés parental (EP). Quienes registraron niveles de EP con puntaje igual o superior a 3.0, según la escala de estrés parental, punto de corte utilizado en otros estudios, que tuvieran acceso a internet y que dieron su consentimiento informado para participar en este estudio, fueron incluidos. No se consideraron criterios de exclusión.

#### Asignación a la Intervención

Los potenciales participantes, quienes cumplieron los criterios de inclusión, fueron asignados, en forma secuencial, por orden de ingreso al estudio, a intervención o control, así, por ejemplo: el participante número 1 le correspondió intervención, al participante 2: control, el participante 3: intervención, y así sucesivamente, esta asignación se dio así de acuerdo a autorización de comité de ética de clínica en mención, al no contar con permisos requeridos por ley para ensayos clínicos.

#### Intervención

Los participantes asignados a la intervención, fueron incluidos en el programa de intercuidado basado en *mindfulness* y compasión (IBAP). El programa consistió en ocho sesiones de encuentros semanales, de dos horas de duración por encuentro, en modalidad virtual. Durante las sesiones se exploró, en primer lugar, la de-

finición y los alcances del *mindfulness*, seguido de la manera como se practica el *mindfulness*, cómo incorporarlo en el día a día, la manera de ayudar a gestionar las emociones, a fortalecer las relaciones y a optimizar el tiempo, para finalizar con los módulos de compasión y autocompasión que se derivan al acto del cuidado, tanto de otras personas como del participante mismo, tal como se describen los módulos en el **cuadro 1**<sup>20</sup>. El horario para los encuentros virtuales fue

acordado previamente entre el instructor y los participantes. La intervención fue impartida por un médico psiquiatra, capacitado en programas de *mindfulness* como MBCT (Terapia Cognitiva Basada en Mindfulness) y MBSR (Reducción de Estrés Basada en Mindfulness), experiencia de más de 10 años en la realización del programa con diferentes grupos, tanto en modalidad presencial como virtual. El instructor además fue capacitado durante 2 meses en el programa específico IBAP.

**Cuadro 1.** Contenido de las ocho sesiones del programa de intercuidado basado en atención plena

Número de sesión	Nombre	Contenido	Estrategias
0	Introducción	El modelo de intercuidado Reglas y recomendaciones	Presentaciones modelo
1	Atención plena y piloto	Atención plena vs automatismo El cuerpo experiencia directa vs indirecta Intención de cuidado vs propósito	Meditación de la uva pasa Meditación corporal Momento de cuidado
2	Explorar la mente	La mente que divaga, la percepción y creencias	Meditación corporal Ejercicio cognitivo Meditación sedente Ejercicio de hábitos
3	El color de la experiencia	Evaluación de la experiencia y sus partes (M) Mente dispersa	Meditación sedente Diario agradable Espacio de respiración Ejercicio de hábitos
4	La Humanidad compartida	Acercarse al malestar y aceptación (M) Necesidades y la humanidad compartida	Meditación en movimiento Diario desagradable (M) Escucha atenta Ejercicio del error
5	Aceptación y Gratitud	Aceptación (M) Necesidades humanas y emociones (M) Gratitud y Recursos (M)	Meditación REAL (M) Espacio de 3 pasos adicional (M) Escucha reflejo Ejercicio de recursos (M) Meditación de Gratitud (M)
6	Autocompasión	Compasión y autocompasión Comunicación compasiva (M) Recursos de cuidado (M)	Meditación de autocompasión. Escucha compasiva (M) Diario de comunicación (M) Ejercicio de recursos (M)
7	Compasión e Inter cuidado	Cuidado y compasión Intercuidado	Meditación abierta Comunicación compasiva (M) Diario de recursos (M) Plan de Inter cuidado (M) Meditación Metta
8	Cultivar el presente	Resumen de información y modelo Valores y principios (M)	Momento de cuidado y Metta Revisión grupal Ejercicio Valores/principios (M)

Tomado de Villalón F. Mindfulness, compasión e Inter cuidado: El programa de Intercuidado basado en atención Plena (IBAP). Pinelatinoamericana 2023 (2): 103-114.

A los participantes asignados al grupo control, se les realizaron las actividades habituales, establecidas en el protocolo de cuidado para padres y madres con hijos hospitalizados en la UCIN. Estas actividades realizadas por personal de salud de la unidad neonatal, se realizan de forma diaria incluyen principalmente, la educación a los padres sobre los cuidados básicos del recién nacido, la importancia de la lactancia materna, las técnicas de lactancia, los cuidados durante el primer baño, la alimentación, los signos y síntomas de alarma y el momento de acudir a consulta médica, todo ello a través de material educativo y de comunicación (folletos, videos).

#### Procesamiento, manejo y análisis de los datos

Los cuestionarios fueron codificados y digitados en una base de datos en Microsoft Excel® luego exportadas al programa Stata®14 donde se llevó a cabo el análisis. Inicialmente se realizó la descripción de los participantes. Las variables medidas en escala de razón cuya distribución fue normal, se describen mediante promedios y desviación estándar; las que no se distribuyan normalmente, se describen mediante las medianas y los rangos intercuartílicos. Las variables medidas en escala ordinal y nominal se describen mediante proporciones y sus respectivos intervalos de confianza del 95%.

Se realizaron los cálculos del promedio de EP por cada subcategoría y en total. Luego se llevó a cabo la comparación entre los dos grupos: intervenidos y control, tanto en el promedio inicial de EP, como el final y las diferencias junto con sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). Se usaron las rutinas del programa Stata®14 para efectuar la comparación, se ejecutó un análisis de covarianza, multivariable, controlando los efectos por la edad, el sexo de los participantes y los resultados basales de EP en los dos grupos. Se calcularon el R2 ajustado: 63,96. Estadístico F p<0.001.

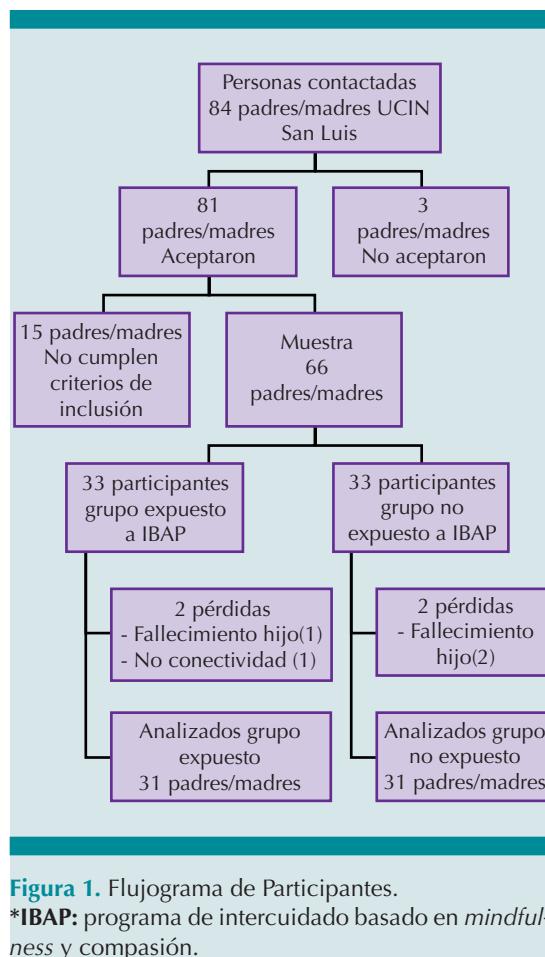
#### Aspectos Éticos

Para la realización de esta investigación se tuvieron en cuenta los principios éticos consignados en el Informe Belmont de 1974, la Declaración de Helsinki y las recomendaciones de Protección de los Participantes en la Investigación del Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos (NIH por sus siglas en inglés). De igual forma, se acogieron los lineamientos expuestos en la Resolución 008430 del Ministerio de Salud de la República de Colombia. Previo al inicio del estudio, el protocolo fue aprobado por el Comité de Investigaciones de Medicina de la Universidad de Santander (UDES), según Acta 017 del 11 de diciembre de 2023 y por el Comité de Ética e Investigación Científica de la Clínica San Luis, los consentimientos informados fueron firmados previo al inicio del estudio.

#### RESULTADOS

Se convocaron 84 padres/madres de niños hospitalizados en UCIN, de ellos 81 aceptaron participar del estudio, para una proporción de rechazo del 3,5%. Una vez aplicada la escala de estrés parental y el procedimiento de consentimiento informado, 66 participantes cumplieron los criterios de inclusión y fueron admitidos en el estudio. De ellos, 53 eran mujeres (80,3%) y 13 hombres (19,7%) y su edad estaba entre 18 y 43 años, con promedio 30,2 años y mediana de 31 años. En la **figura 1**, se presenta el flujoograma de los participantes en el estudio.

Una vez realizada la asignación de los participantes a intervención y control, cada grupo quedó conformado por 33 participantes. En el curso del estudio hubo dos pérdidas de cada grupo, en tres de los casos por fallecimiento del bebé y en una por fallas en la conectividad, por lo tanto, para el análisis quedaron 31 participantes por cada grupo. Las características sociodemográficas de los participantes se presentan en el **cuadro 2**. Cabe destacar que los



grupos fueron comparables, dado que no hubo entre ellos diferencias estadísticamente significativas, como se puede deducir que los intervalos de confianza del 95% (IC95%) en todo caso se sobreponen.

El nivel de EP basal fue similar en los dos grupos, 3,53 (IC95% 3,36-3,70) en intervenidos y 3,51 (IC95% 3,37-3,66) el grupo control. En la medición final se halló que el EP en intervenidos era de 2,25 (IC95% 2,02-2,49) en contraste con 3,73 (IC95% 3,53-3,93) del grupo control, para una diferencia del EP entre grupos de 1,48 (IC95% 1,20-1,77), a favor del grupo expuesto al programa IBAP. El nivel de estrés antes y después

de la intervención en cada grupo, por cada uno de las subescalas se muestra en el **cuadro 3**.

El análisis de covarianza mostró que las diferencias se conservan, aun controlando los resultados por edad, sexo y EP inicial. Además, que el 64% del cambio en el EP en el grupo de los intervenidos, estaba explicado por la intervención con *mindfulness* ( $R^2$  corregido = 63.96%,  $p < 0.001$ ). El resumen de los principales hallazgos se muestra en el **cuadro 4**.

Como probable sesgo que pudo haberse presentado en relación a la gravedad variable de los neonatos y el efecto de IBAP en dichos papás, no se tomó este ítem como variable y tampoco se realizó ninguna medición para evaluar el estado de gravedad de cada uno de los neonatos; sin embargo, las variables basales fueron homogéneas entre los dos grupos.

## DISCUSIÓN

El presente estudio muestra la efectividad del programa de intercuidado basado en *mindfulness* y compasión para disminuir, de manera significativa, los niveles de EP en madres y padres de bebés hospitalizados en una UCIN de una clínica especializada en comparación con tratamiento habitual. Las diferencias de los puntajes de EP post intervención, entre los dos grupos, se mantuvieron, independientemente de otras variables, como la medida basal de EP, la edad o el sexo de los participantes.

Los resultados del presente estudio son consistentes con estudios previos sobre la práctica del programa basado en *mindfulness* en UCIN que reportaron resultados positivos como la reducción de síntomas de ansiedad, depresión y nivel de EP<sup>1</sup>, las madres reportaban como mejoría en la producción de leche materna; sin embargo, esta variable no fue medida como en otro estudio<sup>2</sup>, el estrés relacionado con la UCIN, el sueño, el cuidado personal y las

**Cuadro 2.** Características Sociodemográficos de los participantes

Variable	Intervenido (n=31)	IC 95%	Control (n=31)	IC 95%
	n (%)		n (%)	
<b>Sexo:</b>				
Femenino	26(83,9)	66,3 - 94,5	24 (77,4)	58,9 - 90,4
Masculino	5 (16,1)	5,5 - 33,7	7 (22,6)	9,6 - 41,1
<b>Edad (años)</b>				
Rango	18-41		18-42	
Promedio (DE)	30,21 (5,54)	25,7 – 34,7	30,51 (7)	26,1 – 35,3
Mediana	30	27,5 – 34,5	32	27,5 – 36,5
<b>Estado civil</b>				
Soltero	2 (6,5)	1,9 - 21,4	4 (12,9)	3,6 - 29,8
Casado	11 (35,5)	19,2 - 54,6	9 (29,0)	14,2 – 48,1
Unión libre	18 (58,0)	39,0 - 75,8	18 (58,1)	39,1 -75,5
<b>Grado escolaridad</b>				
Primaria	0	----	3 (9,7)	2,01 – 25,8
Bachillerato	10 (32,3)	16,7 – 51,4	13 (41,9)	24,5 - 60,7
Tecnología	9 (29,0)	14,2 - 48,0	7 (22,6)	9,6 – 41,1
Pregrado	7 (22,6)	9,6 – 41,1	2 (6,5)	1,8 – 21,4
Posgrado	5 (16,1)	5,5 – 33,7	6 (19,3)	7,5 -37,5
<b>Estrato socioeconómico</b>				
1	5 (16,1)	5,5 – 16,7	11 (35,4)	19,2 – 54,6
2	8 (25,8)	11,9 - 44,6	4 (12,9)	2,6 - 29,2
3	10 (32,3)	16,7 – 51,4	11 (35,5)	19,2 – 54,6
4	6 (19,4)	7,5 -37,5	2 (6,5)	1,9 – 21,4
5	1 (3,2)	0,8 -16,7	1 (3,2)	0,8 – 16,7
6	1 (3,2)	0,8 – 16,7	2 (6,5)	1,9 – 21,4
<b>Aseguramiento en Salud</b>				
Contributivo	26 (83,9)	62,3 -94,5	21 (67,7)	48,6 - 83,3
Subsidiado	3 (9,7)	2,1 -25,8	8 (25,8)	11,9 – 44,6
Especial	2 (6,4)	0,8 – 21,4	2 (6,5)	0,8 – 21,4
<b>Vía del parto</b>				
Parto normal	10 (32,3)	16,7 – 51,4	9 (29,0)	14,2 – 48,0
Cesárea	21 (67,7)	48,6 - 83,3	22 (71,0)	51,9 – 85,8
<b>Embarazo Planeado</b>				
Si	20 (64,5)	45,4 – 80,8	17 (54,8)	36,1 – 72,7
No	11 (35,5)	19,2 -54,6	14 (45,2)	27,3 – 64,0

n = número. % Porcentaje. DE: desviación estándar.

IC 95% Intervalo de Confianza del 95%.

relaciones<sup>13,16</sup>. También muestran consistencia con estudios enfocados en la educación, el ámbito laboral, y la primera infancia en la reducción del estrés parental<sup>22-25</sup>. También hay consistencia con resultados de un estudio piloto de Petteys y Adoumie, en el que solo el grupo intervención evidenció una disminución significativa ( $p=0,012$ ), en el nivel de estrés de 1,1

puntos según la escala (pre intervención 2,9 vs pos intervención 1,8), pero no hubo diferencias entre los grupos intervención y control<sup>10</sup>. Además del estudio de Mendelson *et al.*, quienes reportaron disminución significativa del nivel de EP dos semanas después de la intervención en *mindfulness* impartido a través de medios audiovisuales<sup>13</sup>.

**Cuadro 3.** Niveles de estrés parental antes y después de la intervención

Ítem	Subescalas	Antes		Después	
		Intervenido	Control	Intervenido	Control
	Escenas y sonidos (promedio)	2,94	2,86	1,72	<b>3,0</b>
1	La presencia de monitores y equipos	3,2	3	1,8	3,2
2	Los constantes ruidos de los monitores y equipos	3,1	3,1	1,6	3,0
3	Los ruidos repentinos de las alarmas del monitor	3,8	3,8	2,2	3,9
4	Los otros bebés enfermos en la habitación	3,4	2,9	2,0	3,3
5	El gran número de personas que trabajan en la unidad	1,2	1,5	1	1,6
	<b>Forma de actuar el bebé y tratamiento (promedio)</b>	<b>3,28</b>	<b>3,21</b>	<b>2,01</b>	<b>3,69</b>
6	Tubos y equipo en o cerca de mi bebé	4,1	3,8	2,3	4,3
7	Contusiones, cortes o incisiones en mi bebé	4,1	3,9	2,2	4,4
8	El inusual color de mi bebé (Por ejemplo, pálido o ictericia)	3,8	3,5	2,1	4,1
9	Los patrones de respiración inusuales o anormales de mi bebé	3,3	3,3	2,1	4
10	El pequeño tamaño de mi bebé	2,2	2,8	1,2	2,8
11	La apariencia arrugada de mi bebé	1,6	2	1,1	1,8
12	Tener una máquina (respirador) respirando por mi bebé	2	3	1,4	3,1
13	Ver agujas y tubos en mi bebé	4,3	4,2	2,2	4,6
14	Mi bebé siendo alimentado por vía intravenosa	3,9	3,8	2,5	4,5
15	Cuando mi bebé parece padecer dolor	4,1	3,4	3,1	4,8
16	Cuando mi bebé se ve triste	3,9	3,2	2,8	4,6
17	La apariencia floja y débil de mi bebé	4	3,6	2,5	4,1
18	Movimientos espasmódicos o inquietos de mi bebé	2,1	2,4	1,3	2,2
19	Mi bebé no puede llorar como otros bebés	2,5	2,1	1,4	2,3
	<b>Relación y rol paterno (promedio)</b>	<b>4,44</b>	<b>4,61</b>	<b>2,96</b>	<b>4,34</b>
20	Estar separado de mi bebé	4,9	4,7	3,6	4,6
21	No alimentar a mi bebé yo mismo	4,5	4,6	2,9	4,5
22	No poder cuidar a mi bebé yo mismo, (por ejemplo, cambiar pañales, bañarlo)	3,9	4,4	2,5	4,2
23	No poder sostener a mi bebé cuando quiero	4,3	4,6	2,7	4,2
24	Sentirse impotente e incapaz de proteger a mi bebé del dolor y procedimientos dolorosos	4,5	4,7	3	4,4
24	Sentirse impotente sobre cómo ayudar mi bebé durante este tiempo	4,6	4,7	3	4,4
25	No tener tiempo a solas con mi bebé	4,4	4,6	3	4,1
	<b>Promedio general</b>	<b>3,53</b>	<b>3,51</b>	<b>2,25</b>	<b>3,73</b>

**Cuadro 4.** Niveles de estrés parental final según la intervención

Condición	EP	IC95%
Intervenidos	2.25	2.02-2.49
No intervenidos	3.73	3.53-3.93
Diferencia	1.48	1.18-1.78

R2 ajustado: 63,96. Estadístico F p<0.001.

Sin embargo, no se habían logrado documentar diferencias significativas de los niveles de EP en forma consistente, tal vez debido a la falta de poder estadístico suficiente para detectar las diferencias, bien sea por el tamaño de muestra, o por diferencias en la periodicidad, intensidad o en los atributos de la intervención, como se describe en otros estudios respecto al presente, diferenciándolo específicamente por la duración, el tipo de intervención que agrega compasión y cuidado. Tal es el caso del estudio reportado por Marshall *et al*, con hallazgos de disminución general de estrés promedio en el grupo intervención de 0,25 puntos (2,84 antes de la intervención vs 2,59, después de la intervención,  $p=0,09$ ), sin embargo, solo se realizó una sesión educativa de entrenamiento basado en *mindfulness*, además no se incluyó un grupo control que permitiera la comparación<sup>26</sup>. Muestra de ello en este estudio, con intensidad horaria de 2 horas de sesión semanal durante 8 semanas y el enfoque en componente de compasión y cuidado.

Durante la práctica de *mindfulness* en el presente estudio, algunos de los participantes referían llevarla a cabo con el bebé en posición canguro, para mejorar el contacto piel a piel, la respiración y la sensación de aumento de la producción láctea. Un estudio similar realizado en Canadá, reportó reducción del estrés, la ansiedad y la depresión en las madres que practicaban los ejercicios basados en *mindfulness* durante el cangureo de sus bebés<sup>14</sup>. Ellos reportaron reducción del estrés en el grupo de intervención, 0,8 puntos en el nivel de estrés general de una

puntuación media, pre intervención 3,4 vs pos intervención 2,6 ( $p = 0,002$ )<sup>14</sup>. Hallazgos que concuerdan con lo evidenciado en el presente estudio en cuanto un efecto positivo del programa de intercuidado basado en *mindfulness* en la reducción del EP.

Una de las limitaciones del presente estudio fue la falta de asignación aleatoria de los participantes a cada uno de los grupos (intervención o control), que hubiera dado más seguridad frente al posible sesgo de selección, sin embargo, los grupos resultaron ser similares en cuanto a las características sociodemográficas y las medidas de estrés inicial, lo cual da la certeza que la estrategia de distribución secuencial de los participantes a cada uno de los grupos, permitió equipararlos en sus características básicas. Una fortaleza de este estudio es que contó con la participación de padres y madres, en un intento de integrar a los hombres en las estrategias de cuidado y fomentar su participación activa en las tareas de crianza.

## CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El estudio permitió demostrar el efecto positivo del programa de intercuidado basado en *mindfulness* y compasión en el manejo del EP en padres de bebés hospitalizados en UCIN, como una contribución al bienestar de las familias y una invitación a seguir mejorando la atención, no sólo del niño enfermo, sino al círculo que lo rodea. Sería muy interesante realizar estudios en trabajadores de salud que ofrecen sus cuidados en servicios asistenciales de alta complejidad y exigencia, como son las Unidades de Cuidado Intensivo. Servicios en donde el estrés, el cansancio, el agotamiento y los problemas de salud mental son frecuentes. Así como una recomendación de implementar la estrategia de *mindfulness* como plan de manejo integral en las UCIN, replicar el estudio en varias instituciones, con familiares y pacientes de diferentes afectaciones en su salud. Y, evaluar estrategias para la adherencia de los participantes.

## REFERENCIAS

1. Ginsberg KH, Alsweiler J, Alyami M, Serlachius A. Mindfulness and relaxation-based interventions to reduce parental stress, anxiety and/or depressive symptoms in the neonatal intensive care unit: a systematic review. *J Clin Psychol Med Settings.* 2023;30(2):387–402. <https://doi.org/10.1007/s10880-022-09902-8>
2. Mesa S, Gómez A, Naranjo L, Tobón L, Ocampo M, Velásquez J, et al. Psychological stress in mothers of neonates admitted to an intensive care unit. *Salud Ment.* 2021;44(5):241–248. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2021.031>
3. Khoramirad A, Abedini Z, Khalajinia Z. Relationship between mindfulness and maternal stress and mother-infant bonding in neonatal intensive care unit. *J Educ Health Promot.* 2021;10:337. [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_1620\\_20](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1620_20)
4. Dudek-Shriber L. Parent stress in the neonatal intensive care unit and the influence of parent and infant characteristics. *Am J Occup Ther.* 2004;58(5):509–520.
5. Chaskel R, Franco A, Hernández E, Jones E, Muñoz R, Piñeros S, et al. Temas de psicología evolutiva y psiquiatría infantil: desde el modelo biopsicosocial. 1<sup>a</sup> ed. Bogotá: Universidad El Bosque, Facultad de Medicina; 2007. p. [12-50].
6. Caporali C, Pisoni C, Gasparini L, et al. A global perspective on parental stress in the neonatal intensive care unit: a meta-analytic study. *J Perinatol.* 2020;40:1739–1752. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-00798-6>
7. Holditch-Davis D, White-Traut RC, Levy JA, O'Shea TM, Geraldo V, David RJ. Maternally administered interventions for preterm infants in the NICU: effects on maternal psychological distress and mother-infant relationship. *Infant Behav Dev.* 2014;37(4):695–710.
8. Heydarpoor Z, Valizadeh L, Mansouri M, Hosseini M, Jafarabadi MA, Mansourian M, et al. Evaluation of maternal anxiety in mothers of infants admitted to the neonatal intensive care unit. *Int J Pediatr.* 2019;7:10215–10224.
9. Golfenshtein N, Deatrick JA, Lisanti AJ, Medoff-Cooper B. Coping with the stress in the cardiac intensive care unit: can mindfulness be the answer? *J Pediatr Nurs.* 2017;37:117–126. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2017.08.021>
10. Petteys AR, Adoumied D. Mindfulness-based neurodevelopmental care: impact on NICU parent stress and infant length of stay; a randomized controlled pilot study. *Adv Neonatal Care.* 2018;18(2):E12–E22. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000474>
11. Cheung RYM, Chan SKC, Chui H, Chan WM, Ngai SYS. Enhancing parental well-being: initial efficacy of a 21-day online self-help mindfulness-based intervention for parents. *Mindfulness (N Y).* 2022;13:1–15. <https://doi.org/10.1007/s12671-022-01998-1>
12. Villalón F. Mindfulness, compasión e intercuidado: su marco conceptual. *Pinelatinoamericana.* 2023;3(1):42–53.
13. Mendelson T, McAfee C, Damian AJ, Brar A, Donohue P, Sibinga E. A mindfulness intervention to reduce maternal distress in neonatal intensive care: a mixed methods pilot study. *Arch Womens Ment Health.* 2018;21(6):791–799. <https://doi.org/10.1007/s00737-018-0862-x>
14. Joseph R, Wellings A, Votta G. Mindfulness-based strategies: a cost-effective stress reduction method for parents in the NICU. *Neonatal Netw.* 2019;38(3):135–143. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.38.3.135>
15. Esser K, Barreira L, Miller D, Church P, Major N, Cohen E, et al. Exploring acceptance and commitment therapy for parents of preterm infants. *Paediatr Child Health.* 2020;26(1):e1–e3. <https://doi.org/10.1093/pch/pxaa003>
16. Khoramirad A, Ansarishahidi M, Jamaloei H, Sadeghi P. Does mindfulness reduce maternal stress and promote mother-infant bonding in NICU? *Research Square.* 2020 Jan 10:1–12. <https://doi.org/10.21203/rs.2.20602/v1>
17. Miles MS, Funk SG, Carlson J. Parental stressor scale: neonatal intensive care unit. *Nurs Res.* 1993;42(3):148–152.
18. Domínguez-Martínez V, Cortés-Escárcega I. Adaptación cultural y validación de Parental Stressor Scale: Neonatal Intensive Care Unit en padres mexicanos. *Enferm Univ.* 2019;16(4):339–350. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632019000400339](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632019000400339)
19. Villamizar-Carvajal B, Vargas-Porras C, García-Corzo JR. Disminución del nivel de estrés en madres de prematuros en la unidad de cuidados intensivos. *Enferm Intensiva.* 2018;29(3):113–120.
20. Villalón F. Mindfulness, compasión e intercuidado: el programa de Intercuidado basado en atención plena (IBAP). *Pinelatinoamericana.* 2023;2:103–114.
21. Villalón FJ. Diseño, implementación y evaluación de un programa de intervención basado en prácticas de mindfulness para el abordaje del “burnout parental” en mamás que realizan teletrabajo [Clinical trial registration]. *ClinicalTrials.gov.* 2023 Aug 15. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT05833269>
22. Oblitas L, Anicama J, Bayona L, Bazán C, Ferrel F, Núñez N. Impacto del mindfulness en el estrés en trabajadores de una universidad de Lima sur. *Salud Barranquilla.* 2019;35(2):238–249. <https://doi.org/10.14482/sun.35.2.616.98>
23. Landry MA, Kumaran K, Tyebkhan JM, Levesque V, Spinella M. Mindful kangaroo care: mindfulness intervention for mothers during skin-to-skin care—a randomized control pilot study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22(1):35. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-04336-w>
24. Cupajita L, Espinosa N, Duque A, Sánchez F, Muñoz E. Parentalidad positiva y mindfulness: una reflexión sobre la crianza en entornos vulnerables. *Indagare.* 2020;8:6–21. <https://doi.org/10.35707/indagare/801>
25. Mojica A. Efecto de la aplicación de un protocolo de mindfulness para el estrés parental en madres con hijos menores de 10 años [tesis de maestría]. Bogotá D.C.: Fundación Universitaria Konrad Lorenz; 2021.
26. Marshall A, Guillén Ú, Mackley A, Sturtz W. Mindfulness training among parents with preterm neonates in the neonatal intensive care unit: a pilot study. *Am J Perinatol.* 2019;36(14):1514–1520. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1678557>

# Rehabilitación inicial de la succión en neonatos prematuros

## Initial rehabilitation of sucking in premature neonates.

Diana Sureima Vásquez Sotelo<sup>1</sup>

### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** Un alto porcentaje de neonatos prematuros experimenta dificultades en la transición de la alimentación enteral a la oral, lo que conlleva un retraso en el alta hospitalaria y del vínculo materno infantil. Resulta fundamental comprender el desarrollo de las competencias necesarias para una alimentación oral segura, con una coordinación eficaz de la succión, deglución y respiración, para evitar episodios de desaturación, apnea, bradicardia y aspiración. Es de gran relevancia valorar los reflejos faciales e intraorales, pues la mayoría de las veces es la succión la que se encuentra afectada, y se conservan las otras 2 fases. La estimulación inicial de la succión incluye estimulación facial e intraoral, adaptación de las técnicas de alimentación, y en algunos casos, el uso de dispositivos especializados. La alimentación de los neonatos prematuros es un desafío que requiere un enfoque multidisciplinario y personalizado.

**OBJETIVOS:** Describir las características de la alimentación vía oral en neonatos prematuros, las dificultades más comunes para la succión. Identificar los factores de riesgo asociados con dificultades en la alimentación y establecer una clasificación de los diferentes perfiles de alimentación en prematuros. Desarrollar un protocolo de evaluación y abordaje inicial estandarizado para la mejoría de la presión positiva y negativa en la succión.

**RELEVANCIA:** La alimentación en neonatos prematuros tiene implicaciones directas en el crecimiento, desarrollo y supervivencia. Las dificultades pueden llevar a complicaciones como desnutrición, deshidratación, aspiración y retraso en el crecimiento, lo que a su vez puede aumentar el riesgo de infecciones, otras enfermedades e influir en el neurodesarrollo.

**PALABRAS CLAVE:** Succión, neonatos prematuros, rehabilitación.

### Abstract

**INTRODUCTION:** A high percentage of premature neonates experience difficulties in the transition from enteral to oral feeding, which leads to a delay in hospital discharge and maternal-infant bonding. It is essential to understand the development of the skills necessary for safe oral feeding, with effective coordination of sucking, swallowing and breathing, to avoid episodes of desaturation, apnea, bradycardia and aspiration. It is very important to assess facial and intraoral reflexes, most of the time it is sucking that is affected, and the other 2 phases are preserved. Initial stimulation of sucking includes oral and intraoral stimulation, adaptation of feeding techniques, and in some cases, the use of specialized devices. Feeding premature neonates is a challenge that requires a multidisciplinary and personalized approach.

**OBJECTIVES:** To describe the characteristics of oral feeding in premature neonates, the most common difficulties in sucking. To identify the risk factors associated with feeding difficulties and to establish a classification of the different feeding profiles in premature infants. To develop a standardized initial assessment and approach protocol for improving positive and negative pressure in sucking.

<sup>1</sup> Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE), Hospital de Gineco Obstetricia (HGO) No. 4 "Luis Castelazo Ayala", servicio de pediatría, IMSS. Ciudad de México, México.

**ORCID**

<https://orcid.org/0009-0008-3525-0786>

**Recibido:** 13 de diciembre 2024

**Aceptado:** 1 de septiembre 2025

**Correspondencia**

Diana Sureima Vásquez Sotelo  
[dianasureima@gmail.com](mailto:dianasureima@gmail.com)

**Este artículo debe citarse como:** Vásquez Sotelo DS. Rehabilitación inicial de la succión en neonatos prematuros. Acta Pediatr Méx 2025; 46 (6): 583-593.

**RELEVANCE:** Feeding in premature neonates has direct implications for growth, development and survival. Difficulties can lead to complications such as malnutrition, dehydration, aspiration and growth retardation, which in turn can increase the risk of infections, other diseases and influence neurodevelopment.

**KEYWORDS:** Suction, preterm neonates, rehabilitation.

## INTRODUCCIÓN

Un alto porcentaje de neonatos prematuros experimenta dificultades en la transición de la alimentación enteral a la oral, lo que conlleva un retraso en el alta hospitalaria y en el establecimiento del vínculo materno infantil. Por lo que resulta fundamental comprender el desarrollo de las competencias bucales necesarias para una alimentación oral segura, con una coordinación eficaz de la succión, deglución y respiración, para evitar episodios de desaturación, apnea, bradicardia y aspiración durante la alimentación oral<sup>1</sup>.

Los problemas de alimentación oral en bebés prematuros son una preocupación creciente. El logro de la alimentación oral es uno de los requisitos previos para el alta hospitalaria. Múltiples especialidades darán seguimiento a los trastornos de alimentación a largo plazo. Debido a las diversas habilidades implicadas en la alimentación oral, se especula que los bebés neurológicamente intactos pueden coordinar la triada de la alimentación; sin embargo, para optimizar el proceso de alimentación es esencial crear un entorno que favorezca la calma y la concentración del bebé<sup>2</sup>.

La capacidad de un recién nacido prematuro para iniciar la alimentación oral depende de

su desarrollo neurológico; sin embargo, la estimulación oral puede acelerar este proceso, mejorando la coordinación de la succión, deglución y respiración; intervenciones tempranas como la estimulación oral pueden marcar una gran diferencia en el desarrollo de los recién nacidos prematuros.

La estimulación oral ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la capacidad de los recién nacidos pretérmino para alimentarse por vía oral, promoviendo un desarrollo más saludable y acelerando el alta hospitalaria<sup>3</sup>. La lactancia materna es una intervención de salud pública de gran impacto positivo, en ocasiones su práctica se ve afectada por diversos factores, por lo que para mejorar las tasas de lactancia materna y reducir la morbilidad infantil, es fundamental proporcionar información y apoyo personalizado, que ayuden a las madres a superar los desafíos y a establecer prácticas exitosas<sup>4</sup>.

Desde el vientre materno el bebé se prepara para alimentarse, desarrollando reflejos y habilidades necesarias para la succión, deglución y respiración, alrededor de la semana 20 se inician los movimientos de succión<sup>5</sup>.

El desarrollo neurológico, especialmente entre las 32 y 36 semanas de gestación, es crucial para establecer un patrón de succión efectivo,

por lo que cuando surgen dificultades, una evaluación exhaustiva y una intervención temprana son fundamentales para garantizar un adecuado desarrollo<sup>6</sup>. Sin embargo, las alteraciones en la succión son diversas y no solo son por inmadurez neurológica, patología respiratoria, gastrointestinal, cardiovascular, síndrome de dificultad respiratoria, dificultades de autorregulación y organización, reflejos reducidos o ausentes, alteraciones del tono muscular, alteraciones en estructuras anatómicas como lengua<sup>7</sup>, paladar y mandíbula, errores innatos del metabolismo, repercuten en la triada alimentaria<sup>8</sup>.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se considera un recién nacido prematuro (RNP) a aquel que nace antes de las 37 semanas de gestación. Sin embargo, la eficacia de su alimentación no solo depende de la edad gestacional. También influyen otros factores cruciales como el tono muscular, la estabilidad fisiológica, la conducta, la reserva de energía, la madurez de los sistemas nervioso y gastrointestinal, y su estado de salud general, sin dejar de contemplar los factores enunciados en el párrafo previo. Todos estos elementos son clave para el éxito de la alimentación en los recién nacidos prematuros<sup>5</sup>.

La alimentación en neonatos está integrada por la triada: expresión/succión, deglución y respiración, que exige una coordinación precisa, dado que estas funciones comparten la vía faríngea. Idealmente la coordinación de la succión y deglución nos permite obtener un volumen adecuado de alimento y dirigirlo a la vía digestiva, sin el riesgo de que pase a las vías aéreas<sup>9</sup>.

El grupo de lactantes con mayores alteraciones de la succión nutricia son los prematuros, en especial, aquellos que tiene riesgo de daño neurológico. Durante los últimos meses del desarrollo embrionario, el feto va adquiriendo los reflejos y las habilidades necesarias para lograr una succión independiente y efectiva<sup>10</sup>. En la

práctica clínica, el estándar de oro para evaluar la dinámica de la deglución en todas sus fases (oral, faríngea y esofágica) es la videofluoroscopia<sup>11</sup>.

El primer indicador de bienestar en el neurodesarrollo de un neonato es la alimentación. Para lograr una succión adecuada el neonato deberá tener integridad y sincronización en el área bucal (labios, maxilares, paladar, lengua, frenillo, carilllos, encías), el área respiratoria (narinas, coanas, pulmón) e integridad neurológica, entre otras<sup>6</sup>.

En la succión nutritiva, se genera una presión negativa al comprimir el pezón o la tetina entre la lengua y el paladar. Esta presión oscila entre -60 y -100 mmHg. Sin embargo, en la lactancia materna, la presión de succión comienza con el sellado del pezón a un valor de -50 mmHg, alternando con fluctuaciones cíclicas que van desde -110 hasta -170 mmHg. Inicialmente la movilidad de la mandíbula es en sentido antero posterior, y posteriormente será vertical. Inicialmente el paladar duro es más curvo, lo que genera un surco longitudinal que facilita el flujo direccional de los líquidos Rendón Macías. La fase de la deglución corresponde al paso del bolo de la cavidad oral al esófago. La lengua se impulsa por una onda peristáltica hacia la faringe. Los abductores laringeos se contraen y el esfínter cricoesofágico se relaja. La contracción del constrictor superior de la faringe favorece la elevación del velo del paladar que ocluye las vías aéreas superiores, mientras que la lengua empuja el bolo hacia la hipofaringe. En ese momento la respiración se inhibe, presentándose una pausa o apnea de deglución, la cual dura en promedio 530 ms (350 a 850 ms)<sup>12</sup>. La respiración durante la succión nutricia no se detiene, sin embargo, existen apneas por degluciones múltiples. Inicialmente la succión es muy intensa y frecuente, pero con el paso de los minutos podrá ser intermitente y menos vigorosa, estos cambios son por modificaciones en el patrón ventilatorio<sup>9</sup>.

Podemos decir que la succión nutricia se caracteriza por ser un proceso cambiante con tres períodos continuos e intermitentes o con pausas. Otros aspectos importantes a considerar es que debe existir un equilibrio y persistencia de la presión positiva y la negativa para que no exista aerofagia, o una presión, no repercuta en la eficiencia de la otra, si detectamos ruido durante la succión suele ser un indicador de alguna alteración en las presiones<sup>5</sup>.

Durante la evaluación clínica, podemos discriminar las alteraciones en los siguientes grupos: **Reflejos faciales**: Estos incluyen el reflejo de búsqueda, la protrusión de la lengua y la apertura oral. La presencia, ausencia o debilidad de estos reflejos son indicadores de la madurez neurológica<sup>13</sup>.

**Agarre**: puede ser por alteración en los reflejos, las características de la tetilla o pezón, alteraciones en lengua, paladar, o carrillos<sup>13</sup>.

Formación deficiente del **sellado labial**<sup>13</sup>.

Excesiva protrusión lingual o **alteraciones en la formación de la lengua** (anquiloglosia, macroglosia, microglosia, fisuras/hendiduras lingüales, quistes lingüales, hemangiomas, etc.)<sup>13</sup>.

**Alteraciones en el paladar** (ojival, hendiduras, etc.). Los prematuros presentan una vulnerabilidad especial en el desarrollo del paladar. Su reflejo de succión inmaduro, sumado a los cuidados intensivos que requieren, puede interferir en el crecimiento normal de esta estructura, aumentando el riesgo de desarrollar anomalías como el paladar ojival y la mordida cruzada. Por lo que es fundamental un seguimiento cercano del desarrollo oro-facial en estos niños<sup>14</sup>.

La alimentación oral está contraindicada antes de las 32 semanas de edad gestacional corregida (EGC), ya que el prematuro es incapaz de coordinar la triada antes de esa edad. La respiración

rítmica durante la alimentación se adquiere a las 34-36 semanas de EGC, junto con otros procesos fisiológicos<sup>15</sup>.

Un estudio realizado por Rahman y colaboradores, comparó la alimentación al pecho materno con la alimentación por otros métodos en recién nacidos prematuros. Los resultados mostraron que los bebés amamantados directamente del seno materno desarrollaron un patrón de succión más maduro, caracterizado por un mayor número de succiones y mejor equilibrio en las presiones; los alimentados con cuchara mostraron un patrón intermedio, mientras que los alimentados con sonda presentan un patrón menos desarrollado<sup>16</sup>. Las intervenciones iniciales para mejorar la succión deben centrarse en crear un ambiente propicio y adaptar las técnicas de alimentación. Las sugerencias incluyen: Reducir la luz y el sonido, mantener una temperatura constante y proporcionar un soporte adecuado para el cuerpo del bebé, fomentando una postura flexionada y relajada. Estimulación, facial e intraoral, que busca ayudar al bebé a integrar y automatizar los patrones funcionales. Adaptación de las técnicas de alimentación para reducir el riesgo de aspiración. Estas técnicas pueden incluir el uso de diferentes posiciones, o dispositivos de alimentación especializados. Se deberá realizar una supervisión estrecha durante y después de la alimentación para detectar cualquier signo de dificultad respiratoria o aspiración<sup>17</sup>.

La deglución es un reflejo complejo que requiere la integración de diversas estructuras, como huesos, músculos (periorales, intraorales y faríngeos) y nervios, en la que participan los pares craneales V (Trigémino), VII (Facial), IX (Glosofaríngeo), X (Vago), XI (Accesorio) y XII (Hipogloso). Este proceso se divide en tres etapas principales. En la fase oral (voluntaria): El nervio trigémino activa los maseteros. Simultáneamente, el nervio facial controla los movimientos de los labios y mejillas para mantener el bolo, mientras que el

nervio hipogloso da movilidad a la lengua para formarlo. En la fase faríngea (involuntaria): En esta primera etapa refleja, el nervio hipogloso propulsa el bolo hacia la faringe. El nervio glosofaríngeo se activa al recibir el bolo en la parte posterior de la boca, lo que inicia la respuesta refleja de la deglución. La fase esofágica (involuntaria), es completamente automática. Los nervios glosofaríngeo y vago elevan el paladar blando y cierran la cavidad nasal, lo que activa el reflejo faríngeo y protege las vías respiratorias. El nervio vago inerva los músculos de la faringe y el esófago para mover el bolo. A su vez, el nervio accesorio ayuda a elevar el paladar y a contraer los músculos faríngeos, mientras que el nervio hipogloso se mantiene activo para posicionar la lengua y completar el paso del bolo, para asegurar una deglución segura<sup>13</sup>. En los seres humanos, la succión aparece como un reflejo en etapas prenatales, iniciando en la semana 18 de edad gestacional. Entre la semana 34 y 35 aparece la coordinación entre succión, deglución y respiración<sup>5</sup>.

La succión no nutritiva ofrece beneficios importantes, como la reducción del estrés y el dolor. Además, estimula y ejercita los reflejos oromotores. Por otro lado, la succión nutritiva es aquella que se realiza para ingerir alimento (leche materna o fórmula), lo que permite obtener los nutrientes necesarios para el desarrollo. Cuando la succión es madura, se activa una compleja actividad motora en el esófago, el estómago y el intestino delgado. Tanto la succión nutritiva como la no nutritiva aumentan la actividad vagal, lo que eleva los niveles de hormonas que participan en la absorción de los alimentos. Esto sugiere que la succión en general contribuye a una mayor eficacia en la alimentación<sup>11</sup>.

En los recién nacidos pretérmino sanos con menos de 32.5 semanas de edad gestacional, se observa que el neonato realiza de tres a cinco brotes de succión, seguidos de una pausa para respirar. Este patrón se repite a lo largo de la

alimentación. La succión transicional desorganizada, es el patrón más común de alimentación observado en niños de la unidad de cuidados intensivos neonatales, y con mayor potencial de intervención terapéutica<sup>5</sup>.

La oxigenación y la ventilación están relacionadas durante la succión nutritiva, ya que la vía aérea se cierra brevemente durante cada succión refleja. Este compromiso es más significativo durante la succión continua que con la succión intermitente. La mejoría de la apnea por deglución durante la alimentación inducida, se asocia frecuentemente con múltiples degluciones sin respiración<sup>5</sup>.

La succión madura podemos encontrarla en recién nacidos de término sanos. El patrón maduro demuestra que existen brotes de succión continuos que van de 10 a 30 succiones, la respiración aparece continua e ininterrumpida, con pequeñas pausas respiratorias entre los brotes de succión, los cuales son usualmente largos al inicio de la succión continua, seguidos por succiones intermitentes<sup>5</sup>.

En la deglución, la acción de propulsión del bolo ejercida por la lengua hacia la faringe por medio de la musculatura milohioidea, en su primera etapa en la fase oral: es la preparación del bolo alimenticio, que incluye la obtención y el transporte del mismo. Durante la succión, la leche es transportada por la lengua y dirigida a la región posterior de la boca para su deglución, siendo este el fin de la fase oral, la cual se considera única etapa voluntaria de la deglución<sup>12</sup>.

Las ondas peristálticas conducen el contenido hacia la parte oral de la faringe, la lengua se contrae y sube hacia el paladar llevándolo hacia la orofaringe. Este proceso estimula los corpúsculos sensoriales en las fauces y en la pared faríngea, la laringe se eleva, hay un cierre de las cuerdas vocales para proteger la vía aérea, y los músculos de la faringe hacen un movimiento ondulatorio

para enviar el líquido hacia el esófago y así favorecer el cierre de la epiglotis. La laringe está protegida también por el cartílago aritenoides y las cuerdas vocales falsas y verdaderas, lo que evita que la leche regrese a cavidad oral o fosas nasales, en la fase esofágica, el alimento pasa el esfínter superior del esófago, gracias a la disminución de la presión del tono esfinteriano y la tracción inducida por la elevación de la laringe<sup>12</sup>. Tras el paso del bolo alimenticio, la presión esfinteriana aumenta nuevamente para evitar el reflujo<sup>18</sup>.

Es fundamental conocer la historia clínica del paciente, incluyendo su edad gestacional, peso, patologías asociadas y cualquier intervención previa. Una patología constante en el paciente prematuro es el compromiso pulmonar, algunos de ellos probablemente toleren menos manipulación. El plan de tratamiento NAPI (Evaluación Neuroconductual del Lactante Prematuro) se personaliza para asegurar que la intervención sea segura y eficaz. Antes de tocar al bebé, se debe evaluar y optimizar el entorno. Un ambiente tranquilo y con iluminación tenue y reducir el ruido ambiental, para evitar la sobre estimulación. Se debe identificar el estado de alerta del bebé (dormido, somnoliento, activo, etc.) y su capacidad para autorregularse. Si el neonato presenta signos de estrés, como bostezos, hipo o arqueo de espalda, la intervención debe posponerse o ajustarse, es fundamental respetar los ritmos del neonato, para que la intervención sea efectiva y no estresante. Antes de iniciar la evaluación o el tratamiento, debemos ajustar su postura para que se sienta seguro y contenido, un buen posicionamiento facilita la autorregulación y la respuesta positiva a los estímulos<sup>19</sup>. La Evaluación Neuroconductual es una herramienta especializada, para evaluar el desarrollo neurológico y conductual de los prematuros, se basa en la observación cuidadosa del bebé en diferentes situaciones y la interacción, como son: Estado de alerta y atención, evalúa como responde el bebé a los estímulos visuales, auditivos y táctiles.

En la evaluación de Movimientos: analizaremos como controla el bebé sus movimientos corporales, si presenta alguna dificultad para coordinar sus movimientos. En los reflejos, analizaremos si los que presenta son normales para su edad gestacional. La autorregulación la observaremos en como maneja sus estados de excitación y calma, si puede tranquilizarse por sí mismo o necesita ayuda<sup>19</sup>.

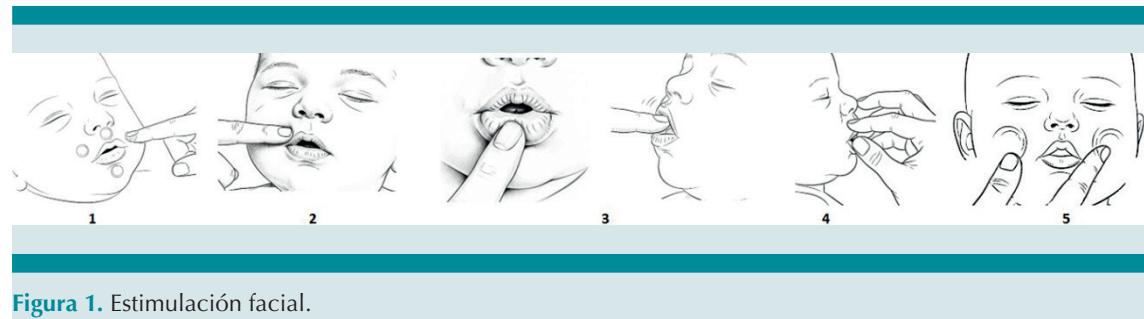
La literatura internacional sugiere que los pacientes que reciben rehabilitación oportuna logran un proceso de alimentación satisfactorio en un período de una a una semana y media. Por el contrario, aquellos que no la reciben tardan alrededor de tres semanas en alcanzar una alimentación adecuada, siempre y cuando sus patologías subyacentes lo permitan<sup>5</sup>. Esta intervención inicia desde un adecuado posicionamiento de la cabeza con respecto al tronco. Aunque la cabeza es de mayor tamaño y peso que el tronco del neonato, es importante que esta se encuentre alineada durante el proceso de alimentación. Esta alineación se dará al sujetar la cabeza del niño por la base del cráneo con los dedos índice y pulgar, y el resto de la mano entre las clavículas/las escápulas para darle soporte. Se debe colocar al bebé sentado sobre las piernas de la madre o de la persona que otorgará la alimentación<sup>5</sup>; con esta posición se logra mantener la cabeza alineada, ligeramente elevada, para permitir que el paso del líquido por la orofaringe sea seguro, principalmente cuando el niño tiene disfunción velo-palatina o alteraciones respiratorias<sup>20</sup>. Integrar el reflejo de búsqueda, mediante la estimulación de la comisura labial hacia la mejilla, observando si el paciente abre la boca, buscando iniciar el agarre. Por otra parte, uno de los objetivos de la estimulación facial es mejorar el tono muscular<sup>5</sup>. Los ejercicios para el estímulo de succión y deglución, están indicados a partir de la SDG 32, aunque la alimentación se vaya a iniciar hasta la semana 36<sup>5</sup>. Es importante recordarles a los padres el previo lavado de manos y que

reciban una correcta capacitación para ejecutar esta estimulación.

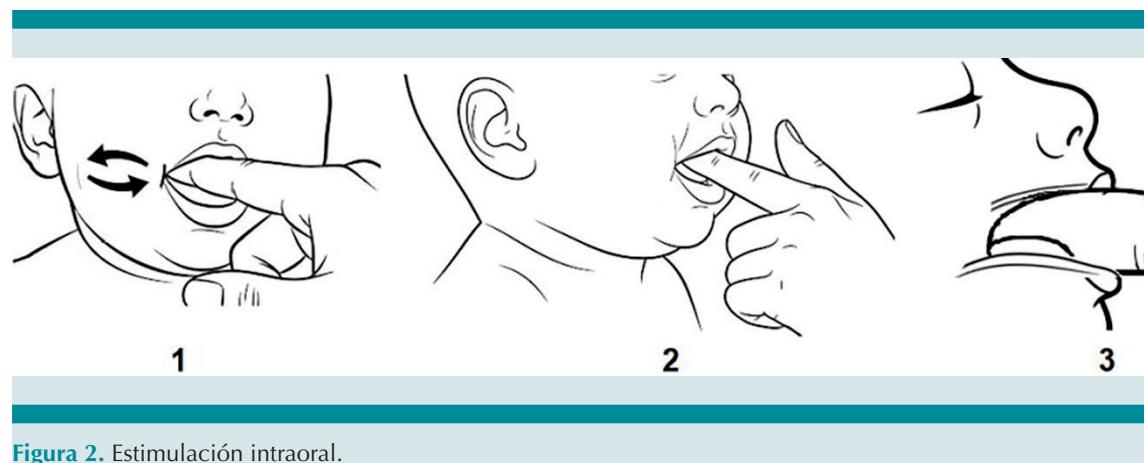
A continuación, mencionaremos algunos de los ejercicios que se pueden realizar como parte de la estimulación del paciente (**Figura 1**). 1.- Trazar círculos alrededor de la musculatura labial con una presión suave y lentamente, 2.- realizar pequeños golpeteos alrededor de la boca, 3.- rebotar gentilmente hacia abajo el labio inferior y hacia arriba el superior, 4.- con el pulgar e índice juntar ambos labios de derecha a izquierda del paciente, 5.- con el dedo índice y el pulgar hacer movimientos circulatorios hacia adelante en ambas mejillas; se sugiere realizar cada estímulo 4 veces o individualizar de acuerdo a las particularidades de cada paciente.

En la fase intraoral (**Figura 2**), si el reflejo nauseoso no está aumentado ni existe ninguna

contraindicación, se pueden iniciar los siguientes estímulos: 1.- Masajear suavemente los carrillos de atrás hacia adelante, repitiendo el movimiento cuatro veces de cada lado, 2.- masajear suavemente la lengua de derecha a izquierda, dos veces, 3.- realizar un único estímulo sobre el paladar, usando la yema del dedo para masajear hacia arriba, siguiendo su configuración del paladar atrás hacia adelante y valorar si hay respuesta de succión. Posterior al paso previo, probablemente inicie el reflejo de succión, la cual es recomendable mantenga de 3 a 5 min; se sugiere contar el número de succiones que realiza el paciente, observar y/o auscultar si existe deglución - apnea y el número de respiraciones interrágaga. Para algunos pacientes es importante trabajar las movilizaciones lentas y sostenidas, disminuir el tono axial en caso de estar aumentado, ya que también es un factor condicionante para la retropulsión de la lengua<sup>5</sup>. En ciertos casos, en



**Figura 1.** Estimulación facial.



**Figura 2.** Estimulación intraoral.

que la hipotonía es considerable, se requiere soporte tanto de las mejillas, como mandibular, con el pulgar se presiona una de las mejillas; con la mano que sostiene el biberón se realiza el soporte en la mandíbula y en la otra mejilla<sup>5</sup>. Es muy importante regular el control del flujo de leche, ya sea del biberón o del seno materno. En el caso de los biberones especializados, se debe elegir uno que se adapte al flujo adecuado para el paciente. Se deben utilizar tetinas con bajo flujo para neonatos prematuros o con dificultad respiratoria, ya que mejoran la coordinación entre succión, deglución y respiración (síndrome de distrés respiratorio) y disminuyen la pérdida de leche. Por otro lado, se emplean tetinas con flujo mediano para neonatos con enfermedades pulmonares crónicas o afecciones que causan debilidad oromotora. Estos bebés suelen tener un patrón de succión bien desarrollado, con ráfagas y pausas breves, pero su alimentación puede ser ineficiente por falta de fuerza para extraer la leche. El flujo mediano mejora la eficiencia del tiempo de alimentación en estos casos. La mayoría de los dispositivos son fabricados con materiales libres de Bisfenol A (BPA). La principal preocupación con el BPA radica en su potencial para imitar a las hormonas en el cuerpo humano, especialmente al estrógeno, lo que podría interferir con el sistema endocrino y tener efectos negativos en la salud, por lo que recomendable busca productos que indiquen claramente que están libres de BPA<sup>21</sup>.

Si la madre produce mucha leche, se recomienda que la madre alimente al bebé estando sentado frente al seno y tras extraer previamente un poco de leche antes de amamantar para reducir el flujo inicial. En el caso de hipogalactia, imitar la succión con extractor de leche es el mejor método para que las mamás produzcan leche más rápido<sup>22</sup>.

En caso de que el bebé sea alimentado al seno materno, si el pezón de la mamá no está bien formado para lograr una succión adecuada,

especialmente cuando el pezón es plano o invertido, se podrá utilizar una pezonera libre de BPA; es importante elegir un tamaño adecuado de la pezonera para garantizar la comodidad tanto de la madre, como del bebé, estas deberán ser suaves y flexibles para no irritar la piel del bebé y ser del tamaño y flujo adecuado. Por otra parte, siempre se deberá cuidar realizar los ejercicios que previamente se le indicaron a la madre para favorecer la formación del pezón, ya que el niño tendrá menos dificultad para ser alimentado al seno materno y la madre tendrá mayor oportunidad de mejorar la forma del pezón, además de ir tolerando poco a poco la succión y no abandonar la lactancia en el caso de pezones dañados, permitiendo que estos sanen. Una vez que el pezón haya mejorado su forma y el bebé pueda succionar sin dificultad, se puede comenzar a retirar gradualmente la pezonera, recordando durante su uso es de suma importancia se limpien y esterilicen adecuadamente para prevenir infecciones; las pezoneras son una herramienta valiosa para ayudar a las madres a establecer y mantener la lactancia materna, especialmente cuando existe como barrera para la lactancia la forma o lesión del pezón<sup>23</sup>.

Una rehabilitación integral, requiere de un equipo interdisciplinario que incluya neonatólogos, médicos en rehabilitación, médicos fonoaudiólogos, especialista en trastornos de la deglución, terapeutas ocupacionales<sup>24</sup>, terapeutas físicos, enfermeras, logopedistas, y diversas especialidades médicas Interconsultantes, para hacer un abordaje adecuado y completo.

La participación y apego terapéutico de los padres en el proceso de rehabilitación es fundamental para el éxito del tratamiento<sup>24</sup>. La evidencia científica demuestra que la lactancia materna ofrece innumerables beneficios para la salud de los recién nacidos, especialmente aquellos que nacen prematuros o con bajo peso, por lo que debemos promover la lactancia materna en estos entornos<sup>25</sup>.

Lau y Kusnierszyk estadifican la triada en Estadios primarios de succión no nutritiva y succión nutritiva, los cuales se desglosan en: Estadio 1a el patrón de succión consiste en expresión arrítmica sin succión, Estadio 1b succión con tendencia a generar succión y expresión, Estadio 2a transición a expresión rítmica y apariencia de succión arrítmica, Estadio 2b inicia o aparece el patrón alterno de succión /expresión. La ritmidad aún no establecida, Estadio 3a la succión aun consiste de expresión rítmica sin succión, Estadio 3b es más rítmico con el patrón de succión /expresión con mayor intensidad de la succión y amplitud de succión más fuerte, Estadio 4 emerge la succión rítmica, Estadio 5 mayor amplitud de succión y duración más larga<sup>26</sup>.

## DISCUSIÓN

La transición a la alimentación oral es un hito crítico en el desarrollo del neonato prematuro, que requiere una evaluación integral y compleja de múltiples sistemas, ya que demanda una coordinación sincrónica y eficiente, entre succión, deglución y respiración, para lo que el sistema nervioso, muscular, óseo, respiratorio, gástrico y otros, en casos particulares deben encontrarse íntegros y funcionales.

El fracaso en la consolidación de este patrón de alimentación puede tener consecuencias a corto y largo plazo, incluyendo la dependencia prolongada de soporte enteral. Por lo que las intervenciones de estimulación orofacial emergen como una estrategia prometedora para potenciar las habilidades motoras orales. La evidencia sugiere que la estimulación táctil y propioceptiva, tanto facial como intraoral (masaje de mejillas, labios, encías, paladar y lengua), puede facilitar la maduración de los reflejos de búsqueda, succión y deglución. Estos abordajes tempranos buscan aumentar la conciencia sensorial oral y modular el tono muscular, lo que podría traducirse en una mejora en la fuerza y ritmo de la succión no nutritiva y posteriormente en la suc-

ción nutritiva. Sin embargo, una revisión rigurosa exige la evaluación de la heterogeneidad de estas intervenciones en la literatura, examinando variables como la frecuencia, duración, tipo de estímulo y la población específica de prematuros (según la edad gestacional corregida y el peso) para determinar su verdadera efectividad y estandarizar protocolos.

A pesar de la evidencia que respalda la intervención temprana especializada, su implementación sistemática enfrenta múltiples barreras. A nivel institucional, las cargas de trabajo del personal de enfermería y médico a menudo impiden la dedicación del tiempo necesario para una evaluación y rehabilitación detallada de cada neonato. Esta limitación se agrava por la ausencia de protocolos estandarizados para la evaluación de la función oral y la intervención de la deglución.

Además, existe una falta crítica de profesionales especializados, como terapeutas ocupacionales y fonoaudiólogos con experiencia en neonatología, lo que limita la frecuencia y calidad de las intervenciones. La escasez de equipamiento específico para evaluaciones objetivas, como la videofluoroscopia de la deglución (VFSS) o la fibroendoscopia de la deglución (FEES), entre otros, dificulta un diagnóstico preciso de las disfagias neonatales y retrasa la toma de decisiones clínicas informadas.

Por otra parte, los factores maternos, como el estado de salud física y emocional, la forma del pezón, y el apoyo social, pueden actuar como facilitadores o barreras. Parte de la evaluación debe incluir la observación de la postura, el agarre y la transferencia de leche, así como la identificación de signos de estrés en el neonato durante la alimentación.

El fracaso en la alimentación oral rara vez se debe a una causa aislada; más bien, es el resultado de una disrupción en uno o más de los sistemas

biológicos, y en ocasiones maternos. El éxito en la alimentación oral del neonato prematuro es, por lo tanto, un resultado multifactorial que requiere una aproximación holística. La rehabilitación eficaz no puede ser una serie de acciones aisladas, sino una estrategia integral y coordinada que aborde simultáneamente, el estado de salud, neurodesarrollo, las competencias y el bienestar de la madre, y las características del entorno.

## CONCLUSIONES

La disfunción en la alimentación oral de neonatos prematuros, derivada de su inmadurez fisiológica. Esta disfunción no solo compromete su capacidad para nutrirse adecuadamente, sino que también puede generar una serie de complicaciones graves, como desnutrición, aspiración pulmonar, retraso en el crecimiento y un incremento en los tiempos de hospitalización. La prolongación de la estancia hospitalaria no solo conlleva un costo emocional y económico para la familia y las instituciones, sino que también aumenta el riesgo de infecciones nosocomiales.

La clave para la rehabilitación efectiva reside en la implementación de un enfoque temprano, personalizado y multidisciplinario, que reconozca oportunamente las disfunciones de la tríada de succión, deglución y respiración.

El verdadero juicio de valor reside en la comprensión de que la capacitación y el empoderamiento de los padres es un pilar esencial para el inicio de la terapia. Integrar a alguno de los padres, en especial la madre, como agente activo del proceso terapéutico, no solo optimiza las habilidades del neonato, sino que también fomenta la lactancia materna, logrando así resultados superiores y sostenibles. La evidencia demuestra que la confianza y las habilidades de la madre se correlacionan directamente con el éxito de la lactancia materna y una menor tasa de reingresos hospitalarios por problemas de alimentación.

En este sentido, la investigación futura debe centrarse en validar de manera concluyente el impacto de este modelo. La consolidación de esta práctica no solo elevará la calidad de la atención en las unidades de neonatología, sino que también mejorará significativamente el pronóstico a largo plazo y la calidad de vida de los neonatos prematuros y sus familias.

## REFERENCIAS

1. Lau C, Développement de l'oralité chez le nouveau-né prématûre. *Arch Pediatr*. 2007; 35-41. doi: 10.1016/s0929-693x (07)80009-1.
2. Chantal L. Oral feeding the preterm infant. *Neo Reviews*. 2006; 7 (1):19-27. <https://doi.org/10.1542/neo.7-1-e19>
3. Barreda-Martínez P, Cabrera-Guerra M, Romera-Modamio G, Zugasti AM. Clinical trial on stimulation of suction in preterm cases using neuromotor reactions. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(4):450-457. English. doi: 10.24875/RMIMSS.M20000070. PMID: 34543551.
4. Tirano Bernate Daiana Catherine, Pinzón Espitia Olga Lucia, González Rodríguez Javier Leonardo. Factores de riesgo y barreras de implementación de la lactancia materna: revisión de literatura. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2018; 22(4):263-271. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.22.4.442>.
5. Aguilar-Vázquez Edda, Pérez-Padilla M. Lucía, Martín-López M. de Lourdes, Romero-Hernández Adriana Abigail. Rehabilitación de las alteraciones en la succión y deglución en recién nacidos prematuros de la unidad de cuidados intensivos neonatales. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex*. 2018; 75(1): 15-22. 11462018000100015&lng=es. <https://doi.org/10.24875/bmhim.m18000001>.
6. Campos Montero Zulma I. Problemas de la alimentación en lactantes. Primera parte: generalidades. *Acta pediatr. Costarric*. 2009; 21(1): 18-25
7. Pastor-Vera T, Rodríguez Alessi P, Ferrés-Amat, Ferrés Amat E, Ferrés-Padró E, Anquiloglosia y problemas de succión, tratamiento multidisciplinario: terapia miofuncional orofacial, sesiones de lactancia materna y frenotomía. 2016; 37(1): 1-10 DOI:10.1016/j.rfpa.2016.09.001
8. López-Mejía Lizbeth, Guillén-López Sara, Vela-Amieva Marcela, Carrillo-Nieto Rosa I. Actualización sobre la lactancia materna en los recién nacidos con errores innatos del metabolismo intermedio. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex*. 2022; 79(3):141-151. <https://doi.org/10.24875/bmhim.21000103>.
9. Amaizu N, Shulman R, Schanler R, Lau C. Maturation of oral feeding skills in preterm infants. *Acta Paediatr*. 2008 Jan;97(1):61-7. doi: 10.1111/j.1651-2227.2007.00548. x.
10. Hernández Gutiérrez MF, Díaz-Gómez NM, Jiménez Sosa A, Díaz Gómez JM, Domenech Martínez E. Effectiveness of 2 interventions for independent oral feeding in preterms. *Am Pediatr (Engl Ed)*. 2022 Feb;96(2):97-105. doi: 10.1016/j.anpede.2020.12.020.

11. López CP, Chiari BM, Goulart AL, Furkim AM, Guedes ZC. Assessment of swallowing in preterm newborns fed by bottle and cup. *Codas.* 2014 Jan-Feb;26(1):81-6. PMID: 24714863.
12. Rendón Macías ME, Serrano Meneses GJ. Fisiología de la succión nutritiva en recién nacidos y lactantes. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011; 68(4): 319-327.
13. Inostroza E, Leal L, Neira S, Pérez Rodríguez G, Villarroel Lasalvatore K. Descripción de los reflejos orofaciales, succión nutritiva y no nutritiva en lactantes prematuros y recién nacidos de término. *Repositorio Académico de la Universidad de Chile;* 2013.
14. Herrera S, Pierrat V, Kaminski M, Benhammou V, Marchand-Martin L, Morgan AS, Le Norcy E, Ancel PY, Germa A. Risk Factors for High-Arched Palate and Posterior Crossbite at the Age of 5 in Children Born Very Preterm: EPIPAGE-2 Cohort Study. *Front Pediatr.* 2022 Apr 15; 10:784911. doi: 10.3389/fped.2022.784911.
15. Mizuno K, Ueda A. The maturation and coordination of sucking, swallowing, and respiration in preterm infants. *J Pediatr.* 2003 Jan;142(1):36-40. doi: 10.1067/mpd.2003.12520252. PMID: 12520252.
16. Rahman MA, Subramanian S, Kandaraju H, Murki S. Comparison of Sucking Pattern in Premature Infants With Different Feeding Methods. *Indian Pediatr.* 2015 Nov;52(11):961-3. doi: 10.1007/s13312-015-0753-4. PMID: 26615344.
17. Carrazana Suárez A, Terapia miofuncional y orofacial en neonatos prematuros, Facultad de Psicología y Logopedia, Universidad de La Laguna, 2019: 17, 18.
18. Guido-Campuzano Martina Angélica, Ibarra-Reyes María del Pilar, Mateos-Ortiz Carina, Mendoza-Vásquez Nelly. Eficacia de la succión no nutritiva en recién nacidos pretérmino. *Perinatol. Reprod. Hum* 2012; 26(3): 198-207.
19. Osona Rodríguez de Torres B, Peña Zarza J, Figuerola Muñoz J. Complicaciones respiratorias en el niño con trastorno de deglución y/o reflujo gastroesofágico. 2017; 343-356.
20. Senn TE, Espy KA. Effects of neurobehavioral assessment on feeding and weight gain in preterm neonates. *J Dev Behav Pediatr.* 2003;24(2):85-8. doi: 10.1097/00004703-200304000-00001.
21. Caviedes S, Ivan, Büchi B, Delfina, Yazigi G, Raúl, Lavados G, Pablo. Patología de la deglución y enfermedades respiratorias. *Rev. chil. enferm. respir. [Internet].* 2002; 18(1): 22-34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482002000100004>.
22. Sharma R, Kotyk MW, Wiltshire WA. An investigation into bisphenol A leaching from materials used intraorally. *J Am Dent Assoc.* 2016 Jul;147(7):545-50. doi: 10.1016/j.adaj.2016.01.013. Epub 2016 Mar 4. PMID: 26952242.
23. Post ED, Stam G, Tromp E. Milk production after preterm, late preterm and term delivery; effects of different breast pump suction patterns. *J Perinatol.* 2016 Jan;36(1):47-51. doi: 10.1038/jp.2015.152. Epub 2015 Nov 5. PMID: 26540245.
24. Hanna S, Wilson M, Norwood S. A description of breastfeeding outcomes among U.S. mothers using nipple shields. *Midwifery.* 2013 Jun;29(6):616-21. doi: 10.1016/j.midw.2012.05.005. Epub 2012 Jul 12. PMID: 22795179.
25. Nightlinger K. Developmentally supportive care in the neonatal intensive care unit: an occupational therapist's role. *Neonatal Netw.* 2011 Jul-Aug;30(4):243-8. doi: 10.1891/0730-0832.30.4.243. PMID: 21729855.
26. Cabrera-Lafuente M, Alonso-Díaz C, Moral Pumarega MT, Díaz-Almirón M, N. Haiiek L, Maastrup R, Pallás-Alonso C. Prácticas de lactancia materna en las unidades neonatales de España. Encuesta internacional Neo-IHAN, *Anales de Pediatría.* 2022; 96(4) 300-308 <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.04.010>.
27. Guido-Campuzano Martina Angélica, Ibarra-Reyes María del Pilar, Mateos-Ortiz Carina, Mendoza-Vásquez Nelly. Eficacia de la succión no nutritiva en recién nacidos pretérmino. *Perinatol. Reprod. Hum.* 2012; 26 (3 ): 198-207.

# 15 de octubre “Día Mundial del Lavado de Manos”. Estudio descriptivo del estado global en 2022

## October 15th, “Global Handwashing Day” Global Handwashing Day.

José Noé Rizo Amézquita,<sup>1</sup> Lorena Suárez Idueta,<sup>2</sup> Mariana Paniagua Zavala<sup>3</sup>

### Resumen

**ANTECEDENTES:** El lavado de manos con agua y jabón es una medida de higiene sencilla, pero con un fuerte impacto para la prevención de enfermedades infecciosas en ocasiones mortales.

**OBJETIVO:** En sintonía con el 15 de octubre “Día Mundial del Lavado de Manos” se realizó este estudio cuyo objetivo fue conocer el porcentaje de población en las regiones del mundo y sus países que tienen acceso al lavado de manos.

**MÉTODO:** Mediante un diseño observacional-descriptivo y empleando el conjunto de datos “Porcentaje de población que usa instalaciones para la higiene de manos con agua y jabón” de la Organización Mundial de la Salud, se analizó el porcentaje de la población por región y país que en 2022 contaban con acceso a agua y jabón para el lavado de manos. Se realizaron comparaciones entre áreas urbanas y rurales y se analizó la evolución histórica del acceso a esta medida de higiene del año 2000 a 2022.

**RESULTADOS:** Los países incluidos en el conjunto de datos correspondientes a la región de Europa y África tuvieron el mayor y menor porcentaje, respectivamente, de acceso a este servicio. Salvo por Europa, las áreas rurales tuvieron menor acceso al lavado de mano frente a las urbanas. En los últimos años, Oceanía, Asia y África han aumentado el porcentaje de acceso a este servicio en su población, particularmente en áreas rurales. El porcentaje ha disminuido ligeramente en Europa y de forma acentuada en América.

**DISCUSIÓN:** Se discute la importancia del acceso al lavado de manos y las barreras a superar.

**PALABRAS CLAVE:** Higiene de manos, Jabón, Suministro de agua, Servicios de salud rurales, Salud urbana, Infraestructura sanitaria.

### Abstract

**ANTECEDENTS:** Handwashing with soap and water is a simple hygiene measure, but with a strong impact on the prevention of sometimes fatal infectious diseases.

**OBJECTIVE:** In line with October 15, “Global Handwashing Day,” this study was conducted to determine the percentage of the population in the world's regions and countries that have access to handwashing facilities.

**METHOD:** Using an observational-descriptive design and the World Health Organization's “Percentage of population using hand hygiene facilities with soap and water” dataset, the percentage of the population by region and country that had access to soap and water for handwashing in 2022 was analyzed. Comparisons were made between urban and rural areas, and the historical evolution of access to this hygiene measure was analyzed from 2000 to 2022.

**RESULTS:** The countries included in the dataset corresponding to the European and African regions had the highest and lowest percentages, respectively, of access to this

<sup>1</sup> Investigador en Salud Pública y Seguridad Social de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social.

<sup>2</sup> Secretaría General de la Sociedad Mexicana de Salud Pública.

<sup>3</sup> Coordinación de Comunicación y Vinculación Estratégica de la Sociedad Mexicana de Salud Pública.

### Correspondencia

José Noé Rizo Amézquita  
jose.rizo@ciss-bienestar.org

**Este artículo debe citarse como:** Rizo Amézquita JN, Suárez Idueta L, Paniagua Zavala M. 15 de octubre “Día Mundial del Lavado de Manos”. Estudio descriptivo del estado global en 2022. Acta Pediatr Méx 2025; 46 (6): 694-603.

service. Except for Europe, rural areas had less access to handwashing than urban areas. In recent years, Oceania, Asia, and Africa have increased their population access to this service, particularly in rural areas. The percentage has decreased slightly in Europe and sharply in the Americas.

**DISCUSSION:** The importance of access to handwashing and the barriers to overcome are discussed.

**KEYWORDS:** Hand Hygiene, Soap, Water Supply, Rural Health Services, Urban Health, Health Facilities.

## INTRODUCCIÓN

El 15 de octubre se conmemora el Día Mundial del Lavado de Manos dirigido a la población en general. Esta efeméride que fue impulsada por la Global Handwashing Partnership (GHP) con el objetivo de concientizar a la población acerca de la importancia del lavado de manos con agua y jabón como una medida de higiene. Este método es bastante sencillo, no obstante, resulta eficiente en la prevención de enfermedades infecciosas transmitidas por contacto<sup>1</sup>.

Pese a su método, por demás sencillo, el lavado de manos es una de las intervenciones más eficientes en términos de salud pública. De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud<sup>2</sup>, tan solo el lavado de manos es capaz de reducir significativamente la incidencia de infecciones respiratorias y diarreas, sobre todo en menores de 5 años.

Pese al aparente fácil acceso a esta medida de higiene, existen aún diversas barreras para su ejecución. Datos recientes indican que en África subsahariana más del 50% de la población aún carece de acceso a instalaciones de lavado de manos, particularmente en hogares rurales y en

zonas con bajos recursos socioeconómicos<sup>3</sup>. En la zona sur de África, el cambio climático, la baja inversión en infraestructura y la insuficiente participación comunitaria son también factores que limitan el acceso a esta medida de higiene<sup>4</sup>. Sin embargo, también deben señalarse algunos avances en materia. Al respecto, Brauer y colaboradores<sup>5</sup> reportaron que el porcentaje de población mundial sin acceso al lavado de manos pasó del 34.7% en 1990 al 26% en 2019, aunque con acentuadas disparidades regionales.

Entre los principales obstáculos para el acceso al lavado de manos se incluyen la ausencia de instalaciones para realizar esta acción, la falta de recursos, el costo, déficits de infraestructura y la ruralidad de la población. En cambio, entre sus facilitadores se identificaron la mejora en infraestructura, la participación comunitaria y el conocimiento en salud<sup>6</sup>. En una revisión sistemática con 46 estudios en 26 países, publicados entre 2003 y 2020, se identificaron factores clave que facilitan u obstaculizan el lavado de mano, entre ellos se encontraron: disponibilidad de recursos, costo y asequibilidad, diseño de infraestructura, accesibilidad, roles de género, agentes de cambio, promoción de la salud, gestión del tiempo y conocimiento/creencias<sup>6</sup>.

La situación antes descrita resalta el menester capital de diseñar y establecer estrategias diferenciadas y sostenidas en el corto a largo plazo, para equiparar las condiciones de acceso al lavado de manos en la población mundial. Para ello, un primer paso es conocer el estado actual del lavado de manos.

## OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue conocer el porcentaje de población en las regiones del mundo y sus países que tienen acceso al lavado de manos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

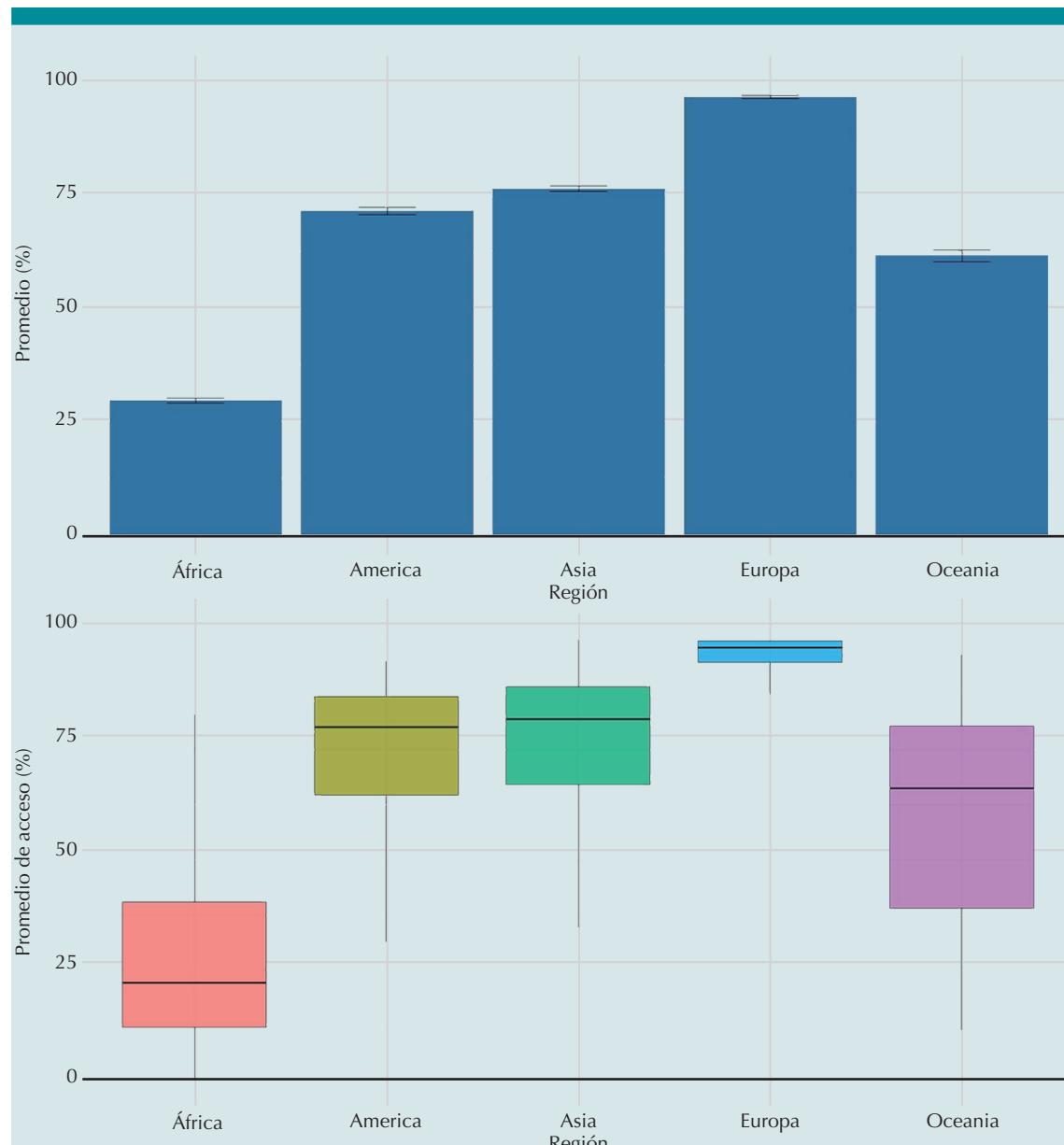
Este estudio tuvo un diseño observacional y descriptivo en el que se empleó el conjunto de datos del indicador 6.2.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Porcentaje de población que usa instalaciones para la higiene de manos con agua y jabón. Este indicador capturó el porcentaje de la población en casas-habitación que tuvieron acceso a agua y jabón para lavarse las manos<sup>7</sup>. Este conjunto reportó los datos de 116 países (**Cuadro 1**), identificados mediante el código internacional M49, pertenecientes a las cinco regiones globales (i.e., África, América, Asia, Europa y Oceanía) también definidas internacionalmente<sup>8</sup>. Los datos registrados abarcaron de 2000 a 2022 e incluyeron 4,498 observaciones. El análisis de datos comprendió el porcentaje promedio por región de la población que en 2022 contó con acceso a lavado de manos. Se realizó también la comparación de porcentajes promedio entre regiones y entre zonas urbanas vs. rurales mediante la prueba paramétrica ANOVA. Con datos de 2000 a 2022, se analizó la evolución del acceso al lavado de manos por región y por zonas urbanas vs. rurales por región. La variable de interés se encontraba en porcentaje, lo cual permitió hacer comparaciones directas válidas. Esto ya que al emplear el porcentaje como métrica de medición se controla el tamaño poblacional entre las zonas registradas.

**Cuadro 1.** Países por región con datos sobre el porcentaje de población con acceso al lavado de manos

Región	Nombre del país
África	Angola, Argelia, Armenia, Benín, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Chad, Comoras, Congo, Costa de Marfil, Etiopía, Esuatini, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bisau, Guinea Ecuatorial, Kenia, Lesoto, Liberia, Madagascar, Malawi, Malí, Mauritania, Mozambique, Níger, Nigeria, Polinesia Francesa, República Centroafricana, República Democrática del Congo, República Unida de Tanzania, Ruanda, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra Leona, Somalia, Sudáfrica, Sudán, Sudán del Sur, Togo, Uganda, Zambia, Zimbabue.
América	Barbados, Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago, Guyana.
Asia	Afganistán, Azerbaiyan, Bangladés, Bután, Camboya, China, India, Indonesia, Irak, Kazajistán, Kirguistán, Maldivas, Mongolia, Myanmar, Nepal, Omán, Pakistán, Filipinas, República Árabe Siria, República Democrática Popular Lao, Sri Lanka, Tayikistán, Tailandia, Timor-Leste, Turkmenistán, Uzbekistán, Vietnam, Butan.
Europa	Bosnia y Herzegovina, Estado de Palestina, Georgia, Macedonia del Norte, Montenegro, República de Moldavia, Serbia.
Oceanía	Fiyi, Islas Marshall, Islas Salomón, Kiribati, Melanesia, Micronesia, Polinesia, Papúa Nueva Guinea, Samoa, Samoa Americana, Tonga, Vanuatu.

## RESULTADOS

No hubo datos perdidos o eliminados por defectos de captura. Inicialmente, se estimó el porcentaje promedio, con su error estándar de la media, de población con acceso al lavado de manos por región. Este resultado se muestra en la **Figura 1** (superior), en la cual se aprecia que la región con mayor acceso al lavado de manos es Europa ( $M = 96.2$ ;  $E.E. = 0.30$ ), seguida de Asia ( $M = 76.1$ ;  $E.E. = 0.58$ ), América ( $M = 71.3$ ;  $E.E. = 0.81$ ) y Oceanía ( $M = 61.4$ ;  $E.E. = 1.32$ ); siendo África ( $M = 29.6$ ;  $E.E. = 0.54$ ) la región con la población de menor acceso a esta



**Figura 1.** Superior: Porcentaje promedio de población con acceso al lavado de manos por región. Inferior: Dispersión del acceso al lavado de manos entre las diferentes regiones.

medida de higiene. Dada la no equivalencia de varianzas identificada por la prueba de Levene ( $p < 0.05$ ), se estimó un ANOVA unifatorial con la corrección de Welch que indicó diferencias

estadísticamente significativas entre regiones [ $F = 2975$ ,  $p < 0.001$ ] con un tamaño de efecto grande,  $\eta^2 = 0.52$  (IC95% 0.50 a 1.00). La prueba post hoc de Games-Howell mostró diferencias

de África con América, Asia, Europa y Oceanía; de América con Asia, Europa y Oceanía; de Asia con Europa y Oceanía; y de Europa con Oceanía ( $p < 0.05$ ). En la **Figura 1** (inferior) se muestra la dispersión entre las diferentes regiones con respecto del acceso al lavado de manos. Debe apreciarse que Europa muestra la menor dispersión y la mediana más alta. Ello indica que los países que conforman esta región tienen los mayores porcentajes de acceso para esta medida de higiene y la mayor homogeneidad entre ellos. La menor homogeneidad entre los países que conforman una región se aprecia en Oceanía y África. En algunos de estos países el porcentaje de la población con acceso a esta medida de higiene es muy alta, mientras que en otros es muy bajo. Finalmente, con homogeneidad intermedia se encuentran América y Asia.

La **Figura 2** (superior) muestra el porcentaje promedio, con su error estándar de la media, de población con acceso al lavado de manos por región y área. Dada la no equivalencia de varianza entre Región y Área, se estimó un ANOVA 2 x 2 robusto usando en enfoque Welch bifactorial en el que se retira el 20% de los datos extremos en cada nivel por factor. Esto arrojó una interacción Región x Área,  $F = 184.23$  ( $p < 0.001$ ) y la prueba post hoc robusta de Games-Howell identificó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre áreas urbana y rural en todas las regiones, con excepción de Europa. Las brechas más amplias entre regiones se observan en Oceanía y África, respectivamente. La **Figura 2** (inferior) muestra la dispersión del acceso para el lavado de manos por áreas en las regiones. En general se aprecia una mayor heterogeneidad en el acceso a este servicio en las áreas rurales de todas las regiones excepto Europa; siendo la heterogeneidad mayor en Oceanía y América. Cabe resaltar que en África la heterogeneidad es menor, pero lo es también el acceso a esta medida de higiene para la mayoría de los países de esta región. En Europa se aprecia que en ambas áreas se cuenta con este servicio.

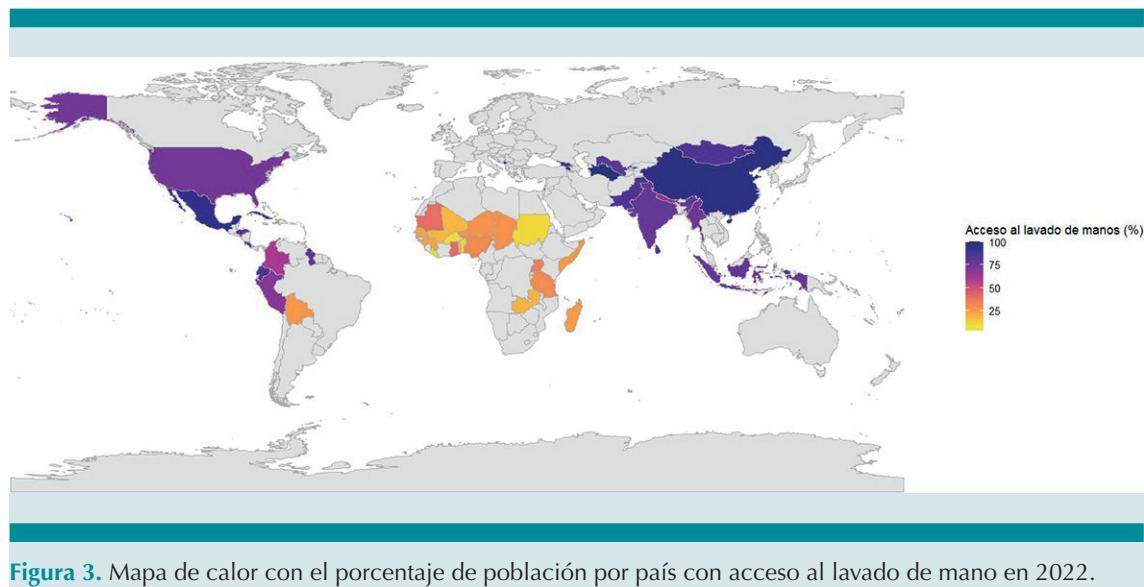
En la **Figura 3** se muestra un mapa de calor en el cual se presenta el porcentaje de la población con acceso al lavado de manos por país registrado en 2022. Esta figura debe complementarse con el **Cuadro 2**, que enlista el top 10 de los países con mayor y menor acceso al lavado de manos. Los dos países con el 100% de la población con acceso a este método de higiene son Omán y Turkmenistán, ambos de la región asiática. Los países con el menor porcentaje de acceso a esta medida de higiene son Liberia y Esuatini, ambos de la región africana.

La evolución anual del acceso a lavado de manos por región se muestra en la **Figura 4** (superior). En el año de inicio del registro (i.e., 2000), alrededor del 25% de la población de la región de África tenía acceso al lavado de manos, para 2022, este porcentaje aumento casi al 30%. Pese al incremento, este valor final representó un descenso de lo alcanzado durante el periodo de 2011 al 2020. En 2007, año de inicio del registro en Oceanía, menos del 35% de la población tenía acceso a este servicio; sin embargo, este porcentaje aumentó sistemáticamente y de manera importante para en 2022 alcanzar un valor cercano al 70%. Asia presenta un hecho que debe resaltarse. En 2000 cerca del 80% de su población tenía acceso al servicio analizado, pero en 2005 éste descendió de manera importante llegando al 65% aproximadamente. Tras este año, se dio un incremento sostenido que alcanzó casi el 85%. Finalmente, en la región de América y Europa se registró un descenso, marcado en la primera y menor en la segunda. Resulta relevante señalar el mayor impacto que esto puede tener en América, donde existe un mayor número de países con sistemas de salud con algún grado de déficit y que el lavado de manos puede coadyuvar a la prevención de enfermedades, particularmente infecciosas.

Finalmente, la **Figura 4** (inferior) muestra la evolución temporal del acceso al lavado de manos por área rural y urbana por región. Independ-

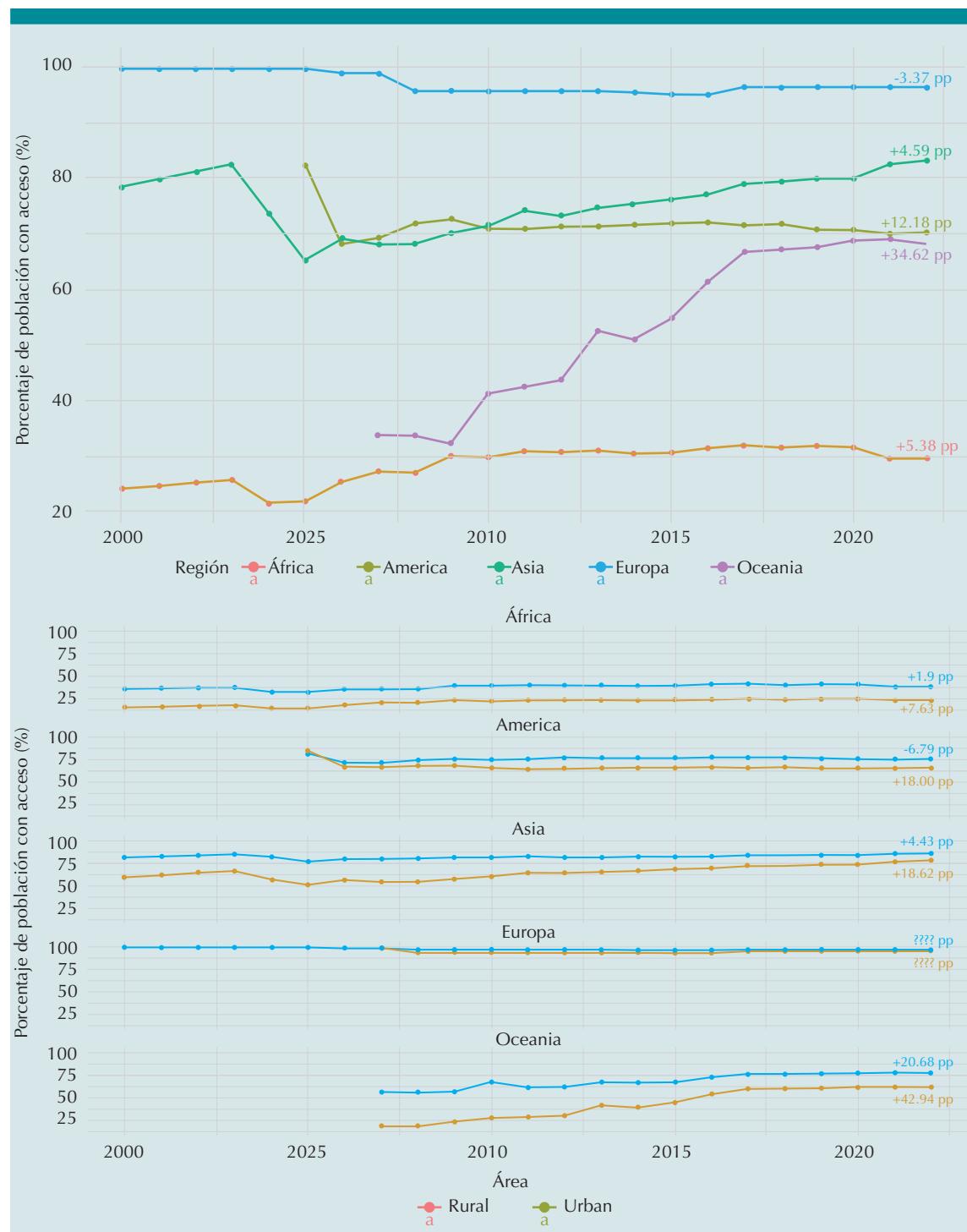


**Figura 2. Superior:** Porcentaje promedio de población con acceso al lavado de manos por área en cada región.  
**Inferior:** Dispersión del acceso al lavado de manos entre las áreas de las diferentes regiones.



**Cuadro 2.** Top 10 de países con mayor y menor acceso a lavado de manos en 2022

Región	País	% de acceso	Lugar
Asia	Barein	100	1
Asia	Turkmenistán	100	2
Asia	Kirguistán	99.8	3
Europa	Macedonia del	99.7	4
Europa	Montenegro	99.2	5
Asia	Irak	97.3	6
Asia	China	96.9	7
Europa	Estado de Pal	95.1	8
Oceania	Samoa	94.3	9
Oceania	Micronesia	94	10
África	Mali	17.80	107
África	Gambia	12.80	108
África	Benín	12.20	109
África	Etiopía	11.10	110
África	Sudán	10.80	111
África	Burkina Faso	10.60	112
África	Burundi	9.93	113
África	Lesoto	6.47	114
África	Sudán del Sur	5.60	115
África	Liberia	3.34	116



dientemente de su posición en la comparación global, debe resaltarse que en África, Asia y Oceanía hubo incrementos en el porcentaje de la población en ambas áreas para el acceso a esta medida de salud, aunque mayormente en áreas rurales. Sin embargo, consistente con lo antes descrito, para el caso de América y Europa, en ambas áreas disminuyó, con un descenso más drástico en el área rural.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio revelaron que el acceso al lavado de manos varía significativamente entre regiones (África, América, Asia, Europa y Oceanía) y áreas (Urbana y Rural). Con datos de la Organización Mundial de la Salud (2025) se puede afirmar que en 2022 Europa mostró el porcentaje más alto de población con acceso al lavado de manos, mientras que África mostró los más bajos. Este último resultado evidencia la persistencia de desigualdades globales en medidas básicas de higiene como el lavado de manos. El nivel de variabilidad en cada región fue también analizado. Con ello se evidenció que demostró que Europa mantuvo una baja heterogeneidad y altos porcentajes de población con acceso al evento estudiado. América y Oceanía presentaron una mayor variabilidad, en tanto que Asia y África mostraron heterogeneidad intermedia, reflejando diferencias nacionales importantes. Además, la baja heterogeneidad de los países de África con acceso al lavado de manos se acompaña de un bajo porcentaje de ello. Estos datos implican la complejidad y diversidad de políticas entre los países para favorecer a sus poblaciones el acceso al lavado de mano. Adicionalmente, un análisis comparativo entre áreas resaltó la dificultad para acceder a esta medida en áreas rurales, lo cual es consistente con los datos reportados en estudios previos<sup>3,4,6</sup>. La **Figura 3** y el **Cuadro 2** demostraron que Bélgica y Turkmenistán, ambos países asiáticos, alcanzaron una cobertura del 100% para el lavado de manos; en cambio,

Sudán del Sur y Liberia, ambos de la región de África, tuvieron niveles inferiores al 5%.

Pese a los resultados antes descritos, es verdad también que en el curso de los años en este siglo XXI, ha habido incrementos en el porcentaje con acceso al lavado de manos, en áreas tanto rurales como urbanas, al menos en África, Asia y Oceanía. Resulta también relevante señalar que en Europa ha habido un ligero decrecimiento en el porcentaje de población con acceso a esta medida de higiene, que es menor al 5%. Sin embargo, en América el retroceso en el acceso a este servicio rebasa el 10%. Este fenómeno puede ser resultado de múltiples factores, entre los que se incluyen: la reciente crisis sanitaria por COVID-19 y crisis económicas en países particulares, desplazamiento de la población, sequías o desastres naturales relacionados o no con el cambio climático, desigualdades regionales, y una mezcla de todas las anteriores. Igualmente, esta diferencia puede ser debida a las barreras persistentes para el acceso a esta medida de higiene identificadas en la literatura: disponibilidad de recursos, costos, deficiencias de infraestructura. Además, indica la urgente necesidad de la mejora de infraestructura, la educación sanitaria y la participación comunitaria, que han sido facilitadores, en las últimas dos décadas, para acceder a esta medida de higiene<sup>5</sup>. Estos hallazgos, en su conjunto, reflejan tanto avances como retrocesos en el acceso a esta sencilla medida de higiene.

A la luz de estos hallazgos, se debe señalar la urgente necesidad del establecimiento de políticas públicas de salud que logren reducir la desigualdad entre las diferentes regiones y las áreas urbanas/rurales en acceso al lavado de manos. Entre las sugerencias que se elaboran desde este estudio y que conmemora el Día Mundial del Lavado de Manos, se encuentran:

- Inversión sostenible en infraestructura para el lavado de mano, por ejemplo,

servicio de agua e higiene de manos en las escuelas.

- Desarrollo y ejecución de programas educativos comunitarios y campañas de promoción de higiene, particularmente en África y América.
- Priorizar estrategias que integren la participación comunitaria para optimizar el impacto de las intervenciones.
- Recuperar el invaluable conocimiento que es aportado desde diferentes revisiones sistemáticas y estudios científicos recientes<sup>4,6</sup>.

Una limitación de este estudio es la ausencia de datos para una cantidad importante de países, lo que impide tener un conocimiento más amplio del estado de la variable de interés. También, el conjunto de datos tiene registro solo hasta 2022, lo que representa un lapso de desconocimiento para los años posteriores y hasta 2025. Finalmente, los datos no pueden ser fácilmente generalizables, ya que incluso en una misma región, existen marcadas diferencias entre países que facilitan o dificultan a su población el acceso a los insumos necesarios para el lavado de manos.

Pese a lo antes descrito, este trabajo muestra el estado actual del lavado de manos en el mundo a inicios de la segunda década del siglo XXI. Es importante señalar que, pese a los grandes avances científicos y tecnológicos actuales, el lavado de manos sigue siendo una herramienta de higiene fuera del alcance de un gran porcentaje de habitantes en el mundo. Esto se revela a partir del conjunto de datos analizados que, además, provienen de la Organización Mundial de la Salud.

La reflexión final que debe considerarse al término de este estudio es la capital importancia de un acto aparentemente tan sencillo como el lavado

de manos. Todo profesional de la salud que realiza esta acción antes de atender a sus pacientes está interrumpiendo la cadena de propagación de una cantidad importante de enfermedades, algunas de ellas mortales. El lavado de manos es un acto en favor de la vida, particularmente en entornos de atención de pacientes vulnerables como lo son los pediátricos. Más allá de los ambientes hospitalarios, el lavado de manos juega un papel capital entre la sociedad como una medida sencilla y poderosa de protección a la salud e interrupción de la propagación de enfermedades.

## REFERENCIAS

1. Global Handwashing Partnership. (2023). Global Handwashing Day. <https://globalhandwashing.org/global-handwashing-day>
2. Organización Mundial de la Salud. (2022). Hand hygiene in health care: WHO guidelines. <https://www.who.int/publications/item/9789241597906>
3. Kumar, S., Loughnan, L., Luyendijk, R., Hernandez, O., Weinger, M., Arnold, F., & Ram, P. K. (2017). Handwashing in 51 countries: Analysis of proxy measures of handwashing behavior in multiple indicator cluster surveys and demographic and health surveys, 2010–2013. *Am J Trop Med Hyg*, 97(2):447–459. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0445>
4. Tseole, N. P., Mindu, T., Kalinda, C., & Chimbari, M. J. (2022). Barriers and facilitators to water, sanitation and hygiene (WaSH) practices in Southern Africa: A scoping review. *PLoS One*, 17(8):e0271726. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271726>
5. Brauer, M., Zhao, J. T., Bennett, F. B., & Stanaway, J. D. (2020). Global access to handwashing: Implications for COVID-19 control in low-income countries. *Environ Health Perspect*, 128(5):057005. <https://doi.org/10.1289/EHP7200>
6. Ezezika, O., Heng, J., Fatima, K., Mohamed, A., & Barrett, K. (2023). What are the barriers and facilitators to community handwashing with water and soap? A systematic review. *PLOS Glob Public Health*, 3(4):e0001720. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001720>
7. Organización Mundial de la Salud. (2025, acceso el 6 Octubre). data.who.int, Proportion of population using a handwashing facility with soap and water [SDG indicator 6.2.1]. <https://data.who.int/indicators/item/21B89A9/D1223E8>
8. United Nations Statistics Division. (s. f.). Standard country or area codes for statistical use (M49). Recuperado de <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>

## Adolescente con trisomía 21 y patología respiratoria prolongada

### Adolescent with trisomy 21 and prolonged respiratory pathology.

Armando Garduño Espinosa<sup>1</sup>, Karla Flores Arizmendi<sup>1</sup>, Elizabeth Trejo Calva<sup>2</sup>, Jocelyn Elianet Vargas Plascencia<sup>2</sup>, Edwin Sandoval Contestable<sup>3</sup>, Francisco Cuevas Schacht<sup>4</sup>, José Carlos Lara Barredes<sup>5</sup>, Raúl Calzada León<sup>6</sup>, Isabel Beristain Gallegos<sup>7</sup>, Emma Segura Solís<sup>8</sup>, Eduardo López Corella<sup>8</sup>

#### RESUMEN CLÍNICO

Adolescente masculino de 13 años de edad atendido en este Instituto desde antes del año de edad cuando ingresó y continuó en seguimiento en la Clínica para la Atención de Pacientes con Síndrome de Down. Fue producto de tercera gesta de madre de 39 años al momento del embarazo, normoevolutivo, con control prenatal regular, cinco ultrasonidos reportados normales. Nació por cesárea por distocia y se reporta oligohidramnios; peso de 2500 g al nacer, talla 47 cm. y al nacimiento se hizo el diagnóstico de síndrome de Down. El periodo neonatal no presentó dificultades mayores y su cartilla de vacunación estaba al corriente.

En el año transcurrido desde su primer ingreso fue valorado y atendido por una diversidad de Servicios: Urgencias e Infectología manejaron numerosos cuadros de bronconeumonía con ingresos y reingresos constantes con hospitalizaciones de hasta un mes. Rehabilitación consignó retraso psicomotor moderado a severo con persistencia de reflejos primitivos (Babinski y sucedáneos, palmomentoniano) y hasta el año de edad logra sedestación independiente, balbuceo, sin gateo. Cardiología documentó Persistencia de Conducto Arterioso (PCA) pequeña, forman oval permeable y una coartación aórtica con estenosis no significativa. Genética médica confirmó el diagnóstico de Down y toma nota de dos cariotipos extra INP que reportan 47 XY +21. Nutrición abordó un estado de desnutrición crónica e instaló manejo

<sup>1</sup> Clínica de Atención al Niño Down.

<sup>2</sup> Departamentos de Trabajo Social.

<sup>3</sup> Salud Mental.

<sup>4</sup> Neumología.

<sup>5</sup> Estomatología.

<sup>6</sup> Endocrinología.

<sup>7</sup> Radiología e Imagen.

<sup>8</sup> Patología.

Instituto Nacional de Pediatría. México.

#### Correspondencia

Eduardo López Corella  
tarto006@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Garduño Espinosa A, Flores Arizmendi K, Trejo Calva E, Vargas Plascencia JE, Sandoval Contestable E, Cuevas Schacht F, Lara Barredes JC, Calzada León R, Beristain Gallegos I, Segura Solís E, López Corella E. Adolescente con trisomía 21 y patología respiratoria prolongada. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (6): 604-613.

dietético logrando un incremento de hasta 850 g y crecimiento lineal de 1.8 cm en dos meses. Para la edad de 2 años y 2 meses alcanzó un peso de 8.200 kg y talla de 77 cm, Peso/Talla: 83%, Peso /Edad: 78%. Talla/Edad: 93%, Índice de Masa Corporal: 13.8. Ortopedia reportó, al año de edad, *hallux flexus* bilateral y deambulación, con apoyo, a los 2 años 8 meses.

A lo largo del tiempo transcurrido hasta los diez años de edad, el paciente acudió en innumerables ocasiones por cuadros de rinofaringitis y bronconeumonía, numerosos internamientos, llegó a necesitar intubación y apoyo mecánico ventilatorio y presentó frecuentes cuadros de desaturación. Neumología documentó bronquiectasias basales (TACAR) y se inició manejo con gamma globulina. Cardiología reportó cierre espontáneo del conducto arterioso y persistencia del foramen oval permeable con crecimiento de cavidades cardíacas izquierdas. Por cursar con reflujo gastroesofágico persistente, Cirugía pediátrica practicó funduplicatura de Nissen y gastrostomía. Foniatria consigna que dice bisílabos a los 3 años de edad y se comunica por ruidos y señas. Inmunología explora la posibilidad de inmunodeficiencia primaria y reporta inmunoglobulinas normales y deficiencia selectiva de anticuerpos contra polisacáridos. Estomatología realizó numerosas acciones de rehabilitación dentaria por caries recurrentes. Hacia los siete años de edad intervino en su manejo Psiquiatría infantil y del adolescente; el niño presentaba serios trastornos de conducta, no seguía órdenes, no integraba lenguaje verbal, se cubría los oídos cuando se le daban indicaciones, golpeaba a su madre, pobre tolerancia a la frustración con incidentes de autoagresión.

Fue una constante la dificultad del manejo del paciente, con mal apego al tratamiento a veces por incapacidad de la madre o por falta de recursos para mantenerlo, pero hacia el final de este lapso se apreciaba un deterioro en el

entorno familiar del paciente, con separación de los padres y con un claro desgaste de la madre que ya no acudía con regularidad a las citas, alteraba el seguimiento médico y manejaba mal la administración de medicamentos.

Los últimos cuatro años de nuestro paciente, ya entrando a la adolescencia, fueron difíciles y la pandemia complicó la situación familiar que se agravó con el fallecimiento de la abuela. Presentaba cuadros de agresividad y episodios de ausencia con supraversión de la mirada. Seguían los cuadros respiratorios frecuentes, se documentó parainfluenza y *Metapneumovirus* y estuvo en Terapia intensiva pediátrica con falla orgánica múltiple. Endocrinología objetó el uso de levotiroxina, ya que el perfil tiroideo corresponde a la hipertirotropinemia constitucional del paciente con trisomía 21.

El cuadro final sucedió al acudir al Instituto por medicamentos y se notó una desaturación de 70%. Llevaba dos días con fiebre y se le encontró polipnético y con estertores crepitantes en base derecha. Una radiografía de tórax mostró atelectasia izquierda y derrame pleural derecho. Se documentó trombocitopenia y elevación de la proteína C reactiva, el panel viral fue positivo para adenovirus y se consideró con una sobreinfección bacteriana, por lo que se inició manejo con cefalosporinas de tercera generación y vancomicina. Del aspirado traqueal se aislaron más de 100 mil unidades formadoras de colonias de *E. coli*.

Al cuarto día de estancia en hospitalización de Urgencias inició con dificultad respiratoria grave con índices de oxigenación de hasta 27% y presentó disautonomía con hipotensión refractaria y paro cardiorrespiratorio. Durante las maniobras de reanimación, un ultrasonido detectó derrame pericárdico con tamponade y la punción pericárdica produjo 150 ml de líquido cetrino, pero no se logró retorno espontáneo a la circulación y el niño falleció.

**Diagnósticos clínico finales:**

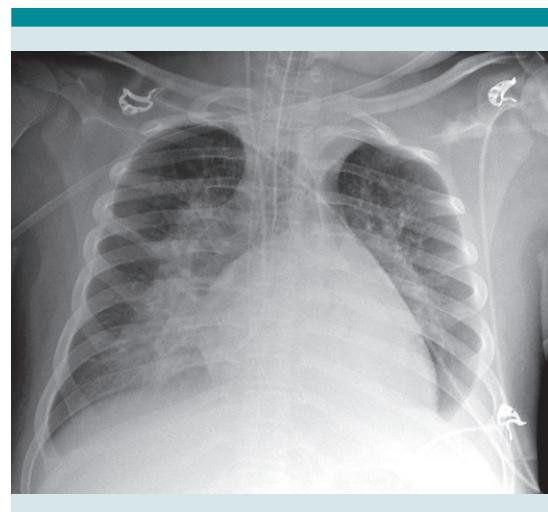
Insuficiencia respiratoria.  
Neumonía por adenovirus.  
Deficiencia selectiva de anticuerpos contra polisacáridos.

**RADIOLOGÍA E IMAGEN****Dra. Beristain Gallegos**

Del muy extenso expediente radiológico de este niño, con estudios a lo largo de doce años, hemos escogido las imágenes que lo llevaron al cuadro final. A lo largo de este tiempo se cuenta con estudios que demostraron cuadros recurrentes de neumonía, gastroduodenitis, funduplicatura apretada que condicionaba reflujo esófago-esofágico, esté último hallazgo obligó a considerar la posibilidad de que al paciente se le administrarán alimentos vía oral a pesar de contar con gastrostomía y que esto fuera causa de los cuadros recurrentes de neumonía favorecidos por un parénquima pulmonar ya dañado con bronquiectasias bibasales. Se cuenta con estudios que documentan diagnóstico de equino varo bilateral lo que hace suponer que la movilidad del paciente era limitada e igual esa condición ser un agregante para incrementar el riesgo de neumonías por decúbito prolongado postprandial. El derrame pericárdico descubierto por ultrasonido y evidenciado por radiografía que otorgaba a la silueta cardiaca una morfología en "garrafa" sumado a una consolidación pulmonar parahiliar bilateral demuestra edema agudo pulmonar como preámbulo al desenlace final del paciente. **Figura 1-3**

**COMENTARIO ANATOMOPATOLÓGICO****Dres. Segura Solís y López Corella**

La perspectiva anatomicopatológica aborda tan solo una faceta muy puntual de este caso tan complejo que nos da la oportunidad de reflexio-



**Figura 1.** RX TÓRAX.  
Corazón "en garrafa" por derrame pericárdico.  
Consolidación pulmonar parahiliar bilateral en alas de mariposa por edema agudo pulmonar.



**Figura 2.** Esofagograma. Nissen apretado que condiciona reflujo esófago-esofágico.

nar sobre el manejo a largo plazo del paciente con Down, donde emergen problemas y la necesidad de decisiones sobre numerosos aspectos psiquiátricos, conductuales, de manejo familiar, inmunológicos, fisiopatológicos que son tratados por separado en esta presentación. El estudio



**Figura 3.** Tomografía alta resolución pulmonar de 2017 y 2023. Se observa la presencia de bronquiectasias afectando ambos lóbulos inferiores que en 2023 presentaban sobreinfección.

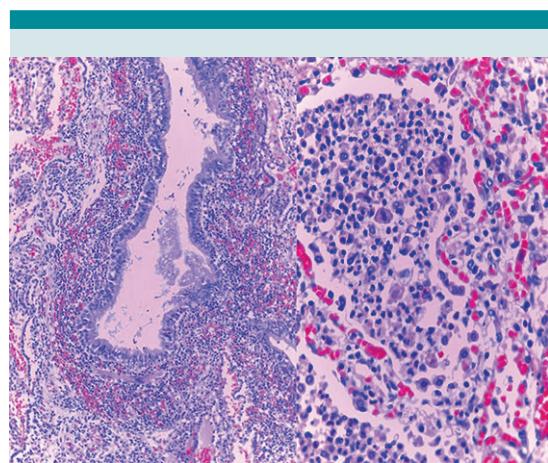
post mortem, llevado a cabo por los doctores Emma Segura Solís y Alfonso Ramírez Ristori, ilustra la patología predominante en este niño a lo largo de toda su vida, redondea el cuadro malformativo al apuntar a otros componentes de esta anomalía y apunta a territorios que están más allá de nuestra cancha.

La patología persistente en este niño fue de infecciones respiratorias a lo largo de toda su vida. En la autopsia atestiguamos la coincidencia de la enfermedad crónica con unas bronquiectasias basales bilaterales (**Figura 4**) con las formas más activas de una bronquitis y bronquiolitis linfocítica y los focos de bronconeumonía aguda (**Figura 5**). El daño pulmonar activo y sus secuelas era extenso con evidencia de una reserva respiratoria muy reducida.

El fenotipo del niño era característico, como se apunta en la historia clínica y en la autopsia documentamos la malformación cardiaca, una comunicación interauricular incompleta, con poca expresión clínica y una duplicación renal



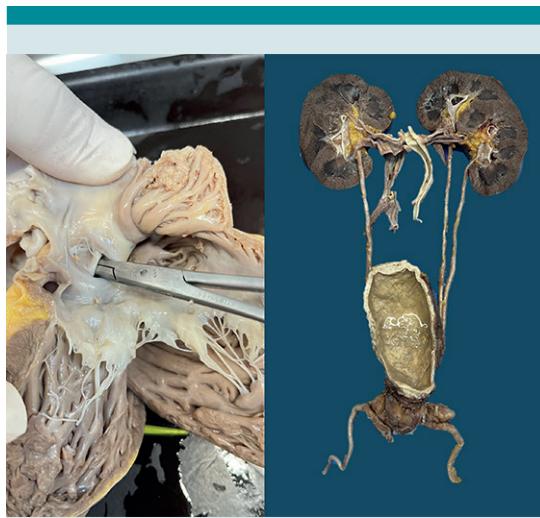
**Figura 4.** Pulmones con bronquiectasias basales bilaterales.



**Figura 5.** Bronquiolitis crónica (izquierda) con denso infiltrado linfocitario y focos bronconeumónicos (derecha) con inflamación aguda y crónica activa.

izquierda con un doble sistema colector, seguramente sin efecto funcional (**Figura 6**).

La repercusión intelectual de la trisomía queda más allá de las posibilidades explicativas de la histología. El cerebro es hipoplásico, pesó 928 g contra un esperado de 1360 g y



**Figura 6.** Una comunicación interauricular y una duplicación renal izquierda abundan en el complejo dismorfológico.



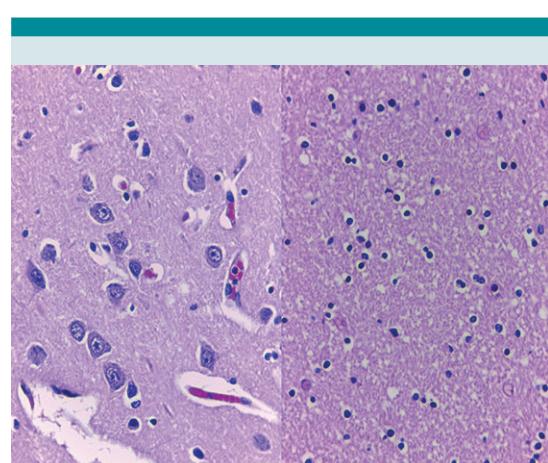
**Figura 7.** El cerebro hipoplásico pero sin la característica hipoplasia de la primera circunvolución frontal frecuente en Down. El aspecto del corte es normal.

mostraba surcos amplios y circunvoluciones adelgazadas concordantes con lo anterior. No se aprecia una hipoplasia significativa de la primera circunvolución temporal como se ve con frecuencia en niños más pequeños con síndrome Down y en el corte no se aprecian anormalidades. (**Figura 6**). La substancia gris muestra neuronas intactas y en la substancia blanca se aprecia si acaso una prominente población de oligodendroglía con astrocitos sin datos de activación (**Figura 7**).

## DISCUSIÓN CLÍNICA

### Dr. Garduño espinosa

El niño con trisomía 21, más conocida como síndrome de Down, tiene una condición humana que puede generarles marcada vulnerabilidad a padecer diversos trastornos como los que presentó este paciente, aunque esto no ocurre en todos los pacientes. Los comentarios más relevantes de la discusión clínica son los siguientes:



**Figura 8.** Cerebro, con neuronas normales en substancia gris y población glial normal en la substancia blanca.

### Clínica Down

#### Dra. Flores Arizmendi

El síndrome de Down es la principal causa de discapacidad de origen genético y su atención debe ser integral, multidisciplinaria, con énfasis en la detección precoz de comorbilidades frecuentes. La Clínica Down del Instituto recomienda evaluación cardiológica, oftalmológica, auditiva, endocrinológica y hematológica desde el nacimiento.

El paciente presentado es un adolescente que llevó un seguimiento exhaustivo de sus múltiples condiciones de salud, y las comorbilidades y tratamientos recibidos tuvieron un impacto significativo en su calidad de vida, afectando múltiples esferas de su desarrollo, autonomía, salud física, y bienestar familiar, pues el desgaste del cuidador es común, y se refiere a la carga física, emocional y social que experimentan los cuidadores primarios. Este fenómeno, también conocido como *“burnout del cuidador”*, se caracteriza por síntomas como agotamiento emocional, disminución de la sensación de logro personal y, en algunos casos, despersonalización, distanciamiento afectivo e incluso maltrato respecto a la persona cuidada.

En el caso específico de los cuidadores de niños con síndrome de Down, la literatura médica documenta que una proporción significativa experimenta niveles de carga que van de moderada a severa, especialmente en contextos donde existen factores de riesgo adicionales como ser cuidador femenino, madre soltera, tener un hijo menor de 6 años, o que el niño presente comorbilidades severas; la madre fue abordada en varias ocasiones con relación al desgaste del cuidador, así como su agotamiento y la necesidad de apoyo psicológico. Se detectaron dificultades para manejar los problemas conductuales, su falta de adherencia al tratamiento y el impacto de esto en la situación en la dinámica familiar,

por lo que se ofrecieron repetidamente apoyo y estrategias de intervención, aunque la efectividad dependió en gran medida de la cooperación de la madre; las personas que cuidan a niños con trisomía 21 tienen alto riesgo de este desgaste. Los grupos de apoyo pueden ser de gran ayuda y es importante evaluar el estado emocional del cuidador y las relaciones intrafamiliares en cada visita de supervisión, facilitando el acceso a servicios de consejería y cuidado cuando sea necesario.

### Trabajo Social

#### Lics. Trejo Calva y Vargas Plascencia

El paciente era parte de una familia nuclear pequeña, de nivel medio socioeconómico bajo, conformada por ambos padres y hermana de 3 años, de religión católica. El padre con escolaridad nivel superior completo y madre con carrera técnica completa; vivienda con hacinamiento y todos los servicios públicos intra y extra domiciliarios.

Por el padecimiento genético crónico, requirió de la atención médica por múltiples especialidades y hospitalizaciones, generando un desgaste familiar en todas las esferas del paciente y familia: separación de los padres (2016), cambiando la estructura y dinámica de la familia de nuclear a monoparental, siendo la madre el proveedor económico, con un ingreso inferior al salario mínimo, realizando un cambio de vivienda con la familia materna de origen. El padre aportaba una cantidad económica semanal para los gastos de sus hijos.

El cuidador primario del paciente siempre fue la madre debido a que el padre la responsabilizó siempre del padecimiento del niño. Las redes sociales de la familia, que fueron un soporte esencial, se desgastaron o se acabaron por diferentes situaciones. La red principal fueron los abuelos maternos, pero ante el fallecimiento de

ambos (Pandemia de COVID-19) la red primaria quedó limitada al tío materno quien en forma ocasional apoyaba a la madre.

El desgaste del cuidador primario, tanto físico como emocional, la llevaron a omisión no intencionada del cuidado de su hijo al tener que cubrir también la responsabilidad de la manutención de la familia, originando un impacto mayor en la vulnerabilidad social y cuidador primario. En este contexto familiar y ambiental (condiciones físicas, naturales, sociales y culturales) que influyeron y potencializaron los riesgos en todo lo que rodea al paciente y a la familia como fueron los duelos no resueltos, el papel que jugó la pandemia, la separación de los padres, situación económica, entre otros aspectos que se tienen que considerar, se hace necesaria una intervención integral y de acompañamiento multidisciplinario fortaleciendo en la madre sus capacidades individuales para mitigar dichos eventos de riesgo. El caso de este niño precisa la necesidad de una atención médica integral, centrada en el paciente y su familia, que trate a los pacientes como seres humanos, conocer su propia historia, cultura, contexto, emociones y necesidades, que van más allá no solo en tratar a la enfermedad (visión reduccionista) sino considerar el bienestar físico, emocional, social y espiritual (visión biopsicosocial). Es decir que entendamos y respetemos las necesidades, valores, tradiciones culturales y condiciones socioeconómicas de la infancia.

En México, los NNA (niñas, niños y adolescentes) cuentan con derechos fundamentales reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos de México como en la Ley General de los Derechos de NNA. Estos incluyen un enfoque integral y con una perspectiva de derechos humanos. Se incluye derecho a la vida, a una identidad, a una educación, la salud y a la seguridad social, no discriminación, inclusión con discapacidad, desarrollo integral, derecho a vivir en familia y en un ambiente libre de violencia.

Se requiere de un cambio cultural organizacional centrada en el paciente y su familia para fortalecer nuestro compromiso y convicción de que el trato con dignidad, respeto y colaboración son esenciales para mejorar la calidad de vida del niño, niña, adolescente y su familia.

### Salud Mental

#### Dr. Sandoval Contestabile

Los niños con síndrome de Down tienen un 25 a 35% más de conductas desafiantes, comparado con sus pares sanos en la infancia y la adolescencia; esta población cursa igualmente con mayores problemas emocionales y conductuales. Estas conductas pueden tener múltiples orígenes, que pueden ser biológicos, psicosociales, ambientales y de crianza: en la cuestión biológica, usualmente cursan con discapacidad intelectual de gravedad leve a moderada, según el caso y alteraciones en las funciones ejecutivas, una de las más frecuentes es el control inhibitorio, el cual permite vigilar impulsos y suprimir respuestas automáticas ante estímulos externos. Aunado a lo anterior también suelen cursar con dificultades en el lenguaje, las cuales se han encontrado como predictoras de dificultades conductuales.

Por el lado psicosocial, ambiental y de crianza existen varios aspectos importantes a mencionar: las actitudes y creencias culturales con respecto a la crianza de un niño con síndrome de Down pueden influir aún más si el cuidador se siente emocionalmente angustiado por el diagnóstico de su hijo y los problemas de conducta acompañantes. Las adversidades psicosociales como la falta de recursos económicos y de redes de apoyo pueden ser factores que lleven a mayor angustia a los cuidadores de estos niños que requieren de atención médica constante para las comorbilidades que implican un gasto mayor de recursos materiales, económicos y de tiempo. Lo anterior en familias con una situación vulnerable

y con pocas redes de apoyo puede llevar a una sobrecarga de los cuidadores lo que impacta igualmente en los estilos crianza de los padres y el apego de estos niños. Los estilos de apego ansioso se asocian positivamente con el síndrome de *burnout* parental. Las madres con un alto nivel de apego ansioso son más propensas a experimentar emociones e interacciones negativas con sus hijos al enfrentarse al estrés de las actividades de crianza y cuidado, lo que puede generar sentimientos de agotamiento emocional, así como desapego de sus hijos. Así mismo los estilos de apego inseguro se han asociado a más problemas conductuales en los niños, niñas y adolescentes, así como a más problemas de salud mental.

El tratamiento con psicofármacos para los problemas conductuales puede favorecer el mejorar el control inhibitorio, disminuyendo la impulsividad, promoviendo el control de la conducta; sin embargo, si los aspectos psicosociales, de crianza y de apego se dejan de lado y no se brinda intervención en este aspecto, existe una amplia posibilidad de persistencia de las dificultades aun con el tratamiento médico, por lo que el manejo debe ser multidisciplinario abordando las diferentes esferas que componen la salud de los niños, niñas y adolescentes.

## Neumología

### Dr. Cuevas Schacht

Los estudios de imagen documentaron bronquiectasias basales (TACAR) causantes de supuración pulmonar y señala que, en los pacientes con Síndrome de Down, las infecciones respiratorias y la neumopatía crónica que presentan se debe frecuentemente a trastornos en la mecánica de la deglución y reflujo gastroesofágico que favorecen broncoaspiración. Por otra parte, las características físicas de sobre peso, cuello corto e hipertrofia adenoamigdalina,

provocan hipoventilación alveolar en diversos grados de dificultad respiratoria con hipercapnia e hipoxemia; datos que presentó el paciente y contribuyeron a su deceso.

## Estomatología

### Dr. Lara Barredes

Los pacientes con síndrome de Down pueden tener diversas anomalías en la cavidad bucal, en tejidos blando como en órganos dentales y estructuras óseas; destacan el paladar ojival o el paladar profundo, pseudomacroglosia, hipotonía de la lengua, cierre incompleto del labio, labios hipotónicos con el labio superior corto, subdesarrollo del maxilar y del tercio medio facial, trastornos que impactan directamente en la respiración, y presentan mayor riesgo de cursar con apnea obstructiva del sueño.

La enfermedad periodontal comienza muy temprano en la vida de los pacientes con síndrome de Down y es la enfermedad bucal más común en ellos, a consecuencia de una mala higiene bucal y es común encontrar la acumulación de placa, gingivitis y periodontitis.

A nivel dental lo más frecuente es encontrar las persistencias dentales es decir se quedan los dientes primarios impidiendo la salida correcta de los dientes permanentes; también se observan los órganos dentales de forma cónica y/o más pequeños (microdoncia), así como ausencias dentales (oligodoncia y anodoncia) o dientes supernumerarios (mesiodens).

La caries dental es un tema que genera controversia debido a que el pH salival de estos niños es neutro, por lo que se convierten en pacientes de bajo riesgo a presentar lesiones cariosas, en ese caso la caries dental se relaciona a los malos hábitos alimenticos y el uso prolongado del biberón.

Debido a las manifestaciones en el aparato estomatognático es recomendable las visitas periódicas (cada 6 meses) con el estomatólogo pediatra para brindarles un paquete preventivo para caries y las enfermedades de las encías que están tan presente en ellos; guiar el crecimiento correcto de los maxilares, observar número de dientes y necesidad de eliminar los dientes supernumerarios o colocación de prótesis con dientes ausentes, guía de la erupción correcta y uso limitado de aparatología de acuerdo a la cooperación de los pacientes lo que favorecerá mejor calidad de vida.

### Endocrinología

#### Dr. Calzada León

Los intervalos de referencia para TSH en niños con síndrome de Down son hasta 14.22 mU/L en lactantes, hasta 12.98 mU/L en escolares y hasta 10.11 mU/L en adolescentes, claramente superiores y más del doble de los encontrados en la población general.

Esta hipertirotropinemia se debe en parte a la presencia de variantes poligénicas en el receptor para TSH, siendo las más frecuentes las reportadas en forma heterocigota en el exón 1 (Pro52Tr y Asp36His), y en exón 7 (nucleótido 561) y en forma homocigota en el exón 9 (nucleótido 855). Si bien en todos los casos se deben descartar patologías tiroideas, cuando se elimina la posibilidad de hipoplasia tiroidea y de procesos inflamatorios como tiroiditis autoinmune, más que considerar la hipertirotropinemia como un hipotiroidismo subclínico se debe hacer como un rasgo constitutivo de los pacientes con síndrome de Down, sobre todo considerando que los niveles de AMPc en los folículos tiroideos son similares a los encontrados en controles (18.4+3.9 vs. 14.3+1.3 pmc pmol/pocillo).

Por lo tanto, mientras los niveles de hormonas tiroideas (T4, T3, T4 libre) se encuentren dentro

de la normalidad, no se requiere tratamiento sustitutivo con levotiroxina.

Por ello, las pautas actuales de la Academia Estadounidense de Pediatría (AAP) recomiendan monitorear la función tiroidea en bebés con síndrome de Down al nacer los 6 y 12 meses y anualmente a partir de entonces, y no iniciar tratamiento en casos de hipertirotropinemia aislada.

### Inmunología

#### Dr. Garduño Espinosa

El servicio de Inmunología comenta que algunos niños con síndrome de Down pueden padecer infecciones frecuentes, particularmente del aparato respiratorio, y esto puede ser debido a una deficiencia de algunas subclases de inmunoglobulinas como la M y G; ambas inmunoglobulinas participan en la activación del sistema del complemento y su descenso puede relacionarse a la mayor frecuencia de infecciones. La deficiencia de IgG2 e IgG4 cuya presencia es más activa frente a antígenos polisacáridos (neumococo y *Haemophilus influenzae*), mientras que la IgG 1 y 3 son más activas frente a antígenos proteicos (difteria, tétanos). En general, la deficiencia de estas subclases se ha relacionado a las infecciones recurrentes de estos pacientes. El niño con síndrome de Down no tiene una inmunodeficiencia primaria propiamente dicha.

### CONCLUSIONES

#### DR. ARMANDO GARDUÑO ESPINOSA

Como hemos observado a lo largo de ésta sesión clínico-patológica, el niño que tiene trisomía 21 es un ser humano, persona con derechos y dignidad, en alta vulnerabilidad por las desventajas físicas y mentales con las que cursan, y la repercusión familiar y social que ocurrió en este niño, cuya calidad de vida se afectó en forma severa por sus alteraciones de la conducta que

no se pudieron controlar, a pesar de las intervenciones de Neurología y Salud Mental, y en gran medida por el desgaste del cuidador que originó descuido en su atención, y hay que admitir que faltó apoyo para atender a su madre.

Es importante insistir en la importancia de la atención integral, que ya ha sido señalada, una atención centrada en el niño y la familia, que la

Organización Mundial de la Salud impulsa como el modelo ideal del acto médico, que ve al niño como sujeto de derecho y como persona con esferas biológica, mental, emocional, familiar, social, como un ser humano, no como cuerpo y los niños y niñas con síndrome de Down son parte de esta sociedad a la que pertenecemos, con los mismos derechos, pero con necesidades diferentes.

## Secuestro pulmonar intralobar basal derecho en un paciente pediátrico. Reporte de caso

### Right basal intralobar pulmonary sequestration in a pediatric patient. Case report.

Tania Lorena Navarro Montoya<sup>1</sup>, Melissa Gabriela Iglesias Morales<sup>1</sup>, Carlos Ernesto Pinzón Obregón<sup>1</sup>, Guillermo Raúl Vera-Duarte<sup>2</sup>, Emma Segura Solis<sup>3</sup>, Rodolfo Rafael Rodríguez Jurado<sup>3</sup>, Adriana Del Carmen Alva Chaire<sup>1</sup>, Francisco Javier Cuevas Schacht<sup>1</sup>

#### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** El secuestro pulmonar es una malformación congénita del intestino anterior que afecta el parénquima pulmonar y su vasculatura. Consiste en tejido pulmonar no funcional, separado del árbol traqueobronquial, que recibe su irrigación de arterias sistémicas, generalmente provenientes de la aorta. Su diagnóstico se sospecha en casos de neumonía recurrente o dificultad respiratoria severa en neonatos y lactantes, con frecuencia se asocia a otras anomalías congénitas. También puede encontrarse incidentalmente en radiografías de tórax en pacientes asintomáticos, en aproximadamente el 10-20% de los casos.

**CASO CLÍNICO:** Paciente femenino de 8 años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad. Las imágenes mostraron consolidación en los lóbulos medio e inferior derecho, con calcificaciones distróficas y broncograma aéreo. Una angiotomografía computarizada (Angio-TAC) evidenció una irrigación arterial proveniente de la pared derecha de la arteria torácica descendente. Durante una toracotomía lateral derecha, se observó un vaso aberrante originario de la aorta.

**CONCLUSIONES:** Este caso de secuestro pulmonar intralobar basal derecho en una paciente pediátrica es un ejemplo raro de una patología que representa del 0.1 al 6.4% de las malformaciones congénitas del tracto respiratorio inferior, siendo intralobar en el 75-85% de los casos y del lado izquierdo en el 60%. Esta condición congénita poco frecuente, que suele diagnosticarse en la adultez, se sospecha en presencia de neumonías recurrentes persistentes en el mismo sitio. El tratamiento indicado es quirúrgico.

**PALABRAS CLAVE:** Malformaciones pulmonares congénitas, secuestro pulmonar intralobar, neumonía recurrente.

#### Abstract

**BACKGROUND:** Pulmonary sequestration is a congenital malformation of the foregut affecting pulmonary parenchyma and vasculature. It consists of non-functional lung tissue, separated from the tracheobronchial tree, receiving blood supply with blood supply from systemic arteries, typically originating from the aorta. Diagnosis is often suspected in cases of recurrent pneumonia or severe respiratory distress in neonates and infants, frequently associated with other congenital anomalies. It may also appear incidentally on chest X-rays in approximately 10-20% of asymptomatic patients.

**CASE REPORT:** We present the case of an 8-year-old female who was diagnosed with community-acquired pneumonia. Imaging studies revealed consolidation in the middle and lower right lobes with dystrophic calcifications and an air bronchogram. A computed tomography angiography (Angio-CT) demonstrated arterial supply arising

<sup>1</sup> Servicio de Neumología Pediátrica, Instituto Nacional de Pediatría, Secretaría de Salud, Ciudad de México.

<sup>2</sup> Hospital de Clínicas, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup> Servicio de Patología Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría, Secretaría de Salud, Ciudad de México.

**Recibido:** 30 de julio 2024

**Aceptado:** 3 de septiembre 2025

#### Correspondencia

Tania Lorena Navarro Montoya  
tanianavinp@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Navarro Montoya TL, Iglesias Morales MG, Pinzón Obregón CE, Vera-Duarte GR, Segura Solis E, Rodríguez Jurado RR, Alva Chaire AC, Cuevas Schacht FJ. Secuestro pulmonar intralobar basal derecho en un paciente pediátrico. Reporte de caso. Acta Pediatr Méx 2025; 46 (6): 614-620.

from the right wall of the descending thoracic artery. An aberrant vessel originating from the aorta was observed during a right lateral thoracotomy.

**CONCLUSIONS:** This case of right basal intralobar pulmonary sequestration in a pediatric patient exemplifies shows a rare pathology, accounting for 0.1-6.4% of congenital malformations in the lower respiratory tract, with intralobar location in 75-85% of cases and left-sided occurrence in 60%. This uncommon congenital condition, primarily diagnosed in adulthood, is often suspected when recurrent pneumonias persist in the same location. Surgical resection is the treatment of choice.

**KEYWORDS:** Congenital lung malformations, intralobar pulmonary sequestration, recurrent pneumonia.

## ANTECEDENTES

El secuestro pulmonar es una malformación congénita rara caracterizada por la presencia de tejido pulmonar no funcional y separado del árbol traqueobronquial, irrigado por arterias sistémicas, generalmente provenientes de la aorta. Fue descrito inicialmente en 1861, y clasificado como "secuestro" en 1946 por Pryce, quien identificó las variantes extralobar e intralobar.<sup>1-3</sup> Constituye entre el 0,15% y el 6,4% de todas las malformaciones pulmonares congénitas.<sup>4</sup>

Se ha definido como un tejido pulmonar anormal o displásico, no funcional, separado del árbol traqueobronquial y que recibe su irrigación sanguínea de arterias sistémicas, usualmente provenientes de la aorta.<sup>5</sup> El secuestro pulmonar se clasifica en dos variantes: extralobar e intralobar. El tipo extralobar se presenta como una masa pulmonar accesoria, rodeada de pleura independiente y separada del parénquima normal, localizada mayormente en el lado izquierdo (80%).<sup>6</sup>

En cambio, el secuestro intralobar, que constituye entre el 75-93% de los casos, se encuentra

dentro del parénquima pulmonar y comparte su pleura, con drenaje venoso hacia la aurícula izquierda<sup>9,10</sup>. Este tipo se localiza típicamente en los segmentos basales posteriores, siendo la mayoría de los casos en el lado izquierdo<sup>11</sup>. Clínicamente, el secuestro intralobar suele sospecharse en casos de neumonía recurrente o abscesos pulmonares, mientras que el secuestro extralobar es más frecuente en neonatos con dificultad respiratoria severa o hallazgos incidentales. Los estudios de imagen, como el ultrasonido pulmonar prenatal, la angiografía computarizada (Angio-TAC) y la ecocardiografía, son esenciales para el diagnóstico, ya que permiten identificar la circulación arterial aberrante, el tipo de drenaje venoso y descartar malformaciones cardiovasculares asociadas<sup>12,13</sup>.

El tratamiento estándar es la resección quirúrgica, recomendada incluso en pacientes asintomáticos para evitar complicaciones potenciales, como infecciones recurrentes o malignización<sup>14,15</sup>. Este caso tiene particular relevancia porque se trata de una presentación pediátrica y en el hemitórax derecho, en contraste con la localización habitual.

## PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente femenino de 8 años y 3 meses de edad, procedente de Oaxaca, sin antecedentes heredofamiliares de interés. Antecedentes patológicos: curso con neumonía basal derecha en diciembre 2023 y febrero 2024, en ambos casos fue necesaria antibioticoterapia intravenosa no definida y hospitalización en lugar de origen.

Inició su padecimiento en febrero de 2024 con dolor lumbar, náuseas, vómitos de contenido gástrico y fiebre no cuantificada. Acudió al hospital local donde a la exploración física destacó disminución de movimientos respiratorios en hemitórax derecho, a la palpación, aumento de las vibraciones vocales, a la percusión, matidez en hemitórax derecho y a la auscultación estertores localizados. Se diagnosticó neumonía adquirida en la comunidad.

Durante su hospitalización, se realizó una tomografía pulmonar que mostró una zona de consolidación en el lóbulo medio e inferior derecho con calcificaciones distróficas, broncograma áerea de gran tamaño y efecto de masa sobre el mediastino medio, con incipiente involucramiento del mediastino superior, considerándose como secuelas de un proceso infeccioso. Se inició terapia antibiótica con cefixima (dosis 12 mg/kg/día) y claritromicina (dosis 15 mg/kg/día); la evolución fue tórpida, añadiendo dificultad respiratoria y síntomas obstructivos, por lo que fue trasladada al Hospital Pediátrico de tercer nivel de atención.

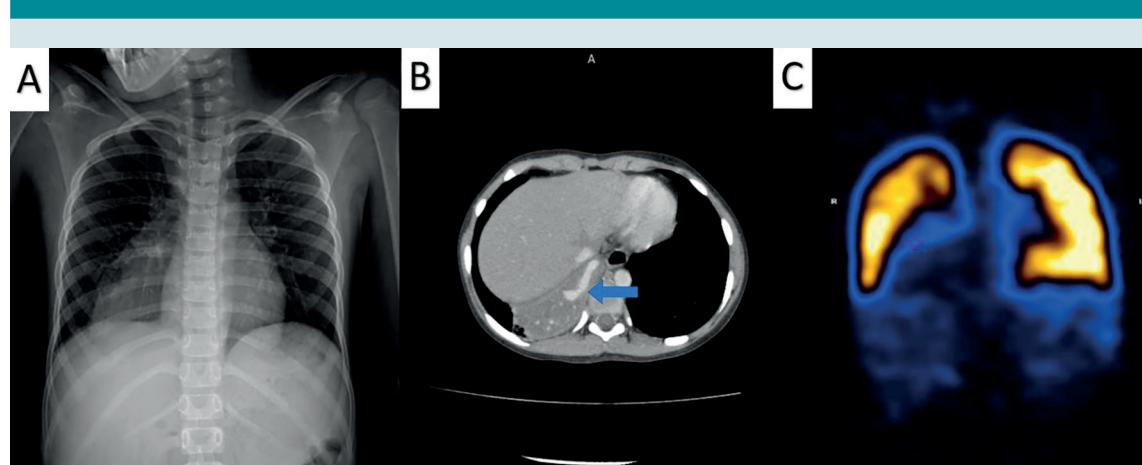
Al ingreso, se llevó a cabo un protocolo de abordaje neumológico que diagnosticó neumopatía crónica con síndrome del lóbulo medio. Los estudios de imagen mostraron: en la radiografía de tórax; imagen hiperlúcida, no hipertensa basal derecha (**Figura 1A**), en la angiotomografía computarizada (AngioTAC) se observó vaso arterial proveniente de aorta abdominal, ambas compatibles con imágenes sugerentes de

secuestro pulmonar basal derecho, por lo que se inició un abordaje para buscar malformaciones asociadas, sin hallazgos relevantes.

La radiografía de tórax mostró una imagen hiperlúcida en la base derecha, que no borraba el ángulo cardiofrénico ni el costodiafragmático. La Angio-TAC reveló una irrigación arterial emergente de la pared derecha de la arteria torácica descendente. El gammagrama pulmonar perfusorio indicó una zona de ausencia de perfusión en el lóbulo inferior derecho, con preservación únicamente de la perfusión del segmento basal anterior derecho en este lóbulo, y una ligera disminución de la perfusión en los lóbulos medio y superior ipsilaterales, mientras que el parénquima pulmonar izquierdo mantenía una perfusión conservada. El ecocardiograma no mostró alteraciones estructurales. La broncoscopía reveló hipersecreción de moco en el lóbulo inferior derecho. La serie esófago-gastro-duodenal mostró la unión duodenoyeyunal en L2, con flujo retrógrado entre la tercera y segunda porción del duodeno, y persistencia de escaso medio de contraste en el tercio inferior del esófago en las proyecciones finales.

Las pruebas de función pulmonar se realizaron como parte del protocolo diagnóstico de neumopatía crónica con síndrome de lóbulo medio. La espirometría mostró una calidad A, con Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1) de 1.51 L (101% del valor predictivo), Capacidad Vital Forzada (FVC) de 1.72 L (103.8% del valor predictivo) y FEV1/FVC 0.87 (96.6% del valor predictivo), sin cambios significativos con el uso de broncodilatador. La Difusión Pulmonar de monóxido de carbono (DLCO) mostró una disminución moderada de la difusión ajustada por altitud (DLCO 58%) y una disminución leve de la difusión ajustada por hemoglobina de 12.4 g/dL (DLCO 60%).

Se decidió una toracotomía lateral derecha, que resultó en el hallazgo de un lóbulo inferior



**Figura 1.** A. Radiografía de tórax con imagen hiperlúcida, no hipertensa basal derecha. B. AngioTAC donde se observa vaso arterial proveniente de aorta abdominal que irriga secuestro pulmonar. C. Gammagrama pulmonar perfusorio donde se observa ausencia de perfusión en lóbulo inferior derecho.

con un vaso aberrante originario de la aorta. Se accedió a través de la cisura hasta el hilio pulmonar, localizándose y seccionándose el bronquio inferior derecho, sin presentar complicaciones quirúrgicas o postquirúrgicas.

El tejido resecado fue enviado a patología, donde se reportó un lóbulo pulmonar inferior derecho con secuestro pulmonar intralobar y un vaso sistémico proveniente de la aorta, acompañado de bronquiectasias con datos sugestivos de infección, con exudado inflamatorio agudo denso, bronconeumonía abscedada y ganglios linfáticos con hiperplasia histio-sinusal. Detalles de la pieza: Lóbulo pulmonar inferior derecho, peso de 164 g, medidas de 9x8x5 cm. Superficie externa lisa, nodular, con coloración violácea y zonas amarillentas. Consistencia esponjosa, con la superficie de corte mostrando zonas de dilatación quística periféricas (**Figura 2**).

## DISCUSIÓN

El secuestro pulmonar es una enfermedad congénita rara, que se define como la presencia de

tejido pulmonar aislado de un pulmón funcional normal, irrigado por arterias sistémicas, aunque su separación puede ser puramente vascular <sup>16,17</sup>. El secuestro pulmonar representa entre el 0.1% y el 6.4% de las malformaciones congénitas del tracto respiratorio inferior, y en el 75-85% de los casos tiene una localización intralobar <sup>18</sup>, con el 60% de estos en el hemitórax izquierdo. En nuestro caso, se constató un secuestro intralobar basal derecho, lo cual hace más rara esta presentación.

La etiopatogenia del secuestro pulmonar es desconocida, aunque se han postulado dos hipótesis principales <sup>19</sup>. La primera sugiere el desarrollo de una yema pulmonar independientemente del resto del pulmón entre las 4 y 8 semanas de gestación, recibiendo vascularización de arterias que irrigan el intestino anterior. Si esta yema se desarrolla antes de la formación de la pleura, resultará en un secuestro pulmonar intralobar; si ocurre después de la formación de la pleura, se producirá un secuestro pulmonar extralobar. La segunda hipótesis sugiere un origen común con otras malformaciones pulmonares dentro de la secuencia de atresia bronquial <sup>16</sup>.



**Figura 2.** **A.** Pieza macroscópica de lóbulo pulmonar inferior derecho donde se observa vaso sistémico proveniente de la aorta, así como bronquiectasias infectadas con denso exudado inflamatorio agudo. **B.** Pieza donde se señala con una flecha roja el vaso aberrante. **C.** Corte histológico donde se observa vaso tipo arterial, acompañado de alveolos revestidos por neumocitos tipo 2. **D.** Corte histológico donde se señala con flechas negras el vaso aberrante.

Clínicamente, el secuestro pulmonar puede presentarse de manera muy variable, desde formas asintomáticas e inespecíficas hasta manifestaciones como neumonía recurrente, tos crónica, fiebre, expectoración, hemoptisis o como un hallazgo incidental en estudios de imagen<sup>20,21</sup>.

En este caso, el diagnóstico inicial de síndrome del lóbulo medio, caracterizado por atelectasia o consolidación recurrente del lóbulo medio derecho debido a obstrucción bronquial o malformaciones subyacentes, fue una pista clave para sospechar una anomalía congénita como el secuestro pulmonar<sup>22</sup>. En casos de secuestro pulmonar extralobar, también puede diagnosticarse en el periodo prenatal mediante ecografía. En nuestra paciente, la presentación clínica incluyó neumonía recurrente en el mismo sitio anatómico, lo que, junto con los antecedentes y estudios realizados, sugirió la presencia de una malformación congénita, confirmada posteriormente como secuestro pulmonar intralobar. Dado que esta malformación se asocia hasta en un 10% con otras malformaciones, se realizó una búsqueda intencionada de estas.

El diagnóstico de secuestro pulmonar suele sospecharse mediante una radiografía o ecografía

de tórax, y se confirma con una Angio-TAC o Angioresonancia magnética (Angio-RM), que muestra la arteria sistémica que lo irriga (76.6% de los casos desde la aorta torácica y 18.5% desde la aorta abdominal) y su drenaje venoso<sup>16,23</sup>.

El tratamiento de esta malformación congénita es quirúrgico, mediante la resección del vaso aórtico aberrante y el tejido pulmonar afectado, ya sea mediante una lobectomía o secuestrectomía, utilizando cirugía abierta o toracoscopía. La resección es necesaria debido al riesgo de infecciones recurrentes (como neumonías o bronquiectasias), la exclusión funcional del tejido pulmonar secuestrado, el potencial de insuficiencia cardíaca hiperdinámica con hipertensión pulmonar por el flujo vascular anómalo, la improbabilidad de involución espontánea, la necesidad de confirmación histopatológica del diagnóstico y el riesgo, aunque raro, de malignización del tejido afectado. La embolización del vaso aberrante, aunque explorada<sup>24</sup>, no es curativa, pero puede estabilizar condiciones hemodinámicas en pacientes con insuficiencia cardíaca o hipertensión pulmonar, reduciendo el riesgo de hemorragia transoperatoria. En este caso, la toracotomía lateral derecha permitió la resección exitosa del lóbulo afectado, con con-

firmación histopatológica de secuestro intralobar y bronquiectasias infectadas.

Este caso destaca por el diagnóstico temprano y el manejo multidisciplinario, que permitieron identificar el secuestro pulmonar intralobar basal derecho y llevar a cabo una intervención quirúrgica preventiva. La Angio-TAC facilitó la visualización precisa de la irrigación anómala, optimizando la planificación quirúrgica. Sin embargo, el diagnóstico inicial basado en episodios recurrentes de neumonía subraya una limitación, ya que este enfoque podría retrasar la identificación en pacientes sin acceso a estudios avanzados de imagen.

Como médicos de primer contacto, es crucial considerar el diagnóstico de malformación pulmonar ante casos de neumonía recurrente en el mismo sitio anatómico. Con estudios radiográficos básicos, es posible identificar hallazgos iniciales que orienten a esta posibilidad diagnóstica. Una vez sospechada la patología, es esencial realizar la referencia oportuna a centros de atención que cuenten con estudios de imagen avanzados, como Angio-TAC o Angio-RM, y en donde se pueda brindar el tratamiento quirúrgico correspondiente.

La localización en el hemitórax derecho, poco común en la literatura, refuerza la importancia del diagnóstico diferencial en niños con infecciones respiratorias persistentes. Este caso aporta lecciones relevantes para la práctica clínica, al evidenciar que la resección temprana puede prevenir complicaciones y mejorar el pronóstico en anomalías pulmonares congénitas raras en pediatría.

## CONCLUSIONES

El secuestro pulmonar es una enfermedad congénita poco frecuente, pero su diagnóstico debe ser considerado en casos de neumonía recurrente. La sospecha clínica se fundamenta

en la persistencia de una lesión en el mismo sitio, visible en radiografías de tórax, a pesar del tratamiento médico adecuado. Aunque rara, esta patología puede ser identificada mediante estudios de imagen específicos que muestran irrigación sanguínea proveniente de la circulación sistémica y que sin este no se realiza el diagnóstico. El tratamiento de elección es la resección quirúrgica, y el pronóstico posterior a la cirugía es excepcional.

## REFERENCIAS

1. Sade RM, Clouse M, Ellis FH Jr. The spectrum of pulmonary sequestration. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1974 Dec;18(6):644–58. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)64417-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0003-4975(10)64417-7)
2. Pryce DM. Lower accessory pulmonary artery with intralobar sequestration of lung; a report of seven cases. *J Pathol Bacteriol* [Internet]. 1946 Jul;58(3):457–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20283082/>
3. Guo R, Huang S, Zhang S, Zhao H, Lv L, Zhai Y. Simultaneous unilateral thoracoscopic resection of bilateral pulmonary sequestration. *BMC Pediatr* [Internet]. 2024 Sep 28;24(1):604. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-024-05083-5>
4. Özkan M. Surgical approach in pulmonary sequestrations: An institutional experience with 32 cases. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg* [Internet]. 2017 Jan 19;25(1):96–102. Available from: <http://dx.doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2017.13104>
5. Cruz-Martínez Rogelio, Ordorica-Flores Ricardo. Secuestro broncopulmonar. Diagnóstico prenatal, factores pronóstico y tratamiento por cirugía fetal. *Ginecol. obstet. Méx.* [revista en la Internet]. 2019; 87(2): 116-124.
6. León-Ureña ZAD, Sadowinski-Pine S, Jamaica-Balderas L, Penchyna-Grub J. Secuestro pulmonar asociado a una malformación congénita de la vía aérea pulmonar. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2018;75(2):119–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.24875/bmhim.m18000007>
7. Naik S, Ray B, Mohakud S, Deep N. Pulmonary sequestration with aberrant arterial supply from right renal artery. *Lung India* [Internet]. 2018 Nov;35(6):535–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.4103/lungindia.lungindia\\_253\\_18](http://dx.doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_253_18)
8. Chakraborty RK, Modi P, Sharma S. Pulmonary sequestration. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [cited 2024 Nov 3]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30335347/>
9. Giannotta M, Leone MB, Greco L, Baldazzi M, Zompatori M. Intralobar pulmonary sequestration with bronchial atresia and a systemic artery feeding a normal contralateral lung. *BJR Case Rep* [Internet]. 2016;2(1):20150176. Available from: <http://dx.doi.org/10.1259/bjrcr.20150176>

10. Velasco-Álvarez D, Gorospe-Sarasúa L, Fra Fernandez S, Rodríguez Calle C. Intralobar pulmonary sequestration: An exceptional cause of hemoptysis in a septuagenarian patient. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2024 Nov 3];55(9):499–500. Available from: <https://www.archbronconeumol.org/en-intralobar-pulmonary-sequestration-an-exceptional-articulo-S1579212919302010>
11. Savic B, Birtel FJ, Tholen W, Funke HD, Knoche R. Lung sequestration: report of seven cases and review of 540 published cases. *Thorax* [Internet]. 1979 Feb;34(1):96–101. Available from: <https://thorax.bmjjournals.org/content/34/1/96>. short
12. Alsumrain M, Ryu JH. Pulmonary sequestration in adults: a retrospective review of resected and unresected cases. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2018 Dec;18(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-018-0663-z>
13. Duwadee P, Sharma S, Bam PK, Bhusal A, Yogi TN, Khatri T, et al. Incidental diagnosis of intra-lobar pulmonary sequestration in an asymptomatic young male: A case report. *Radiol Case Rep* [Internet]. 2025 Mar;20(3):1703–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2024.12.004>
14. Trabalza Marinucci B, Maurizi G, Vanni C, Cardillo G, Poggi C, Pardi V, et al. Surgical treatment of pulmonary sequestration in adults and children: long-term results. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* [Internet]. 2020 Jul 1;31(1):71–7. Available from: <https://doi.org/10.1093/icvts/ivaa054>
15. González R, Riquelme A, Arancibia H, Reyes R, Spencer L, Alarcón F, et al. Secuestro pulmonar: Caracterización y tratamiento en pacientes adultos y pediátricos. *Revista de cirugía*. 2021;73(3):262–71.
16. Wilmott RW, Bush A, Deterding RR, Ratjen F, Sly P, Zar H, et al. *Kendig. Enfermedades Respiratorias En Niños*. 9th ed. Elsevier; 2019. 1232 p.
17. Ellis J, Brahmbhatt S, Desmond D, Ching B, Hostler J. Coil embolization of intralobar pulmonary sequestration - an alternative to surgery: a case report. *J Med Case Rep* [Internet]. 2018 Dec;12(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13256-018-1915-5>
18. Wani SA, Mufti GN, Bhat NA, Baba AA. Pulmonary sequestration: Early diagnosis and management. *Case Rep Pediatr* [Internet]. 2015 Jul 26;2015:454860. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2015/454860>
19. Qian X, Sun Y, Liu D, Wu X, Wang Z, Tang Y. Pulmonary sequestration: a case report and literature review. *Int J Clin Exp Med* [Internet]. 2015 Nov 15 [cited 2024 Dec 17];8(11):21822–5. Available from: <https://PMC.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4723995/>
20. Ou J, Lei X, Fu Z, Huang Y, Liu E, Luo Z, et al. Pulmonary sequestration in children: a clinical analysis of 48 cases. *Int J Clin Exp Med* [Internet]. 2014 May 15;7(5):1355–65. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4299509/>
21. Zener R, Bottone D, Zaleski A, Fortin D, Malthaner RA, Inculet RI, et al. Transarterial embolization of intralobar pulmonary sequestration in a young adult with hemoptysis. *J Thorac Dis* [Internet]. 2017 Mar;9(3):E188–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2017.02.82>
22. Wilmott RW, Bush A, Deterding RR, Ratjen F, Sly P, Zar H, et al. *Kendig. Enfermedades Respiratorias En Niños*. 9th ed. Elsevier; 2019. 1208 p.
23. Lana R, Sánchez-Alarcos JM, Arrazola J, Torres A, Martínez R, Alvarez-Sala JL. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 1997 Feb;33(2):101–3. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0300-2896\(15\)30663-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0300-2896(15)30663-3)
24. Sancho Hernández R, Rojas Maruri M. Secuestro pulmonar: opciones de tratamiento desde la perspectiva de las teorías embrionarias. *Acta pediatr Méx* [Internet]. 2020 Mar 26;41(2):72. Available from: <https://ojs.actapediatrica.org.mx/index.php/APM/article/view/2013>

# Evolución clínica y hallazgos moleculares en un paciente con adrenoleucodistrofia sometido a trasplante de médula ósea. Reporte de caso

## Clinical course and molecular findings in a patient with adrenoleukodystrophy undergoing bone marrow transplantation.

### Case report.

Aurea Melanie Pérez Castro<sup>1</sup>, María del Carmen Esmer Sánchez<sup>2</sup>, Edith Verónica Briseño Rebollar<sup>3</sup>

#### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** La adrenoleucodistrofia ligada al cromosoma X (X-ALD) es un trastorno neurodegenerativo causado por variantes en el gen *ABCD1*, con una prevalencia estimada de 1 en 14,000-17,000 nacimientos. Se presenta principalmente en varones con fenotipos que incluyen la forma cerebral infantil y la adrenomieloneuropatía. El diagnóstico se realiza mediante estudios genéticos y bioquímicos, y el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH) es la única terapia capaz de detener la progresión si se aplica en etapas tempranas. En este reporte se describe la evolución clínica y respuesta al TCPH de un paciente con X-ALD y progresión rápida, con el fin de destacar la importancia de un diagnóstico oportuno y manejo multidisciplinario, así como aportar información sobre la variabilidad clínica y las complicaciones asociadas a esta enfermedad.

**PRESENTACIÓN DE CASO:** Masculino de 6 años con deterioro neurológico progresivo y afectación suprarrenal, atribuida a adrenoleucodistrofia ligada al cromosoma X confirmada por resonancia magnética y secuenciación genética. Audió a nuestra institución referido para realización de trasplante de células progenitoras hematopoyéticas haploidéntico, en el día +16 se detectó 100% de implante. Sin embargo mostró evolución tórpida con complicaciones graves, deterioro neurológico irreversible y finalmente falleció.

**CONCLUSIÓN:** Este caso resalta la importancia del tamiz neonatal para la detección precoz, la necesidad de asesoramiento genético y la urgencia de generar evidencia sobre el uso de donantes haploidénticos y regímenes de acondicionamiento en ALD. La intervención temprana y el manejo multidisciplinario son esenciales para mejorar el pronóstico y la calidad de vida.

**PALABRAS CLAVE:** adrenoleucodistrofia, neuropatía progresiva, trasplante hematopoyético, cromosoma x, desmielinización.

#### Abstract

**BACKGROUND:** X-linked adrenoleukodystrophy (X-ALD) is a neurodegenerative disorder caused by variants in the *ABCD1* gene, with an estimated prevalence of 1 in 14,000 to 17,000 births. It primarily affects males, presenting with phenotypes that include the childhood cerebral form and adrenomieloneuropathy. Diagnosis is established

<sup>1</sup> Médico pasante del Servicio Social, Universidad del Valle de México. Departamento de Enseñanza e Investigación, Hospital Infantil Teleton de Oncología, Querétaro, Qro., México.

<sup>2</sup> Especialista en Genética Médica, Departamento de Enseñanza e Investigación, Hospital Infantil Teleton de Oncología, Querétaro, Qro., México.

<sup>3</sup> Especialista en Oncología Pediátrica, Unidad de Trasplante, Hospital Infantil Teleton de Oncología, Querétaro, Qro., México.

**Recibido:** 14 de abril 2025

**Aceptado:** 30 de julio 2025

#### Correspondencia

Aurea Melanie Pérez Castro  
melycaztro@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Pérez Castro AM, Esmer Sánchez MC, Briseño Rebollar EV. Evolución clínica y hallazgos moleculares en un paciente con adrenoleucodistrofia sometido a trasplante de médula ósea. Reporte de caso. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (6): 621-630.

through genetic and biochemical testing, and hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) is the only therapy capable of halting disease progression if performed early. This report describes the clinical evolution and response to HSCT of a patient with rapidly progressing X-ALD, aiming to highlight the importance of early diagnosis and multidisciplinary management.

**CLINICAL CASE:** Male patient, 6 years old, with progressive neurological deterioration and adrenal involvement attributed to X-linked adrenoleukodystrophy, confirmed by magnetic resonance imaging and genetic sequencing. He was referred to our institution for a haploidentical hematopoietic stem cell transplant. On day +16, 100% engraftment was detected. However, he exhibited a poor clinical course with severe complications, irreversible neurological decline, and ultimately death.

**CONCLUSION:** This case highlights the importance of newborn screening for early detection, the need for genetic counseling, and the urgency to generate evidence regarding haploidentical donors and conditioning regimens in ALD. Early intervention and multidisciplinary management are essential to improve prognosis and quality of life.

**KEYWORDS:** adrenoleukodystrophy, progressive neuropathy, hematopoietic transplantation, x chromosome, demyelination.

## INTRODUCCIÓN

La adrenoleucodistrofia ligada al cromosoma X (X-ALD, por sus siglas en inglés) [OMIM #300100] es una enfermedad neurometabólica hereditaria descrita por primera vez en 1910 por Haberfeld y Spieler. Reportaron el caso de un niño de seis años con hiperpigmentación cutánea, disminución progresiva de la agudeza visual, incontinencia urinaria, afasia y tetraparesia espástica, que falleció a los ocho años. El examen *post mortem* reveló desmielinización extensa de la sustancia blanca cerebral y una infiltración inflamatoria perivascular compuesta por linfocitos y células plasmáticas. Su hermano mayor había fallecido previamente con una presentación clínica similar<sup>1,2</sup>.

La X-ALD es causada por mutaciones en el gen *ABCD1* [OMIM #300371], localizado en el locus Xq28. Este gen codifica una proteína transmembrana peroxisomal llamada adrenoleu-

codistrofina (ALDP), perteneciente a la familia de transportadores ABC (*ATP-binding cassette*), subfamilia D. La ALDP participa en el transporte de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA, por sus siglas en inglés) hacia el interior del peroxisoma para su degradación.

Las mutaciones en *ABCD1* resultan en la acumulación tóxica de estos ácidos grasos en plasma, tejido cerebral, médula espinal y glándulas suprarrenales, causando neurodegeneración progresiva y disfunción endocrina<sup>3,4</sup>. La prevalencia estimada de X-ALD es de 1 en cada 14,000 a 17,000 nacimientos masculinos. Este valor se ha reportado consistentemente en estudios poblacionales de Europa, Norteamérica y Asia<sup>5</sup>.

En varones afectados, la enfermedad se manifiesta principalmente en dos fenotipos clínicos. La forma cerebral infantil, que representa la forma más grave, suele presentarse entre los 4 y 10 años de edad con síntomas neurológicos progre-

sivos como deterioro cognitivo, alteraciones del comportamiento, pérdida visual, ataxia, espasticidad y, en fases avanzadas, demencia<sup>6,7</sup>. Hasta el 90 % de los pacientes también desarrollan insuficiencia suprarrenal primaria (enfermedad de Addison)<sup>7</sup>.

El segundo fenotipo, conocido como adrenomieloneuropatía, se manifiesta en la adolescencia o edad adulta, con paraparesia espástica, disfunción esfinteriana, debilidad muscular progresiva y alteraciones sensitivas por afectación crónica de la médula espinal y nervios periféricos<sup>8,9</sup>. Aunque tradicionalmente se consideraba que las mujeres portadoras eran asintomáticas, se ha demostrado que hasta un 20 % pueden presentar síntomas neurológicos leves o moderados, similares a los de la adrenomieloneuropatía masculina, especialmente después de la cuarta década de la vida<sup>10</sup>.

Esta enfermedad se hereda con un patrón recesivo ligado al cromosoma X, puede ocurrir como variante de novo o bien heredada de la madre portadora, en este caso, el riesgo de recurrencia es de 50 % de sus hijos varones enfermos y un 50 % de sus hijas sanas portadoras<sup>11-13</sup>.

El abordaje diagnóstico incluye estudios bioquímicos, imagenológicos y moleculares. El análisis bioquímico mediante cromatografía de gases permite detectar la elevación de VLCFA en plasma, particularmente del ácido hexacosanoico (C26:0), así como un aumento en la relación C26:0/C22:0.<sup>11</sup> Estos hallazgos son indicativos de una alteración en el metabolismo peroxisomal, específicamente en la beta-oxidación de los VLCFA, debido a un defecto en el transporte de estos ácidos grasos al interior del peroxisoma ocasionado por mutaciones en el gen *ABCD1*<sup>12,13</sup>.

La resonancia magnética cerebral, especialmente con gadolinio, muestra lesiones desmielinizantes simétricas en la sustancia blanca, habitualmente

en lóbulos parieto-occipitales, con realce periférico activo que indica inflamación activa. El diagnóstico definitivo se establece mediante análisis genético del gen *ABCD1*<sup>15</sup>.

El tratamiento de la ALD cerebral infantil sigue siendo un reto, y el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH) se ha establecido como una terapia efectiva para detener la progresión de la enfermedad si se realiza en etapas tempranas<sup>14,15</sup>.

### CASO CLÍNICO

Paciente primogénito de padres no consanguíneos. El embarazo fue normoevolutivo y culminó mediante cesárea a las 37 semanas de gestación. Al nacimiento presentó taquipnea transitoria, que requirió manejo en la unidad de cuidados intensivos neonatales durante 7 días. Peso al nacer: 3085 g; talla: 50 cm.

El desarrollo psicomotor mostró retrasos en el controlcefálico (5 meses), sedestación (6 meses), marcha independiente (12 meses) y control de esfínteres (30 meses). Presentó estrabismo convergente corregido con lentes a los 2 años. A los 5 años inició con dificultad para colocarse el calzado, torpeza motora, cefalea vespertina, bradilalia y desviación de la comisura bucal hacia el lado izquierdo. Posteriormente presentó progresiva disminución de fuerza, principalmente en hemicuerpo derecho, alteraciones del equilibrio, caídas frecuentes, disartria, sialorrea y disfagia para líquidos.

Durante su hospitalización se realizaron estudios generales, biometría hemática y química sanguínea fueron normales. La resonancia magnética cerebral inicial mostró lesiones desmielinizantes en sustancia blanca parietal bilateral, compromiso del esplenio del cuerpo calloso y afectación del brazo posterior de la cápsula interna bilateral, correlacionándose con la clínica motora y de coordinación. La puntuación en la escala de

Loes fue de 4 puntos, indicando compromiso cerebral en fase temprana a intermedia<sup>16</sup>.

Se confirmó insuficiencia suprarrenal y se inició tratamiento con prednisolona a 25 mg/m<sup>2</sup>/día, posteriormente sustituida por hidrocortisona a 50 mg/m<sup>2</sup>/día debido a elevación persistente de ACTH.

El panel genético identificó la variante patogénica c.1586G>T en el gen *ABCD1*, que provoca el cambio aminoacídico p. Gly529Val en la proteína ALDP (*Adrenoleukodystrophy protein*), responsable del transporte peroxisomal de ácidos grasos de cadena muy larga. Esta mutación afecta la función de la proteína, impidiendo la degradación adecuada de estos ácidos grasos, lo que conduce a su acumulación tóxica en el sistema nervioso central y las glándulas suprarrenales, característico de la adrenoleucodistrofia ligada al cromosoma X (ALD). La madre fue confirmada como portadora. El paciente fue considerado candidato para trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH) y referido a un centro especializado.

A su ingreso, serologías para CMV, VEB, toxoplasma, coprocultivo, exudado nasal y CPS fueron negativas. Se detectó ACTH persistentemente elevada, por lo que se sustituyó prednisolona por hidrocortisona a 50 mg/m<sup>2</sup>/día.

La resonancia magnética de seguimiento realizada antes del trasplante evidenció progresión de las lesiones, con pérdida de diferenciación entre sustancia blanca y gris (**Figura 1**), hipointensidad en regiones parietales y occipitales bilaterales en secuencias T2 y STIR, hipointensidad en T1, afectación del cuerpo calloso y realce tras gadolinio. La puntuación de Loes estimada fue de 8 puntos, indicando compromiso moderado a avanzado.

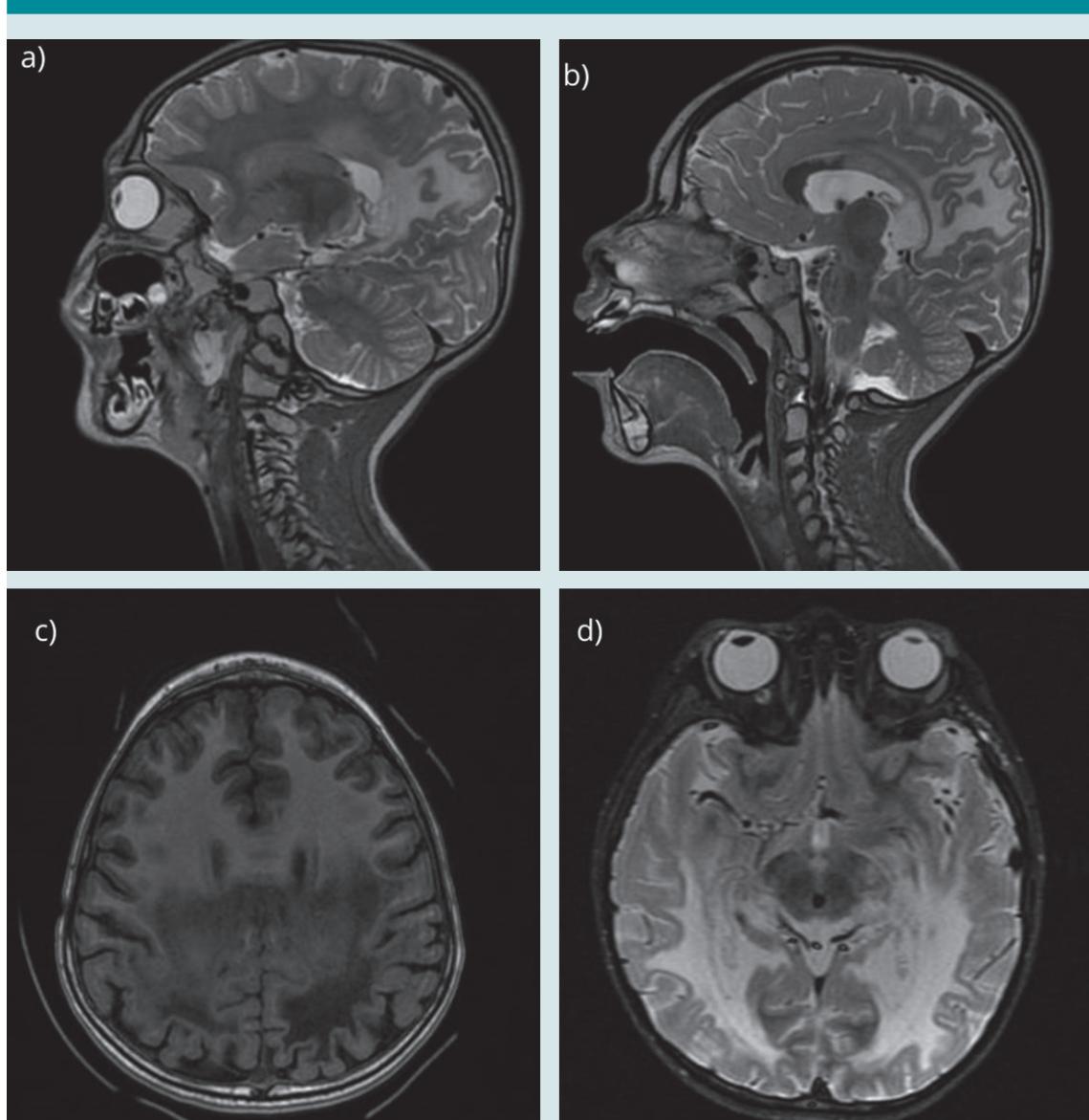
Se inició acondicionamiento con busulfán a una dosis de 1.21 mg/kg por dosis, administrado cada

6 horas durante 4 días consecutivos (del 14 al 17 de febrero de 2023), seguido de ciclofosfamida a 50 mg/kg/día durante 2 días (19 y 20 de febrero de 2023). Este esquema corresponde a un régimen mieloablativo estándar de acondicionamiento previo al trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH), con el objetivo de erradicar la médula ósea nativa y permitir el prendimiento del injerto<sup>17,18</sup>. El paciente recibió un TCPH haploidentico paterno con una dosis celular CD34 de  $6.76 \times 10^6/\text{kg}$ . No se reportó uso de tratamiento depletor celular (como alemtuzumab o rituximab) en el protocolo de acondicionamiento.

En el primer día post-infusión, el deterioro neurológico rápidamente progresivo se detectó mediante la evaluación con la escala de coma de Glasgow (GCS). El paciente presentó una disminución en el nivel de conciencia con una puntuación total de 9 puntos, desglosada en: apertura ocular 3 (abre los ojos a estímulo verbal), respuesta verbal 2 (sonidos incomprensibles) y respuesta motora 4 (retirada al dolor).

En el segundo día, presentó síndrome de liberación de citocinas grado I, manifestado por fiebre hasta 39.3 °C, procalcitonina de 1.9 ng/mL y proteína C reactiva de 72 mg/L. Debido a la fiebre persistente y el riesgo elevado de infección en el contexto de inmunosupresión, se inició tratamiento empírico con cefepime para cubrir posibles infecciones bacterianas concomitantes, mientras se realizaban estudios microbiológicos para descartar foco infeccioso.

En el día +5 post-trasplante, el paciente desarrolló neutropenia severa con un recuento absoluto de neutrófilos de 25/μL, compatible con aplasia medular secundaria al acondicionamiento y trasplante. Además, presentó mucositis oral grado II y sepsis gastrointestinal, por lo que se modificó el esquema antibiótico a piperacilina/sulbactam. Se continuó con inmunosupresión con ciclosporina A y tacrolimus.



**Figura 1.** **a)** Resonancia magnética de neuroeje en fase simple en donde se observa una pérdida de la relación entre la sustancia blanca y la sustancia gris secundario a aumento importante en la intensidad de señal de la sustancia blanca, en región parietal y occipital bilaterales, visibles en la secuencia T2 y Stir. **b)** En el corte axial podemos identificar afectación del cuerpo, istmo y espleno del cuerpo calloso, de predominio en este último, al igual que al brazo posterior de la cápsula interna bilateral con extensión a los tractos córticoespinales hacia región pontina. **c)** Infratentorial: ambos hemisferios cerebelosos son simétricos, con morfología e intensidad de señal conservada en las diferentes secuencias potenciadas. Vermis y amígdalas de apariencia conservada. **d)** Se observan áreas con restricción de la difusión corroborado con coeficiente de difusión aparente y que tras la administración de gadolinio dichas áreas muestran realce ávido, y como algunas áreas de realce subcortical.

Durante la evolución presentó múltiples complicaciones: fiebre persistente, hipocalémia, hipoalbuminemia, espasticidad muscular generalizada, edema perineal con fisuras, mucositis oral severa, herpes zóster (confirmado por Tzank positivo), pérdida de interacción social, y retroceso neurológico progresivo con Glasgow de 8 puntos. Requirió aféresis plaquetaria por trombocitopenia y sangrado oral. En el día +13 desarrollo insuficiencia respiratoria con pérdida de reflejos de protectores, requiriendo intubación y traslado a cuidados intensivos.

El día +14 egresó de terapia intensiva en fase III de ventilación, bajo sedación, con espasticidad marcada y signos de progresión neurológica severa. Se concluyó que no existía posibilidad de recuperación funcional. Se informó a la familia sobre el pronóstico reservado y se acordó instaurar medidas paliativas.

El día +16 se documentó injerto completo con recuento de neutrófilos  $>500/\mu\text{L}$  por 3 días consecutivos. El quimerismo del donante fue confirmado mediante análisis molecular.

El paciente fue egresado a su unidad hospitalaria de origen en el día +39 post-TCPH con diagnósticos de adrenoleucodistrofia cerebral, cuadriparesia espástica, encefalopatía motora fija, síndrome de regresión, síndrome piramidal bilateral, parálisis pseudobulbar, insuficiencia adrenal, entre otros.

## DISCUSIÓN

La adrenoleucodistrofia cerebral infantil (ALD-Cl) es una enfermedad neurodegenerativa ligada al cromosoma X causada por mutaciones en el gen *ABCD1*, que conduce a la acumulación de ácidos grasos de cadena muy larga y a una desmielinización cerebral progresiva rápida<sup>19,20</sup>. Sin tratamiento, la evolución es fatal en un plazo de 2 a 5 años tras la aparición de los primeros síntomas neurológicos<sup>21</sup>.

El trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH) constituye la única terapia que ha demostrado modificar el curso natural de la enfermedad, especialmente cuando se realiza en etapas presintomáticas o con mínima afectación neurológica<sup>22</sup>. En la mayoría de los pacientes trasplantados en estas condiciones, se observa estabilización o mejoría neurológica significativa. Sin embargo, en el caso presentado, a pesar del éxito técnico del trasplante haploidéntico y la confirmación del injerto, la progresión neurológica fue desfavorable. Esto se explica por el diagnóstico tardío, con una puntuación de Loes que reflejaba un compromiso cerebral moderado-avanzado (de 4 a 8), lo que coincide con estudios previos que indican que pacientes trasplantados en fases sintomáticas y con puntuaciones elevadas tienen un pronóstico pobre<sup>22,23</sup> (**cuadro 1**)

## Modelo de trasplante haploidéntico versus otros modelos

El trasplante haploidéntico ha ganado relevancia como alternativa viable para pacientes sin donante HLA idéntico disponible, permitiendo realizar el procedimiento sin demoras significativas<sup>24,25</sup>.

Estudios recientes (Ciurea *et al.*, 2018; Bashey *et al.*, 2017) han demostrado tasas de injerto y control de enfermedad comparables a los trasplantes con donantes idénticos, pero con un mayor riesgo de enfermedad injerto contra huésped (GVHD) y toxicidad inmunológica, factores que pueden influir negativamente en la evolución neurológica postrasplante. En ALD, la experiencia con trasplante haploidéntico es aún limitada y se requieren más estudios para definir su impacto clínico definitivo<sup>23</sup>. En este caso, aunque el injerto fue exitoso, no se logró detener la progresión neurológica, lo que sugiere que el modelo haploidéntico, si bien útil, no garantiza resultados favorables en etapas avanzadas.

**Cuadro 1.** Evolución clínica del paciente con adrenoleucodistrofia cerebral infantil desde el inicio de síntomas hasta el trasplante haploidéntico (Día 0: inicio del trasplante)

Día / Edad	Evento clínico	Comentarios
5 años	Inicio de síntomas neurológicos	Inicio sutil (torpeza, bradilalia)
6 años	Diagnóstico confirmado por RM cerebral y variante <i>ABCD1</i>	Variante patogénica ( <i>ABCD1</i> )
Día 0	TCPH haploidéntico de CD34+	Injerto: $6.76 \times 10^6/\text{kg}$
Día +2	Síndrome de liberación de citocinas	Fiebre $39.3^\circ\text{C}$
Día +13	Intubación por insuficiencia respiratoria aguda	Progresión neurológica
Día +16	Injerto 100% confirmado por quimerismo	Sin mejoría clínica
Día +39	Egreso a hospital de origen	Diagnóstico: encefalopatía fija

**Fuente:** Elaborada por los autores.

### Acondicionamiento mieloablativo versus no mieloablativo

El régimen mieloablativo basado en busulfán y ciclofosfamida, como el empleado en este caso, proporciona una erradicación efectiva de la médula ósea receptora, favoreciendo el prendimiento del injerto y control de la enfermedad subyacente<sup>26</sup>. Sin embargo, la toxicidad inherente exacerba la inflamación cerebral y acelera la progresión neurológica durante el acondicionamiento, especialmente en pacientes con compromiso avanzado<sup>27</sup>. Por el contrario, los regímenes no mieloablativos o de intensidad reducida, aunque menos tóxicos, se asocian a mayor riesgo de rechazo y menor control de la progresión de la enfermedad<sup>26</sup>. La selección del régimen debe individualizarse según el estado clínico y el riesgo-beneficio esperado.

### Parámetros de la escala de Loes como indicadores pronósticos

La escala de Loes es un marcador radiológico validado que cuantifica la extensión y localización de las lesiones cerebrales en ALD, y se ha establecido como predictor robusto del beneficio del TCPH<sup>22,28</sup>. Puntuaciones  $\leq 9$  se asocian con mejores resultados y estabilización neurológica,

mientras que valores superiores indican compromiso avanzado y peor pronóstico<sup>22-23</sup>. En nuestro paciente, la progresión de la puntuación de Loes de 4 a 8 antes del trasplante refleja un compromiso moderado-avanzado, probablemente limitando el beneficio clínico.

### Seguimiento post-trasplante

El seguimiento post-TCPH debe ser multidisciplinario e incluir evaluaciones neurológicas periódicas, resonancias magnéticas seriadas para monitorear la actividad y progresión de la enfermedad, así como control endocrinológico para insuficiencia suprarrenal<sup>19,29</sup>. Además, es esencial la vigilancia de complicaciones propias del trasplante, como enfermedad injerto contra huésped e infecciones. La detección temprana de deterioro neurológico permite ajustar el manejo y planificar cuidados paliativos cuando sea necesario. La implementación de programas de tamiz neonatal y seguimiento en poblaciones de riesgo es fundamental para mejorar el pronóstico a largo plazo<sup>29</sup>.

### Tamiz neonatal en ALD

La detección precoz mediante tamiz neonatal ha revolucionado el manejo de ALD. Programas

implementados en países como Estados Unidos y algunos europeos han demostrado que el cribado permite identificar pacientes en fases presintomáticas, posibilitando el trasplante temprano y mejorando significativamente el pronóstico<sup>29-30</sup>. En México y otros países latinoamericanos, la implementación del tamiz neonatal para ALD es aún incipiente o inexistente, lo que limita la detección temprana y retraza intervenciones potencialmente curativas<sup>30-32</sup>. Estudios muestran que la incorporación del tamiz neonatal ha permitido diagnosticar casos antes de la aparición de síntomas, reduciendo la mortalidad y discapacidad severa<sup>30,33</sup>. Esto resalta la necesidad urgente de establecer programas de tamizaje neonatal para ALD en regiones donde aún no existen.

### Nuevas terapias emergentes

Además del TCPH, se han desarrollado nuevas opciones terapéuticas para ALD. El fingolimod, un modulador de receptores de esfingosina-1-fosfato, ha mostrado en modelos preclínicos efectos neuroprotectores, aunque su eficacia clínica aún está en evaluación<sup>30</sup>. La terapia génica con lentivirus, como Skysona (elivaldo-gene autotemcel o eli-cel), ha sido aprobada recientemente para pacientes con ALD cerebral temprana, mostrando resultados prometedores en detener la progresión neurológica y mejorar la supervivencia<sup>31-32</sup>. Estos avances representan una esperanza para pacientes diagnosticados en etapas tempranas, pero requieren seguimiento a largo plazo para confirmar su seguridad y eficacia. La integración de estas terapias con el manejo multidisciplinario puede transformar el pronóstico de ALD en el futuro cercano.

### CONCLUSIÓN

El diagnóstico temprano de la adrenoleucodistrofia mediante tamiz neonatal es fundamental para identificar oportunamente a los pacientes candidatos a trasplante de células progenitoras

hematopoyéticas (TCPH), ya que la intervención en fases presintomáticas o con mínima afectación neurológica ha demostrado detener la progresión de la enfermedad y mejorar significativamente el pronóstico. Este reporte evidencia que, cuando el diagnóstico se realiza en etapas avanzadas, el beneficio del trasplante es limitado debido al daño cerebral irreversible, lo que subraya la importancia de establecer programas de tamiz neonatal en regiones donde aún no existen.

Además, se destaca la necesidad de un asesoramiento genético integral para las familias, facilitando la identificación de portadores y la prevención secundaria. En cuanto al manejo terapéutico, aunque el trasplante haploidéntico representa una alternativa viable para pacientes sin donante HLA idéntico, se requiere mayor evidencia clínica para evaluar su eficacia y seguridad en enfermedades neurodegenerativas como la adrenoleucodistrofia. Asimismo, la elección del régimen de acondicionamiento —mieloablativo versus no mieloablativo— debe ser cuidadosamente individualizada, considerando el equilibrio entre toxicidad y control de la enfermedad, dado que puede influir en la progresión neurológica y los resultados postrasplante.

Las lecciones aprendidas en este caso enfatizan la urgencia de implementar estrategias multidisciplinarias y políticas públicas que fortalezcan la detección precoz, el asesoramiento genético y el manejo integral de esta enfermedad, con el objetivo de minimizar el deterioro neurológico y optimizar la calidad de vida de los pacientes afectados.

### REFERENCIAS

1. Griffin JW, Goren E, Schaumburg H, Engel WK, Loriaux L. Adrenomyeloneuropathy. *Neurology*. 1977 Dec;27(12):1107-1107.
2. Moser HW, Tutschka PJ, Brown FR, Moser AE, Yeager AM, Singh I, et al. Bone marrow transplant in adrenoleukodystrophy. *Neurology*. 1984 Nov;34(11):1410-1410.
3. Furlan FLS, Lemes MA, Suguimatsu LCF, Pires CTF, Santos MLSF. X-LINKED ADRENOLEUKODYSTROPHY IN BRA-

- ZIL: A CASE SERIES. Revista Paulista de Pediatría. 2019 Dec;37(4):465-71.
4. Mallack EJ, Gao K, Engelen M, Kemp S. Structure and Function of the ABCD1 Variant Database: 20 Years, 940 Pathogenic Variants, and 3400 Cases of Adrenoleukodystrophy. *Cells*. 2022 Jan 14;11(2):283.
  5. Priestley JRC, Adang LA, Drewes Williams S, Lichter-Konecki U, Menello C, Engelhardt NM, et al. Newborn Screening for X-Linked Adrenoleukodystrophy: Review of Data and Outcomes in Pennsylvania. *Int J Neonatal Screen*. 2022 Mar 23;8(2):24.
  6. Cheong TM, Seow WT, Tan RMR, Thomas T, Chiow SM, Goh J, et al. Cerebral X-linked Adrenoleukodystrophy Presenting as Enlarging Cavum Vergae Cyst: A Case Report. *Cureus*. 2023 May 22;
  7. Herman M, Jura M, Krakowska K, Barg E. X-linked adrenoleukodystrophy diagnosed in three brothers. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*. 2019;25(2):95-8.
  8. Carroll TB, Aron DC, Findling JW, Tyrrell JB. Glucocorticoides y andrógenos suprarrenales. In: Gardner DG, Shoback D, editors. *Greenspan Endocrinología básica y clínica*, 10e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2019. Available from: [accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1167517694](https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1167517694)
  9. Matos T, Costa C, Araújo AN, do Vale S. Clinical course and endocrine dysfunction in X-linked adrenoleukodystrophy: A case series. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English ed)*. 2023 Jun;70(6):421-8.
  10. Prieto Tenreiro A, Penacho Lázaro MÁ, Andrés Celda R, Fernández Fernández M, González Mateo C, Díez Hernández A. Tratamiento dietético de la adrenoleucodistrofia ligada a X: ¿es útil el aceite de Lorenzo? *Endocrinología y Nutrición*. 2013 Jan;60(1):37-9.
  11. Yu JY, Chen T, Wang ZH, Zheng J, Zeng TS. Diagnosis, treatment and genetic analysis of a case of skin hyperpigmentation as the only manifestation with X-linked adrenoleukodystrophy. *Yi Chuan*. 2022 Oct 20;44(10):983-9.
  12. Baumgartner MR, Saudubray JM. Peroxisomal disorders. *Seminars in Neonatology*. 2002 Feb;7(1):85-94.
  13. Zhu Z, Genchev GZ, Wang Y, Ji W, Zhang X, Lu H, et al. Multivariate analysis and model building for classifying patients in the peroxisomal disorders X-linked adrenoleukodystrophy and Zellweger syndrome in Chinese pediatric patients. *Orphanet J Rare Dis*. 2023 May 2;18(1):102.
  14. Gujral J, Sethuram S. An update on the diagnosis and treatment of adrenoleukodystrophy. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2023 Feb;30(1):44-51.
  15. Zhu J, Eichler F, Biffi A, Duncan CN, Williams DA, Majzoub JA. The Changing Face of Adrenoleukodystrophy. *Endocr Rev*. 2020 Aug 1;41(4):577-93.
  16. Escala de Loes para Adrenoleucodistrofia Ligada al X: ¿En Donde Debemos Buscar? SPR Poster Archive [Internet]. [cited 2025 Jun 15]. Available from: <https://pedrad.abstractarchives.com/abstract/pedrad2020-3326914/escala-de-loes-para-adrenoleucodistrofia-ligada-al-x-en-donde-debemos-buscar>
  17. Ciclofosfamida | Asociación Española de Pediatría [Internet]. [cited 2025 Jun 15]. Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/ciclofosfamida>
  18. Busulfán | Asociación Española de Pediatría [Internet]. [cited 2025 Jun 15]. Available from: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/busulfan>
  19. Moser HW, Mahmood A, Raymond GV. Adrenoleukodystrophy: new approaches to a neurodegenerative disease. *JAMA*. 2007 Jun 6;298(21):2527-35
  20. Kemp S, Berger J, Aubourg P. ABCD1 mutations and adrenoleukodystrophy: clinical and molecular insights. *Mol Genet Metab*. 2016 Nov;117(3):243-51.
  21. Mayo Clinic. Adrenoleukodystrophy: Diagnosis and Treatment [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 16]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/adrenoleukodystrophy/diagnosis-treatment/drc-20369045>
  22. Escolar ML, Poe MD, Provenzale JM, Richards KC, Allison J, Wood S, et al. Transplantation outcomes in adrenoleukodystrophy: impact of Loes score and neurological status. *Neurology*. 2005 Apr 12;64(7):1217-23.
  23. Mahmood A, Raymond GV, Dubey P, Moser AB, Moser HW, Peters C. Haploidentical transplantation in adrenoleukodystrophy: efficacy and complications. *Bone Marrow Transplant*. 2020 Aug;55(8):1555-63.
  24. Ciurea SO, Zhang MJ, Bacigalupo AA, Bashey A, Appelbaum FR, Aljutawi OS, et al. Haploidentical stem cell transplantation for hematologic malignancies: progress and challenges. *Blood*. 2018 Jul 5;132(1):19-27.
  25. Bashey A, Zhang MJ, Sizemore CA, Argall T, Anasetti C, Appelbaum FR, et al. Haploidentical transplantation with post-transplant cyclophosphamide: a review. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2017 Mar;23(3):385-93.
  26. Barker JN, Weisdorf DJ, DeFor TE, Blazar BR, McGlave PB, Miller JS, et al. Conditioning regimens for hematopoietic cell transplantation: balancing efficacy and toxicity. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2017 Jun;23(6 Suppl): S35-S41.
  27. Shapiro EG, Lockman LA, Peters C, Rudser K, Kravit W, Moser HW, et al. Hematopoietic stem cell transplantation for adrenoleukodystrophy: conditioning and outcomes. *JAMA Neurol*. 2017 Jul 1;74(7):851-8.
  28. Loes DJ, Hite S, Moser HW, Raymond GV, Dubey P, Melhem ER, et al. Adrenoleukodystrophy: a scoring method for brain MR observations. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1994 Aug;15(9):1761-6
  29. Pierpont EI, Steinberg SJ, Moser AB, Moser HW. Early detection and monitoring in adrenoleukodystrophy: importance of MRI and newborn screening. *Pediatr Neurol*. 2017 Jan; 68:3-12.
  30. Genotipia. Terapia génica para adrenoleucodistrofia cerebral: Skysona (elivaldogene autotemcel) [Internet]. 2024 [citado 16 jun 2025]. Disponible en: <https://www.genotipia.com/terapia-genica-adrenoleucodistrofia-cerebral-skysona/>
  31. Adrenoleukodystrophy.info. Gene Therapy for ALD [Internet]. 2024 [cited 2025 Jun 16]. Available from: <https://www.adrenoleukodystrophy.info/gene-therapy>
  32. Salazar-López E, García-García A, Sánchez-Barriga JJ, et al. Resultados del Programa de Tamiz Neonatal Ampliado y prevalencia de defectos metabólicos en recién nacidos

- derechohabitantes de la Secretaría de Marina Armada de México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2014;52(6):669-676. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-23912014000600003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000600003)
33. López-Pérez M, Santacruz-Tinoco CE, Delgado-Hernández R, et al. El tamizaje neonatal en el ámbito internacional y en Colombia. Rev Salud Pública. 2018;20(4):476-484. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/TyS/programas-de-calidad/Documentos%20del%20Programa%20TSH%20Neonatal/1%20El%20tamizaje%20neonatal%20en%20el%20ambito%20internacional%20y%20en%20Colombia%20Dr%20Satizabal.pdf>
34. Adrenoleukodystrophy.info. Cribado neonatal [Internet]. 2024 [citado 2025 Jun 16]. Disponible en: <https://adrenoleukodystrophy.info/clinica-y-diagnostico/cribado-neonatal>

## Sedación paliativa difícil en pediatría.

### Cuando los algoritmos no son suficientes. Informe de caso

### Difficult palliative sedation in pediatrics.

### When algorithms are not enough. Case report.

Mónica Manrique Díaz<sup>1</sup>, Pierre Bonfante<sup>2</sup>, Laura Juanita Ruiz<sup>3</sup>, Estefanía Rodríguez G<sup>4</sup>, Daniela Restrepo Merchán<sup>4</sup>, Andrea De León-García<sup>5</sup>

#### Resumen

**INTRODUCCIÓN:** La atención pediátrica al final de la vida implica retos clínicos, éticos y emocionales considerables, especialmente ante síntomas refractarios. La sedación paliativa, si bien es infrecuente en esta población, representa una herramienta valiosa para aliviar el sufrimiento.

**PRESENTACIÓN DEL CASO:** Se describe el caso de un paciente masculino de 8 años con diagnóstico de sarcoma sinovial avanzado, con compromiso leptomeníngeo, retroperitoneal, pélvico y pulmonar, que cursaba con dolor oncológico severo refractario a analgesia multimodal. Ante la refractariedad del síntoma, se inició sedación paliativa profunda utilizando una combinación secuencial de midazolam, propofol y ketamina, titulando las dosis hasta alcanzar un plano de sedación profundo. El paciente falleció de forma apacible una semana después en compañía de su madre.

**CONCLUSIONES:** El caso evidencia la necesidad de un abordaje flexible, individualizado y multidisciplinario para el control de síntomas refractarios en pediatría. El uso simultáneo de midazolam, propofol y ketamina permitió un control efectivo del dolor en un contexto clínico de alta complejidad, sustentado en la evidencia emergente sobre sedación paliativa pediátrica difícil. Se discute el rol farmacológico de cada agente y se revisan los desafíos en la implementación de esta práctica. La sedación paliativa en pediatría, especialmente en casos de difícil control sintomático, puede requerir enfoques farmacológicos avanzados. Este caso destaca la importancia de protocolos individualizados, equipos especializados y la necesidad de mayor evidencia que oriente la práctica clínica.

**PALABRAS CLAVE:** cuidado paliativo, pediatría, dolor refractario, sedación paliativa, ketamina, propofol, midazolam.

#### Abstract

**BACKGROUND:** Pediatric end-of-life care involves significant clinical, ethical, and emotional challenges, particularly in the presence of refractory symptoms. Although palliative sedation is uncommon in this population, it remains a valuable tool to alleviate suffering.

**CASE PRESENTATION:** We report the case of an 8-year-old male patient diagnosed with advanced synovial sarcoma with leptomeningeal, retroperitoneal, pelvic, and pulmonary involvement, who experienced severe oncologic pain refractory to multimodal analgesia. Due to the refractory nature of the symptom, deep palliative sedation was initiated using a sequential combination of midazolam, propofol, and ketamine, with titration until deep sedation was achieved. The patient passed away peacefully one week later, accompanied by his mother.

<sup>1</sup> Pediatra especialista en Cuidado Paliativo Pediátrico.

<sup>2</sup> Residente de Pediatría.

<sup>3</sup> Especialista en Dolor y Cuidado Paliativo.

<sup>4</sup> Residente de Medicina del Dolor y Cuidado Paliativo.

<sup>5</sup> Pediatra. Fellow de Medicina del Dolor y Cuidado Paliativo Pediátrico. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

#### ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-7664-5599>

<https://orcid.org/0000-0002-1820-6360>

<https://orcid.org/0000-0003-0228-7642>

<https://orcid.org/0000-0002-5490-844X>

<https://orcid.org/0000-0002-9228-7306>

<https://orcid.org/0000-0001-6126-5190>

**Recibido:** 7 de mayo 2025

**Aceptado:** 10 de septiembre 2025

#### Correspondencia

Mónica Manrique Díaz  
mmanrique@husi.org.co

**Este artículo debe citarse como:** Manrique Díaz M, Bonfante P, Juanita Ruiz L, Rodríguez G E, Restrepo Merchán D, De León-García A. Sedación paliativa difícil en pediatría. Cuando los algoritmos no son suficientes. Informe de caso. Acta Pediatr Méx 2025; 46 (6): 631-636.

**CONCLUSIONS:** This case highlights the need for a flexible, individualized, and multidisciplinary approach to managing refractory symptoms in pediatric patients. The combined use of midazolam, propofol, and ketamine enabled effective pain control in a highly complex clinical setting, supported by emerging evidence on difficult pediatric palliative sedation. The pharmacological role of each agent is discussed, along with the challenges of implementing this practice. Palliative sedation in pediatrics, particularly in cases of difficult symptom control, may require advanced pharmacological approaches. This case underscores the importance of individualized protocols, specialized teams, and the need for stronger evidence to guide clinical practice.

**KEYWORDS:** palliative care, pediatrics, refractory pain, palliative sedation, ketamine, propofol, midazolam.

## INTRODUCCIÓN

La atención de pacientes pediátricos en el final de la vida continúa representando un desafío complejo para el personal de salud, especialmente ante síntomas refractarios como el dolor oncológico severo. Cuando los síntomas no responden a tratamientos convencionales, requieren un abordaje especializado que incluya intervenciones como la sedación paliativa, cuyo objetivo es aliviar el sufrimiento mediante la disminución deliberada del nivel de conciencia<sup>1,2</sup>.

Aunque se han propuesto diversas recomendaciones y algoritmos para su implementación, las guías aún son escasas y suelen extrapolarse de las recomendaciones establecidas para adultos lo que genera gran variabilidad en su implementación a nivel internacional<sup>1-3</sup>.

A partir de algoritmos de sedación paliativa propuestos por Cuvieillo y colaboradores en Estados Unidos y Arce Gálvez y colaboradores en España se analiza el caso de un paciente pediátrico con dolor oncológico refractario. Asimismo, se sustenta el uso de infusiones pro-

longadas de ketamina para el tratamiento del dolor neuropático y se discute la administración combinada de propofol, midazolam y ketamina como estrategia farmacológica multimodal en contextos de sedación paliativa difícil<sup>2,3</sup>.

## CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 8 años, natural de Bogotá, Colombia, con diagnóstico de sarcoma sinovial en sacro/retroperitoneo y progresión pulmonar quien ingresó remitido a un hospital de cuarto nivel para definir el plan terapéutico. Al ingreso se documentó progresión tumoral leptomenígea, cérvico-toraco-lumbar y compromiso extenso pélvico-retroperitoneal, en glúteo derecho y en canal medular, con lesiones poliostóticas lumbosacras y en cápsula femoral. Dada la imposibilidad de intervención quirúrgica, se indicó manejo con quimioterapia y radioterapia. La enfermedad condicionaba dolor oncológico somático y neuropático severo, requiriendo analgesia multimodal con opioides, neuromoduladores y otros coadyuvantes analgésicos. Como parte de la estrategia analgésica se decidió iniciar lidocaína transcutánea e

infusiones de ketamina, dexmedetomidina y lidocaína. Fue valorado por la clínica de dolor para manejo intervencionista, contraindicado por el extenso compromiso tumoral y el disentimiento de la madre ante el fallo de un bloqueo espinal extraínstitucional previo.

Este paciente requirió múltiples titulaciones y rotaciones equianalgésicas con morfina (dosis máxima 0,15 mg/kg/h), hidromorfona (dosis máxima 0,03 mg/kg/h), fentanilo (dosis máxima de 5 mcg/kg/h) y metadona (dosis máxima de 1,5 mg/kg/día) morfina, hidromorfona, fentanilo y metadona y el uso de coadyuvantes como agonistas adrenérgicos alfa 2, gabapentinoides y ciclos de corticoide sistémico. Un posterior control imagenológico hizo necesaria la realización de una junta multidisciplinaria en la que se determinó que el paciente cursaba con una enfermedad oncológica avanzada, progresiva, irreversible y con mal pronóstico vital, decidiendo la adecuación de objetivos terapéuticos.

Pese a un tratamiento optimizado, escalonado, multimodal, con múltiples rotaciones equianalgésicas asociado a manejo no farmacológico e intervención por psicología, el dolor basal y dinámico persistían fuera de metas (según evaluaciones realizadas con la escala visual análoga), por lo que se consideró un síntoma refractario en el contexto de la fase terminal de la enfermedad. Previo asentimiento del paciente y consentimiento de la madre, se inició la sedación paliativa con midazolam en infusión continua a dosis de 300 mcg/kg/h, sin lograr control del síntoma, por lo que se asoció propofol a dosis inicial de 2 mg/kg/h titulado hasta 7 mg/kg/h. Se tituló el midazolam hasta 1,5 mg/kg/h y se aumentó la ketamina hasta 1,4 mg/kg/h, logrando control del síntoma con un plano de sedación profunda (Ramsay 5). Durante este proceso de sedación profunda, se explicó claramente a la mamá acerca del principio de doble efecto, señalando que el objetivo era aliviar el sufrimiento,

aunque podían presentarse efectos secundarios no deseados como acelerar de forma no intencionada el proceso de la muerte.

El paciente falleció en compañía de su madre 8 días después de iniciar la sedación paliativa, tranquilo y sin dolor. El seguimiento se llevó a cabo mediante observación clínica regular y el uso de la escala de sedación Ramsay. Los signos vitales se registraron únicamente como apoyo inicial y posteriormente solo cuando aportaban información relevante para el ajuste y control sintomático.

## DISCUSIÓN

La sedación paliativa en pediatría se define como el uso controlado de fármacos sedantes para disminuir el nivel de conciencia con el objetivo de aliviar síntomas o sufrimiento que de otro modo serían intratables<sup>1</sup>. En la literatura se reporta su implementación en pediatría en un rango ampliamente variable de 3 a 59 % dependiendo de la población de cada estudio. En su mayoría se inicia en pacientes con condiciones oncológicas y como estrategia para el control de síntomas refractarios, siendo el dolor el más descrito, seguido por disnea, convulsiones, hemorragia, náuseas y vómito<sup>2,4,5</sup>. Los algoritmos recientemente propuestos por Cuvillo y colaboradores en Estados Unidos y Arce Gálvez y colaboradores en España sugieren iniciar el proceso con el establecimiento de la adecuación de objetivos terapéuticos en un paciente con una enfermedad avanzada e irreversible. Posteriormente recomiendan identificar los síntomas que generan sufrimiento y optimizar su manejo<sup>2,3</sup>.

Una de las estrategias utilizadas para el control del dolor en este caso y reportada en la literatura, fue el uso de ketamina en infusión. Se trata de un anestésico, ampliamente utilizado en el manejo del dolor neuropático crónico en pediatría, que logra su efecto principalmente con el antagonismo no competitivo de los receptores

de glutamato N-metil-D-aspartato (NMDA). Se ha descrito que estos receptores desempeñan un papel crucial en la cronificación del dolor al influir en la plasticidad sináptica y aumentar la transmisión excitatoria en las vías aferentes, contribuyendo así a la sensibilización central de las neuronas nociceptivas. Además, interviene en la modulación del dolor inhibiendo la recaptación de noradrenalina, dopamina y serotonina y actuando como agonista sobre los receptores opioides  $\mu$ ,  $\delta$  y  $\kappa$ . Esta combinación de mecanismos también explica su capacidad para reducir la tolerancia a los opioides y la hipersensibilidad al dolor<sup>6,7</sup>.

Los efectos de la ketamina son dosis-dependientes; a dosis subanestésica proporciona analgesia sin inducir sedación y aunque puede causar efectos psicomiméticos como alucinaciones, son menos frecuentes e intensos en la población infantil<sup>7</sup>. En pediatría se han explorado diversas dosis para la infusión continua de ketamina con fin analgésico, que van de 0,025 mg/kg/h a 4,1 mg/kg/h. Sin embargo, la evidencia ha demostrado buenos resultados con dosis entre 0,05 mg/kg/h y 1,0 mg/kg/h durante períodos variables, con reducción significativa en el consumo de opioides, disminución de los efectos secundarios asociados con opioides y mejoría en la interacción entre paciente y familia<sup>8</sup>.

La experiencia con este paciente permite establecer un diálogo clínico relevante con la literatura emergente sobre el uso de ketamina en pediatría. En este caso, la administración de ketamina como parte de una sedación paliativa profunda contribuyó significativamente al control de un dolor oncológico severo y refractario, en un contexto de alta complejidad clínica. Si bien su empleo en infusión continua con fines analgésicos, no cuenta aún con protocolos estandarizados en la población pediátrica, la evidencia disponible respalda su seguridad incluso en infusiones prolongadas.

Bredlau y colaboradores, en su revisión de series y reportes de casos, identificaron infusiones de hasta 72 días en pacientes pediátricos sin efectos adversos severos<sup>9</sup>. Asimismo, en un estudio retrospectivo de Anghelescu y colaboradores, realizado entre 2010 y 2020, se reportaron tiempos de infusión de hasta 42 días con efectos adversos mínimos<sup>10</sup>. Se ha descrito que, en pacientes críticamente enfermos, la ketamina en infusión no genera riesgo hemodinámico ni aumenta la mortalidad<sup>11</sup>.

Una vez establecida la indicación de sedación paliativa, inicia la fase de aplicación en la que se definen el fármaco, dosis, objetivos y plan de monitorización. Si bien se prefiere el uso de benzodiacepinas, opioides y barbitúricos como primera elección, otros algoritmos proponen evaluar opciones como la dexmedetomidina, propofol y fenobarbital<sup>2,3</sup>. En muchos reportes, el midazolam y los opioides siguen siendo la primera línea, sin embargo, no es inusual el uso de otros fármacos como propofol, ketamina, haloperidol, clorpromazina y barbitúricos<sup>5,12,13</sup>.

Un estudio retrospectivo publicado por Cuviello en 2023, analizó 24 casos de sedación paliativa en Estados Unidos entre 2011 y 2021, reportando el uso de dexmedetomidina en 83 %, propofol en 12,5 % y en un caso, la combinación de ambos. Las dosis de dexmedetomidina utilizadas fueron bajas (0,2 a 0,99 mcg/kg/h) (0,2 a 0,99 mcg/kg/min) en 52 % de los pacientes y altas (1 a 2,5 mcg/kg/h) (1-2,5 mcg/kg/min) en la población restante. Un dato relevante de este estudio es que el 100 % de los pacientes recibían coadyuvancia analgésica con otros medicamentos como paracetamol, ketorolaco, opioides, ketamina, gabapentina y lidocaína, casi el 20 % de los pacientes también había recibido intervencionismo analgésico<sup>14</sup>.

Algunos estudios han evaluado la relación propofol-opioides y han demostrado una in-

teracción sinérgica, sin embargo, su uso en pediatría es aún reservado debido al riesgo de depresión cardiorrespiratoria y de síndrome por infusión de propofol (PRIS, por sus siglas en inglés), efectos adversos dosis y tiempo-dependientes<sup>14,15</sup>. Un estudio que describió la sedación paliativa pediátrica con propofol en pacientes oncológicos reportó dosis iniciales de 1,8 y 3,6 mg/kg/h, titulada para mantenimiento entre 0,9 a 12 mg/kg/h por tiempos menores a 10 días y en conjunto con opioides y midazolam, con un caso de hipotensión en los últimos dos días de vida, sin otros efectos adversos reportados<sup>15</sup>.

## CONCLUSIONES

Este caso pone de manifiesto la complejidad del manejo del dolor refractario en cuidados paliativos pediátricos, especialmente cuando se trata de un síntoma como el dolor en un paciente con enfermedad oncológica avanzada. Frente al no control sintomático pese a una analgesia multimodal intensiva (que incluyó opioides potentes, coadyuvantes analgésicos y neuromoduladores), se optó por una sedación paliativa profunda, una decisión clínicamente justificada por el sufrimiento persistente del paciente y el objetivo ético de aliviarlo.

La elección del esquema farmacológico fue claramente justificada y soportada por lo reportado en la literatura. Se seleccionó una combinación secuencial de midazolam, propofol y ketamina con base en la evidencia emergente que respalda su uso en contextos pediátricos como la sedación paliativa. Midazolam, una benzodiacepina de uso frecuente en sedación paliativa, ofreció una base segura y conocida para inducir y mantener un estado de sedación. Propofol fue introducido para lograr un control más rápido y profundo en fases críticas, dada su potencia y rápida titulación. La inclusión de ketamina respondió específicamente al componente doloroso refractario, aprovechando sus propiedades analgésicas

y los diferentes estudios que respaldan la seguridad de infusiones continuas y prolongadas en contextos clínicos complejos como el de este paciente al final de la vida.

La decisión de mantener el esquema durante ocho días hasta el fallecimiento del paciente también se basó en un monitoreo clínico riguroso y en el acompañamiento continuo por parte del equipo interdisciplinario y la familia. Esta estrategia no solo permitió alcanzar el objetivo paliativo principal de aliviar el sufrimiento, sino que también, respetó el principio de proporcionalidad terapéutica, evitando intervenciones desproporcionadas.

Finalmente, este caso ilustra la necesidad creciente de desarrollar guías específicas para la sedación paliativa pediátrica, que integren evidencia farmacológica, experiencia clínica y principios éticos. Mientras tanto, la toma de decisiones debe seguir siendo individualizada, basada en una evaluación cuidadosa del sufrimiento del paciente, la refractariedad de los síntomas y el juicio clínico informado.

## REFERENCIAS

- Cherny NI, Radbruch L, Chasen M, Coyle N, Charles D, Dean M, et al. European Association for Palliative Care (EAPC) recommended framework for the use of sedation in palliative care. *Palliat Med.* 2009;23(7):581–593. PMID: 19858355
- Cuviello A, Johnson LM, Morgan KJ, Anghelescu DL, Baker JN. European Association for Palliative Care (EAPC) recommended framework for the use of sedation in palliative care. *Palliat Med.* 2009;23(7):581–593. PMID: 36553328
- Gálvez LA, Abadía LAR, Londoño Ossa IC. Sedación paliativa en el paciente pediátrico. *Medicina Paliativa. Sociedad Española de Cuidados Paliativos;* 2022;29(1):53–55.
- Chen Y, Jiang J, Peng W, Zhang C. Palliative sedation for children at end of life: a retrospective cohort study. *BMC Palliat Care.* 2022;21(1). PMID: 35473555
- de Noriega I, Rigal Andrés M, Martino Alba R. Análisis descriptivo de la sedación paliativa en una Unidad de Cuidados Paliativos Pediátricos. *An Pediatr (Engl Ed).* Elsevier; 2022;96(5):385–393. PMID: 33612453
- Prakash S, Gupta AK, Meena JP, Seth R. A review of the clinical applications of ketamine in pediatric oncology. *Pediatr Blood Cancer. John Wiley and Sons Inc;* 2021;68(1). PMID: 33128439

7. AlGhamdi K, Sadler K. The Use of Ketamine for Malignant and Nonmalignant Chronic Pain in Children: A Review of Current Evidence. *J Pain Palliat Care Pharmacother.* 2024;38(1):45–55. PMID: 38010998
8. Finkel JC, Pestieau SR, Quezado ZMN. Ketamine as an adjuvant for treatment of cancer pain in children and adolescents. *J Pain.* 2007;8(6):515–521. PMID: 17434801
9. Bredlau AL, Thakur R, Korones DN, Dworkin RH. Ketamine for pain in adults and children with cancer: a systematic review and synthesis of the literature. *Pain Med.* 2013;14(10):1505–1517. PMID: 23915253
10. Angelescu DL, Ryan S, Wu D, Morgan KJ, Patni T, Li Y. Low-dose ketamine infusions reduce opioid use in pediatric and young adult oncology patients. *Pediatr Blood Cancer.* 2022;69(9). PMID: 35373875
11. Park S, Choi AY, Park E, Park HJ, Lee J, Lee H, et al. Effects of continuous ketamine infusion on hemodynamics and mortality in critically ill children. *PLoS One.* 2019;14(10). PMID: 31626685
12. Cuvieillo A, Ang N, Morgan K, Baker JN, Anghescu DL. Palliative Sedation Therapy Practice Comparison - A Survey of Pediatric Palliative Care and Pain Management Specialists. *Am J Hosp Palliat Care.* 2023;40(9):977–986. PMID: 36475873
13. Ridley A, Vial-Cholley E, Robert G, Jounis-Jahan F, Lervat C, Betremieux P, et al. Nationwide Study of Continuous Deep Sedation Practices Among Pediatric Palliative Care Teams. *J Pain Symptom Manage.* 2023;65(4):308–317. PMID: 36528187
14. Cuvieillo A, Pasli M, Bhatia S, Johnson LM, Anghescu DL, Baker JN. Dexmedetomidine and Propofol at End of Life in Pediatric Oncology: Trends in Palliative Sedation Therapy. *J Palliat Med.* 2023;26(1):79–86. PMID: 35944277
15. Anghescu DL, Hamilton H, Faughnan LG, Johnson LM, Baker JN. Pediatric palliative sedation therapy with propofol: recommendations based on experience in children with terminal cancer. *J Palliat Med.* 2012;15(10):1082–1090. PMID: 22731512

# Educación Sexual Integral en la infancia y adolescencia: Rompiendo mitos desde la práctica pediátrica

## Comprehensive Sexuality Education in Childhood and Adolescence: Breaking Myths from Pediatric Practice.

Montserrat Cuevas Zúñiga

### INTRODUCCIÓN

En México, la sexualidad en la infancia y adolescencia continúa siendo un tema rodeado de mitos, tabúes y desinformación. **Cuadro 1** Sin embargo, la consulta pediátrica representa una oportunidad clave para brindar información científica, veraz y oportuna sobre sexualidad desde un enfoque de derechos y salud integral.

La Educación Sexual Integral (ESI), respaldada por la UNESCO y diversas instituciones nacionales, es esencial para formar infancias y adolescencias informadas, libres y responsables. Hablar de sexualidad desde un enfoque de derechos es parte del cuidado integral: ayuda a prevenir infecciones de transmisión sexual (ITS), embarazos no planeados, abuso sexual y discriminación por identidad u orientación.

El acompañamiento profesional puede marcar la diferencia entre la confusión y la autonomía informada.

#### Panorama nacional: datos clave

- ENSANUT 2018–2019: Uno de cada cuatro hombres y una de cada cinco mujeres adolescentes (12–19 años) ha iniciado su vida sexual.
- Embarazo adolescente:
  - Cada día ocurren más de 1,000 nacimientos en madres menores de 19 años.

Jefa del departamento de la infancia y la adolescencia.  
Instituto Nacional de Pediatría.

#### Correspondencia

Montserrat Cuevas Zúñiga  
mcuevas\_zuniga@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Cuevas Zúñiga M. Educación Sexual Integral en la infancia y adolescencia: Rompiendo mitos desde la práctica pediátrica. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (6): 637-641.

**Cuadro 1.** Mitos y realidades sobre sexualidad en pediatría

Mito	Realidad
"Los niños no tienen sexualidad"	La sexualidad está presente desde el nacimiento. Explorar el cuerpo es parte del desarrollo normal.
"Hablar de sexualidad promueve relaciones sexuales"	La ESI retrasa el inicio de relaciones sexuales y fomenta prácticas más seguras.
"No es asunto del pediatra"	La salud sexual es parte del bienestar integral. El pediatra previene ITS, abuso y embarazo adolescente.
"Ya lo saben todo por internet"	La sobreinformación sin guía puede llevar a riesgos. La consulta médica es un espacio seguro y confiable.

- Cerca de 12,000 nacimientos anuales ocurren en madres menores de 14 años.
- En 2020, el 84.9% de los nacimientos en menores de 15 años fueron en adolescentes de 14 años.
- Educación: El embarazo y matrimonio son la tercera causa de deserción escolar en nivel medio superior.

## ¿QUÉ ES LA EDUCACIÓN SEXUAL INTEGRAL (ESI)?

Es un enfoque pedagógico que aborda la sexualidad considerando aspectos biológicos, emocionales, sociales, culturales y éticos. Está incluida en programas escolares desde 1993, aunque su implementación aún es deficiente.

### Objetivos principales

- Brindar conocimientos, habilidades y valores para cuidar la salud, ejercer derechos y tomar decisiones responsables.
- Promover relaciones respetuosas y empáticas.
- Comprender los efectos de las decisiones en el bienestar propio y ajeno.

### ¿Quiénes son responsables de esta educación?

Según la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, son responsables:

- Las personas adultas a cargo (madres, padres, tutores).
- El personal docente y autoridades en los tres niveles de gobierno.

### El Estado debe garantizar:

- Atención sanitaria preventiva.
- Orientación a cuidadores en temas de salud sexual y reproductiva.
- Educación en sexualidad conforme a edad, madurez y desarrollo cognoscitivo.

### Rol del pediatra: intervención por módulos en la consulta

#### 1. Normalizar la sexualidad desde edades tempranas

- Usar lenguaje anatómico correcto (no eufemismos).
- Enseñar respeto por la privacidad corporal.
- Introducir el consentimiento básico (respetar un "no", pedir permiso para abrazar).

- Crear un ambiente de confianza para futuras preguntas.

## 2. Explorar aspectos del desarrollo sexual y emocional

- Usar preguntas abiertas sin juicio.
- Validar emociones y experiencias relacionadas con identidad, autoestima, enamoramiento.
- Detectar relaciones de riesgo o coerción.

## 3. Capacitar al equipo en enfoque de derechos

- Formación en derechos sexuales y reproductivos, diversidad sexual y atención a la violencia.
- Lenguaje incluyente y respetuoso.
- Protocolos diferenciados por edad, género o situación de vulnerabilidad.

## 4. Involucrar a madres, padres y cuidadores

- Fomentar diálogo abierto en casa.
- Sugerir materiales validados (CONAPO, UNESCO, libros ilustrativos).
- Respetar confidencialidad adolescente conforme a la NOM-047.

## 5. Detectar señales de riesgo y activar protocolos

- Conductas inapropiadas para la edad, miedo a adultos, lesiones genitales sin causa clara.
- Entrevistas privadas respetuosas.
- Documentación clínica cuidadosa.
- Activación del protocolo local (DIF, Ministerio Público, psicología).

### Educación sexual y anticoncepción por grupo de edad

#### Infancia temprana (0–5 años)

- Objetivo: Reconocimiento del cuerpo y límites.

- Temas: Nombres anatómicos, privacidad, prevención de abuso.
- Anticoncepción: No aplica.

#### Niñez media (6–9 años)

- Objetivo: Autocuidado, respeto y confianza.
- Temas: Pubertad, consentimiento, diversidad corporal.
- Anticoncepción: Introducción general.

#### Adolescencia temprana (10–12 años)

- Objetivo: Preparar para la pubertad.
- Temas: Cambios físicos, menstruación, diversidad sexual.
- Anticoncepción: Información general, sin prescripción.

#### Adolescencia media (13–15 años)

- Objetivo: Información clara sobre anticoncepción y consentimiento. **Cuadro 2**
- Métodos: Condón, píldoras, implante, anticoncepción de emergencia.
- Rol del pediatra: Consejería personalizada, evaluación de riesgos, colocación de implante (si capacitado).

#### Adolescencia tardía (16–19 años)

- Objetivo: Promover autonomía y planificación familiar.
- Métodos: Todos los disponibles (DIU, pastillas, inyectables, implantes, condón).
- Rol del pediatra: Supervisión, acompañamiento, derivación si es necesario.

### Consentimiento y confidencialidad en adolescentes

La NOM-047-SSA2-2015 permite brindar orientación, prescripción y administración de métodos anticonceptivos a partir de los 12 años, sin necesidad de autorización parental. Es legal y éticamente aceptado respetar la confidencialidad.

**Cuadro 2.** Anticoncepción en pediatría: ¿qué puede hacer el pediatra?

Tipo de método	Ejemplos	¿Puede prescribir?	¿Puede colocar?	Observaciones clave
LARC	Implante, DIU	✓ Sí	✓ Implante / ✗ DIU	Alta efectividad. Primera línea recomendada por OMS y ACOG.
Hormonales orales	Píldoras	✓ Sí	✗ No	Control de síntomas como acné o dismenorrea.
Inyectables	Progestina mensual o trimestral	✓ Sí	✓ Sí	Útil para pacientes con mala adherencia.
Barrera	Condón	✓ Sí	✗ No	Único método contra ITS. Promover uso dual.
Emergencia	Levonorgestrel, ulipristal	✓ Sí	✗ No	No sustituye anticoncepción regular.
Naturales	Ritmo, temperatura basal	✓ Informar	✗ No	No recomendados en adolescentes.

En México, la "Cartilla Nacional de Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes" se sustenta en un sólido marco legal que reconoce a la niñez y adolescencia como titulares de derechos fundamentales. A continuación, los principales instrumentos legales que la avalan. **Cuadro 3**

## CONCLUSIONES CLAVE

- Inicia conversaciones sobre cuerpo y relaciones desde los 10 años.
- Evalúa riesgos: coerción, consumo de sustancias, relaciones inseguras.

**Cuadro 3.** Principales documentos legales.

<b>1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</b> El artículo 4º, párrafo sexto, establece que los derechos de la infancia son obligaciones del Estado, fundamentando leyes posteriores.
<b>2. Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes (LGDNNA)</b> Publicada en diciembre de 2014 y vigente con reformas hasta el 24 de diciembre de 2024. Define los derechos específicos: vida, identidad, salud, educación, no discriminación, participación, protección contra violencia, entre otros UNICEF Establece al SIPINNA (Sistema Nacional de Protección Integral de NNA) y la Procuraduría Federal de Protección con funciones protectoras y restaurativas.
<b>3. Tratados internacionales ratificados por México</b> Especialmente la Convención sobre los Derechos del Niño (1989) de la ONU, considerada base del enfoque y principios en la cartilla nacional
<b>4. Legislación local</b> En la Ciudad de México, la Ley de Derechos de NNA (publicada en noviembre de 2015, con última reforma el 4 de marzo de 2024) regula estos derechos con enfoque local, operativizando SIPINNA CDMX, procesos de protección, adopción, atención integral, etc.
<b>5. Normas oficiales (NOM) complementarias</b>

Algunas normas técnicas como la NOM-047-SSA2-2015 acompañan a la LGDNNA en temas específicos (salud sexual y reproductiva de adolescentes, por ejemplo), reforzando derechos previstos.

- Prescribe métodos anticonceptivos desde los 12 años si lo requieren.
- Involucra a cuidadores con información clara y sin prejuicios.
- Activa protocolos ante signos de abuso.
- Acompaña el seguimiento anticonceptivo.
- Mantente actualizado en enfoque de derechos y colocación de LARC.

## REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA2-2015. Para la atención a la salud del grupo etario de 10 a 19 años. Diario Oficial de la Federación. 2015.
2. Organización Mundial de la Salud. Prevención del embarazo en la adolescencia: Nota descriptiva N.º 364. OMS; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>
3. United Nations Population Fund (UNFPA). Educación Integral en Sexualidad: Enfoques clave para la implementación efectiva. UNFPA; 2021.
4. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Guía de Práctica Clínica: Atención de la salud sexual y reproductiva en adolescentes. México: IMSS; 2020.
5. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Guía para madres, padres y profesionales sobre educación sexual integral. Ciudad de México: CONAPO; 2021.
6. UNESCO. Orientaciones técnicas internacionales sobre educación en sexualidad: Un enfoque basado en evidencia. París: UNESCO; 2018.
7. American Academy of Pediatrics. Sexuality Education for Children and Adolescents. Pediatrics. 2016;138(2):e20161348.
8. World Health Organization. Medical eligibility criteria for contraceptive use. 5th ed. Geneva: WHO; 2015.
9. Guttmacher Institute. Adolescents' Need for and Access to Sexual and Reproductive Health Services in Mexico. Nueva York: GI; 2022.
10. Secretaría de Gobernación (SEGOB). Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes. Diario Oficial de la Federación. Última reforma 2023.
11. Asociación Mexicana de Pediatría. Declaración sobre el rol del pediatra en la salud sexual y reproductiva del adolescente. Rev Mex Pediatr. 2022;89(3):120-5.
12. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Long-Acting Reversible Contraception: Implants and Intrauterine Devices. Practice Bulletin No. 186. Obstet Gynecol. 2017;130(5):e251–e269.
13. Secretaría de Salud. Lineamientos para la prestación de servicios amigables para adolescentes en unidades de salud. México: SSA; 2020.
14. GIRE. Derechos reproductivos de adolescentes en México: Marco legal y recomendaciones. México: Grupo de Información en Reproducción Elegida; 2021.
15. Pan American Health Organization. Adolescent and youth health: Guidelines and strategies for integrated care. Washington, D.C.: PAHO; 2020.

## Seguridad de las vacunas con relación al autismo

### Vaccine safety in relation to autism.

Felipe Aguilar Ituarte

El pasado 27 de noviembre de 2025, el Comité Asesor Global de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre Seguridad Vacunal (GACVS, por sus siglas en inglés) evaluó dos nuevas revisiones sistemáticas de la literatura, realizadas mediante una metodología robusta, sobre la posible relación entre las vacunas y el trastorno del espectro autista (TEA).

Se sospecha una relación causal entre una vacuna y un evento cuando varios estudios de alta calidad indican una asociación estadística entre la exposición a la vacuna y el resultado de interés. En las revisiones sistemáticas, se buscan en bases de datos para asegurar una captura exhaustiva de los estudios publicados y que la calidad de todos los estudios incluidos se evalúe según metodologías bien aceptadas. Al revisar la evidencia para informar la causalidad, se da mayor importancia a los estudios de alta calidad y bien diseñados, con bajo riesgo de sesgo y poca importancia a aquellos con fallos metodológicos y alto riesgo de sesgo.

Como parte de una continua revisión que se realizó desde por lo menos hace 23 años en el 2002, se incluyeron sendas revisiones sistemáticas, se hizo una revisión exhaustiva de la evidencia más reciente publicada desde enero de 2010 hasta agosto de 2025, el Comité reafirmó su conclusión previa basada en revisiones exhaustivas realizadas en 2002, 2004, y 2012 de que no existe evidencia de una relación causal entre las vacunas y el TEA.

La primera revisión sistemática examinó la relación entre las vacunas que contienen tiomersales y el TEA, así como la asociación entre las vacunas en general y el TEA. Esta revisión fue una actualización de

Editor médico, Acta Pediátrica de México.  
Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, México.

**Correspondencia**  
Felipe Aguilar Ituarte  
aguilarituarte@outlook.com

**Este artículo debe citarse como:** Aguilar Ituarte F. Seguridad de las vacunas con relación al autismo. Acta Pediatr Méx 2025; 46 (6): 642-643.

una revisión sistemática anterior realizada en 2012 e incluyó publicaciones en inglés desde enero de 2010 hasta agosto de 2025. En total, se incluyeron 31 estudios de investigación primaria: 16 específicamente sobre vacunas que contenían tiomersales y TEA y 15 sobre vacunas y TEA en general. Además, se incluyeron cinco metaanálisis (uno sobre tiomersales y TEA, tres sobre vacunas y TEA, y uno que examinó ambos) que resumían investigaciones también publicadas antes de 2010.

Veinte de los 31 artículos de investigación primaria, procedentes de 11 países diferentes e incluyendo estudios metodológicamente rigurosos, así como los cinco metaanálisis, no encontraron evidencia que apoyara una asociación entre vacunas, independientemente del contenido de tiomersales, y el TEA. Los otros once estudios (nueve procedentes de un solo grupo de investigación en Estados Unidos de América) sugerían una posible asociación; Sin embargo, estos tenían múltiples y significativos problemas metodológicos, y todos tenían una base de evidencia muy baja y un alto riesgo de sesgo. En suma, el gran conjunto de evidencia científica de alta calidad disponible, que abarca décadas e incluye datos de varios países, sigue apoyando firmemente el perfil de seguridad positivo y la ausencia de un vínculo causal con el TEA de las vacunas utilizadas en la infancia y el embarazo.

La segunda revisión sistemática se centró en estudios humanos que evaluaron los posibles riesgos para la salud asociados a vacunas con adyuvante de aluminio, cubriendo publicaciones de seis bases de datos de literatura y otras fuentes de literatura (hasta marzo de 2023). La evidencia de alta calidad de diez ensayos con-

trolados aleatorizados y siete grandes estudios de cohorte no encontró asociación entre las vacunas con adyuvante de aluminio y enfermedades crónicas o sistémicas. Dos estudios informaron de una asociación entre la exposición acumulada al aluminio por vacunación y la prevalencia del TEA; Sin embargo, ambos estudios fueron ecológicos y, por diseño, incapaces de informar sobre la causalidad. Estos estudios también tenían otras limitaciones metodológicas y se consideraron con un riesgo crítico de sesgo, por lo que su nivel de evidencia fue valorado como muy bajo.

GACVS también revisó un estudio reciente sobre la seguridad de vacunas que contienen aluminio publicado después del periodo cubierto por la revisión sistemática. Este gran estudio de cohorte utilizó una metodología robusta para examinar datos de registro nacional de niños nacidos en Dinamarca entre 1997 y 2018, y encontró que la incidencia de 50 trastornos crónicos, incluidos el TEA y otros trastornos del neurodesarrollo, no estaba asociada con la exposición infantil temprana a vacunas adsorbidas por el aluminio. En resumen, la evidencia de calidad disponible no respalda ninguna asociación entre las trazas de aluminio utilizadas en algunas vacunas y el TEA, y respalda el uso continuado de vacunas que contienen aluminio.

Tras su revisión actual, GACVS reafirma las conclusiones de sus revisiones anteriores en 2002<sup>1</sup>, 2004 y 2012<sup>2</sup> de que la evidencia científica de alta calidad disponible indica que las vacunas, incluidas las que contienen tiomersal, aluminio o ambos, **NO CAUSAN AUTISMO**.

1. Declaración del Comité Asesor Global de la OMS sobre Seguridad de las Vacunas (GACVS) sobre vacunas y autismo  
CONSULTADO 11 DE DICIEMBRE DEL 2025.

## Carta al editor con relación al artículo: “Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal”

Estimado Dr. Felipe Aguilar  
Editor de Acta Pediátrica de México

He leído con mucho interés el artículo: **Maltrato infantil, alteraciones en el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal: Impacto en crecimiento y plasticidad neuronal**. De los Dres. Irving Jesús Reyes Barragán, Ailín López Jasso, Ángel Munúa Flores publicado en el número 5 del 2025 de la revista que Ud. maneja.

Considerando lo importante del tema y que los autores de este trabajo únicamente realizaron una investigación bibliográfica del año 2018-2023 me parece muy importante para los autores del artículo y para los lectores de Acta Pediátrica de México, hacer unos breves comentarios y reflexiones clínico-sociales y jurídicos del tema y lo que se ha trabajado y publicado en nuestro país, sobre la neurobiología del fenómeno.

### Hablando del Maltrato Infantil (MI)

En el Instituto Nacional de Pediatría (INP) el tema ha sido ampliamente trabajado por los

profesionales que han laborado en Clínica de Atención Integral al Niño Maltratado-UNAM (CAINM-INP-UNAM) y en el Centro de Estudios Avanzados sobre Maltrato Infantil-Prevención (CEAMI-P) durante 3- 4 décadas, a partir de los años 1990 hasta el año 2025.<sup>1,2</sup>

De acuerdo a lo anterior, se han hecho cerca de 100 publicaciones en revistas indizadas y 6 libros, y con ello expresar la mayoría de los aspectos clínicos-sociales y legales del tema casi siempre tomando en cuenta la Clasificación Internacional de la Enfermedades CIE-10 y 11 para diferenciar “violencia contra los niños o niñas” y el MI, situaciones que aunque pueden tener consecuencias similares, la etiología de ambos fenómenos es diferente y por ende, la prevención de los mismos también es diferente.<sup>3,4</sup>

En el trabajo de los Drs. Reyes Barragán y cols, se señalan dos definiciones internacionales del problema; sin embargo, me parece pertinente señalar que el grupo de CAINM-INP-UNAM ha desarrollado una definición constituida por 9

elementos básicos del tema, lo que permite a los profesionales interesados en el tema tener una mayor compresión del mismo.<sup>5</sup>

Por lo complejo de este problema médico-social-legal y la inexistencia de una red nacional de registro de estos casos, es muy difícil precisar en nuestro país, su frecuencia real y por ende creíble, de los casos específicos de MI. La cifra registrada en el trabajo de 27,526 niños atendidos probablemente incluye todos los casos de violencia contra este grupo etario.

Con respecto a los estudios sobre los mecanismos neuroendócrinos que se desencadenan en las víctimas en cualquiera de las cuatro modalidades del MI y considerando que los autores del trabajo únicamente realizaron una investigación bibliográfica de 5 años partir del año 2018 no consideraron los trabajos que sobre el tema se han realizado en México.

Desde que Powell y cols publicaron en la N Engl J Med, en 1967, las consecuencias hipofisarias y clínicas de algunas modalidades del MI, otros investigadores nacionales han publicados diversos aspectos del comportamiento el eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal en las víctimas de MI.<sup>6,7,8,9</sup> Estoy firmemente convencido de que en estos momentos del siglo XXI se debe trabajar en diversas estrategias para la prevención del MI. Una propuesta de CEAMI-P-INP es estudiar, mediante un modelo animal, la posibilidad de modificar la expresión de los 3 genes que participan o generan violencia, sin modificar su estructura.

Estos genes son:

**La MAO A (gen que codifica la producción de monoaminooxidasa A)**<sup>10,11</sup>

**El NR3C1 (gen que codifica el receptor de glucocorticoides)**<sup>12,13</sup>

**El SCL6A4 (gen que codifica el transportador de serotonina)**<sup>14,5</sup>

Se trata de precisar si estos genes están acetilados o desacetilados (prendidos o apagados) en el agresor y, posteriormente, para prevenir la replicación transgeneracional del problema, se requiere estudiar la posibilidad de modificar dicha expresión genética. Para lo anterior, es necesario vencer numerosos problemas de investigación, académicos y económicos, principalmente así como practicar investigación traslacional entre los investigadores nacionales en unión con los de otros países.

Por lo tanto, si los autores del trabajo analizado lo consideran pertinente, pueden unirse al grupo de CEAMI-P del Instituto Nacional de Pediatría y con este esfuerzo conjunto, tratar de evitar la replicación transgeneracional del problema.

**Dr. Arturo Loredo Abdalá**  
**Decano Fundador del Instituto Nacional de Pediatría**  
cainm\_inp@hotmail.com

## REFERENCIAS

1. Loredo-Abdalá A. Generalidades del maltrato infantil. En: Loredo-Abdalá A. Maltrato en niños y adolescentes. México: Editores de Textos Mexicanos; 2004.
2. Loredo-Abdalá A, Ruiz Arciniega R y María Teresa Arias-González MT. Maltrato infantil: aspectos jurídicos en México Gaceta Médica de México. 2019;155: 629-634.
3. World Health Organization. *Child maltreatment*. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2025 Nov 1]. Available from: <https://apps.who.int/violence-info/child-maltreatment>
4. World Health Organization. *International Classification of Diseases 11th Revision (ICD-11): Mortality and Morbidity Statistics – Chapter 23: Factors influencing health status or contact with health services (section PJ20-PJ2Z: Maltreatment)*. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2025 Nov 1]. Available from: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/491063206>
5. Perea-Martínez A, Loredo-Abdalá A, Trejo-Hernández J, Báez-Medina V, Martín-Martín V, Monroy-Villafuerte A, et al. El maltrato al menor: propuesta de una definición integral. Bol Med Hosp Infant Mex. 2001;58:251-258
6. Powell GF, Brasell JA y cols. Emotional deprivation growth retardation simulating idiopathic hypopituitarism. Clinical evaluation of the syndrome. N Engl J Med 1967; 276: 1271-1278.

7. Parra A, Garza C, Garza Y. Changes in growth hormone, insulin and thyroxine values and in energy metabolism in marasmic infant. *Tropical Pediatr* 1973; 82: 133.
8. Loredo Abdalá A, Cornejo BJ, Ulloa AA et al. Comportamiento endocrino del niño maltratado en la fase aguda de la agresión. *Bol Med Hosp Infat Mex* 1989; 46: 272-276.
9. Loredo-Abdalá A, Casas-Muñoz A, Cerezo-Cantú V, Carballido-Moreno OG, Ordoñez-Franco NA. Maltrato infantil: la neurobiología, estrategia de estudio para el siglo XXI. *Acta Pediatr Mex*. 2020;41:165-177.
10. McDermott R, Tingley D, Cowden J, Frazetto G, Johnson DD. Monoamine oxidase A gene (MAOA) predicts behavioral aggression following provocation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2009;106(7):2218-23. PMC+2
11. Kolla NJ, Bortolato M. The role of monoamine oxidase A in the neurobiology of aggressive, antisocial, and violent behaviour: a tale of mice and men. *Psychiatry Res*. 2020;291:113230. PMC+1
12. Palumbo S, Sittia C, et al. Genes and aggressive behavior: epigenetic mechanisms. *Front Behav Neurosci*. 2018;12:117. Frontiers+1
13. Magwai T, et al. Physiological Genomics Plays a Crucial Role in Response to Stress and Behavior: The Role of SLC6A4. *Genes (Basel)*. 2022;13(2):300. MDPI
14. van der Knaap LJ, Riese H, Hudziak JJ, et al. Glucocorticoid receptor gene (NR3C1) methylation following stressful events between birth and adolescence. *Transl Psychiatry*. 2014;4:e381. Nature
15. Cicchetti D, Hetzel S, Rogosch FA, Handley ED, Toth SL. Methylation of the glucocorticoid receptor gene (NR3C1) in maltreated and non-maltreated children: associations with behavioral under-control, emotional lability/negativity, and externalizing and internalizing symptoms. *Dev Psychopathol*. 2017;29(5):1795-806. Cambridge University Press & Assessment+1

## RESPUESTA A LA CARTA AL EDITOR

Agradezco profundamente los comentarios realizados sobre nuestro trabajo “Maltrato Infantil, Regulación Hormonal: Impacto en Crecimiento y Plasticidad Neuronal” y la oportunidad de ampliar algunos puntos desde una perspectiva estrictamente biológica y molecular. Coincido en que las definiciones amplias y operativas de maltrato infantil son esenciales para la práctica clínica; en nuestro artículo adoptamos las definiciones de la OMS y del Child Abuse Prevention and Treatment Act (CAPTA), que conceptualizan el maltrato como cualquier forma de abuso físico, emocional, sexual, negligencia o desatención que comprometa la salud, el desarrollo o la supervivencia del menor en un contexto de

responsabilidad, confianza o poder<sup>1,2</sup>, y utilizamos este marco para focalizar el análisis en los mecanismos fisiopatológicos que traducen esas experiencias en daño orgánico. En el plano epidemiológico, destacamos que en México más de 27,526 niñas y niños fueron atendidos en 2020 por violencia familiar o no familiar<sup>3</sup> y que estas experiencias, además de su impacto inmediato, pueden transmitirse a generaciones futuras mediante herencia epigenética transgeneracional<sup>4</sup>; a nivel internacional, datos de Estados Unidos indican que uno de cada cuatro niños experimenta algún tipo de violencia y que más de 3.5 millones son reportados cada año a los servicios de protección infantil<sup>5,6</sup>, mientras que estudios de cohorte como el UK Biobank han mostrado mayor carga de eventos traumáticos tempranos en mujeres, personas afrodescendientes y de origen asiático del sur que viven en contextos de alta privación socioeconómica<sup>7</sup>.

En el plano conductual, revisamos la interacción entre maltrato, riesgo poligénico y consumo de sustancias, donde la exposición a abuso físico o sexual en la infancia incrementa de forma significativa la probabilidad de uso problemático de alcohol y otras drogas, así como la aparición de conductas delictivas en la adolescencia<sup>8,9</sup>. En cuanto a la crítica sobre el horizonte temporal de la bibliografía, nuestro objetivo metodológico fue concentrarnos en la evidencia más reciente (2020–2024), integrando ensayos clínicos, estudios de cohorte, biomarcadores de estrés y trabajos de neuroimagen funcional robustos; sin embargo, señalamos explícitamente que incluimos tres referencias nacionales no indexadas en PubMed que aportan datos sobre prevalencia y factores de riesgo de maltrato infantil en México<sup>3</sup> y dos referencias previas a 2020 por su valor en la descripción original de mecanismos fisiopatológicos del eje HPA que siguen siendo ampliamente citados. Desde el punto de vista molecular, detallamos y se podría ampliar cómo la desensibilización de los receptores de glucocorticoides en hipotálamo e hipófisis altera la retroalimentación

negativa sobre CRH y ACTH, con participación de reguladores transcripcionales como ICER y SOCS-3 que suprimen la expresión de CRF<sup>10</sup>, y cómo la metilación del gen NR3C1 reduce la expresión de su receptor, disminuyendo la capacidad del sistema neuroendocrino para modular el estrés<sup>10,11</sup>; además, resaltamos cambios epigenéticos en el gen SLC6A4 mediado por DNMT3a, que disminuyen la disponibilidad de transportadores de serotonina y aumentan la vulnerabilidad a ansiedad y depresión<sup>12</sup>.

Finalmente, abordamos la afectación del ciclo circadiano y del sistema IGF-1/GH: la exposición a adversidad temprana se asocia a curvas diurnas de cortisol aplazadas o hiperactividad, peor calidad de sueño y mayor riesgo de enfermedades<sup>13,14</sup>; en niños maltratados se ha descrito tanto emaciación como obesidad y talla baja, en un patrón dependiente del tipo de abuso, con participación de la supresión de GH y la señalización de IGF-1 y del neuropéptido Y hipotalámico<sup>15,16</sup>. En relación con la propuesta del CEAMI-P de estudiar en modelos animales la modulación epigenética de MAO-A, NR3C1 y SLC6A4 para prevenir la replicación transgeneracional del problema, considero que dicha línea es extraordinariamente congruente con la evidencia sintetizada en nuestra revisión, en particular con los hallazgos sobre metilación de NR3C1, regulación de FKBP5 y alteraciones en SLC6A4; por ello, agradezco la invitación y manifiesto mi interés en colaborar, especialmente en los componentes genéticos y epigenéticos del protocolo, así como en el análisis traslacional de los resultados, con el objetivo común de comprender mejor los mecanismos biológicos del maltrato infantil y contribuir al diseño de estrategias preventivas y terapéuticas que rompan su transmisión intergeneracional.

**Irving Jesús Reyes-Barragán**

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina (ESM-IPN)  
irvingjesusreyesbarragan@gmail.com

## REFERENCIAS

1. Website. Secretaría de Salud. (2020). "Nadie me enseñó a ser padre": El maltrato infantil no se justifica. *Sistema Nacional de Protección de Niñas, Niños y Adolescentes*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sipinna/articulos/nadie-me-enseño-a-ser-padre-el-maltrato-infantil-no-se-justifica>.
2. Website. U.S. Department of Health and Human Services, Administration for Children and Families, Children's Bureau. (2019). Definitions of child abuse and neglect. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services. Recuperado de: <https://www.childwelfare.gov>.
3. Website. Website. Secretaría de Salud. (2020). "Nadie me enseñó a ser padre": El maltrato infantil no se justifica. *Sistema Nacional de Protección de Niñas, Niños y Adolescentes*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sipinna/articulos/nadie-me-enseño-a-ser-padre-el-maltrato-infantil-no-se-justifica>.
4. Leroux, P.-A., Dissaux, N., Le Reste, J. Y., Bronsard, G. & Lavenne-Collot, N. Association between Hpa Axis Functioning and Mental Health in Maltreated Children and Adolescents: A Systematic Literature Review. *Children (Basel)* 10, (2023).
5. Ziobrowski, H. N. et al. Using latent class analysis to empirically classify maltreatment according to the developmental timing, duration, and co-occurrence of abuse types. *Child Abuse Negl* 107, 104574 (2020).
6. Zijlstra, A. E., Menninga, M. C., van Os, E. C. C. & Kalverboer, M. E. They ask for protection: An exploratory study into experiences with violence among unaccompanied refugee children in Dutch reception facilities. *Child Abuse Negl* 103, 104442 (2020).
7. Zhou, Z. et al. Child maltreatment and telomere length in middle and older age: retrospective cohort study of 141 748 UK Biobank participants. *Br J Psychiatry* 223, 377–381 (2023).
8. Zhu, N., Hawke, L. D., Sanches, M. R. & Henderson, J. The impact of child maltreatment on mental health and substance use trajectories among adolescents. *Early Interv Psychiatry* 17, 394–403 (2023).
9. Steketee, M., Aussems, C. & Marshall, I. H. Exploring the Impact of Child Maltreatment and Interparental Violence on Violent Delinquency in an International Sample. *J Interpers Violence* 36, NP7319–NP7349 (2021).
10. Kageyama, K., Iwasaki, Y. & Daimon, M. Hypothalamic Regulation of Corticotropin-Releasing Factor under Stress and Stress Resilience. *Int J Mol Sci* 22, (2021).
11. Thumfart, K. M., Jawaied, A., Bright, K., Flachsmann, M. & Mansuy, I. M. Epigenetics of childhood trauma: Long term sequelae and potential for treatment. *Neurosci Biobehav Rev* 132, 1049–1066 (2022).
12. Nöthling, J., Malan-Müller, S., Abrahams, N., Hemmings, S. M. J. & Seedat, S. Epigenetic alterations associated with childhood trauma and adult mental health outcomes: A systematic review. *World J Biol Psychiatry* 21, 493–512 (2020).
13. Walker, W. H., 2nd, Walton, J. C., DeVries, A. C. & Nelson, R. J. Circadian rhythm disruption and mental health. *Transl Psychiatry* 10, 28 (2020).

14. Javakhishvili, M. & Spatz Widom, C. Childhood Maltreatment, Sleep Disturbances, and Anxiety and Depression: A Prospective Longitudinal Investigation. *J Appl Dev Psychol* 77, (2021).
15. Martín-Martín, V., Romo-González, C. & González-Zamora, J. F. Frequency of malnutrition in children and adolescents with child maltreatment. *Nutr Hosp* 39, 282–289 (2022).
16. Zhong, D., Reid, B. M., Donzella, B., Miller, B. S. & Gunnar, M. R. Early-life stress and current stress predict BMI and height growth trajectories in puberty. *Dev Psychobiol* 64, e22342 (2022).

## Normas para autores

**Acta Pediátrica de México** es el órgano oficial del Instituto Nacional de Pediatría, una publicación bimestral que tiene como propósito fundamental la divulgación de evidencia científica y de información generada como producto de investigación original básica, clínica, epidemiológica y social en el campo de la pediatría, que permita generar y mejorar los modelos de atención a la salud durante la infancia y la adolescencia.

Los tipos de artículos que se publican son: **Artículos originales, Casos clínicos y revisión de la literatura, Artículos de Revisión, Criterios pediátricos, Editoriales.**

### ESPECIFICACIONES GENERALES DE SECCIÓN:

**Artículo original:** En esta sección se publican resultados de proyectos de investigación básica, clínica, epidemiológica en el campo de la pediatría, cuyo contenido no haya sido publicado en otros medios (impresos o electrónicos). La extensión de los artículos no deberá exceder de las **4,000 palabras** y contar con **máximo 5 ilustraciones, cuadros o gráficos. Especificaciones particulares**

**Casos clínicos y revisión de la literatura:** En esta sección se publican aquellos casos que por su actualidad, tema, diagnóstico, tratamiento y resolución, presenten una línea relevante, poco explorada u original en el ámbito de la pediatría y además aporten una revisión de la literatura médica actual. **El número de palabras no deberá exceder de 2,000 ni contar con más 5 ilustraciones, cuadros o gráficos. Especificaciones particulares**

**Artículo de revisión:** Se evaluará cualquier artículo de este tipo que sea sometido al comité, pero sólo se publicarán aquellos que por su calidad editorial, actualidad e importancia en el campo de la pediatría se consideren de valor excepcional. **El número de palabras no deberá exceder de 6,000 ni contar con más 3 ilustraciones, cuadros o gráficos. Especificaciones particulares**

**Criterios pediátricos:** En esta sección se publicarán artículos breves (**1500 palabras máximas**) cuya finalidad sea otorgar al pediatra de primer contacto (medicina aplicada en el consultorio) los conocimientos y habilidades indispensables para el reconocimiento, abordaje diagnóstico inicial, diferenciales, tratamiento y motivos de referencia de las patologías que más frecuentemente afectan a la niñez mexicana. Así como recomendaciones de atención y de infraestructura relacionados con el quehacer profesional del pediatra. **Especificaciones particulares**

**Editorial:** Los textos publicados serán por invitación expresa del Comité Editorial de Acta Pediátrica de México y se deberá procurar no exceder de **1,000 palabras**. Se recibirán artículos editoriales que se sometan en forma espontánea; sin embargo, la aceptación de estos se hará a criterio del Editor en Jefe de la revista.

### REGISTRO DE ARTÍCULO

Para someter un manuscrito a revisión por pares, el autor deberá registrarse en la plataforma OJS de APM:

<https://ojs.actapediatrica.org.mx/index.php/APM/user/register>

Una vez que tenga su nombre de usuario y contraseña deberá de seguir los pasos que se señalan en la plataforma. Es importante mencionar que con el fin de generar mayor impacto de sus artículos, Acta Pediátrica de México les pide a sus autores que envíen su **texto en español e inglés**; de no contar con la versión en este último idioma, el artículo será sometido de igual forma.

### LINEAMIENTOS GENERALES DE TEXTOS

**Manuscrito:** archivo en formato .doc o .txt

**Letra:** Arial 12 puntos

**Interlineado:** 1.5 espacio

**Márgenes:** superior e inferior 2 cm, derecho e izquierdo 3 cm.

- A. **Título.** Descripción sintetizada (no mayor a 85 caracteres) del artículo que permita que la consulta electrónica del artículo sea sensible y específica.  
**Título en inglés:** traducción fiel al inglés del título en español.  
**Título corto** (no mayor de 40 caracteres).
- B. **Información sobre el autor o autores.** Debe escribirse el nombre y apellidos completos de cada autor iniciando por el nombre. Con número (en supraíndice) a lado del último apellido, se debe de indicar su adscripción, especificando claramente el nombre del (los) departamento(s) o servicio(s) e institución(es) donde el artículo fue desarrollado. Se deberá incluir la información completa de contacto del autor de correspondencia.
- C. **Exención(es) de responsabilidad.** Texto en el que el autor informa claramente que los hallazgos, opiniones o puntos de vista contenidos en el artículo son particulares al autor(es), y no como resultado de una posición oficial de la Institución donde labora o de la institución que financió la investigación.
- D. **Financiamiento.** Esto incluye becas, equipo, fármacos y cualquier otro apoyo que se haya recibido para realizar el trabajo descrito en el artículo o para la redacción del mismo.
- E. **Número de palabras.** Debe informarse el número de palabras que conforman el artículo sin incluir el resumen, agradecimientos, leyendas de tablas y figuras ni referencias.
- F. **Número de figuras y cuadros.** Deberá informarse el número y título(s) de las figuras y cuadros que serán incluidas en el texto independientemente que se manden en archivo adjunto.
- G. **Declaración de conflictos de interés.** Informar si el autor(es) forma(n) parte de un comité asesor de una compañía farmacéutica, o recibe(n) o ha(n) recibido, algún apoyo económico de una fuente comercial para realizar el artículo que está siendo sometido para evaluación.
- H. **Resumen:** En los artículos originales, casos clínicos y artículos de revisión el resumen **no deberá de ser mayor a 250 palabras** y deberán estar estructurados según sea el caso:  
**Artículos original:** Introducción/ Objetivo/ Materiales y métodos/ Resultados/ Conclusiones.  
**Casos clínicos y revisión de la literatura:** Introducción/ Presentación de caso / Conclusiones  
**Artículos de revisión:** Introducción/ objetivo / relevancia  
El resumen en todos los casos **no deberá exceder las 250 palabras**, contener referencias y si utilizan abreviaturas deberán ser apropiadamente presentadas en el texto previo a su uso. Los criterios pediátricos y editoriales no llevan resumen.
- I. **Palabras clave:** se recomiendan 3 a 6 palabras que describan los aspectos principales de la investigación. Se sugiere a los autores buscar los términos en la base de datos de Descriptores Clínicos en Salud, así como términos en inglés presentes en el diccionario de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, conocidos como *Medical Subject Headings (MeSH)*.
- J. **Título en inglés:** deberá ser traducción fiel del título en español.  
**Abstract:** deberá ser traducción fiel del resumen en español.  
**Key Words:** deberán ser traducciones fieles de las palabras en español.
- K. **Cuerpo de texto:** Un manuscrito con faltas de ortografía, referencias mal citadas, ideas sin conexión, entre otros errores comunes, reflejan el poco cuidado que se tuvo al escribirlo y puede considerarse representativo de la investigación realizada, por lo que pedimos revisar su manuscrito antes de enviarlo.
- L. **Referencias:** Las referencias deben ser **numeradas consecutivamente** conforme aparecen en el texto y deben identificarse con números arábigos en supraíndice. Las referencias que son citadas solamente en tablas o figuras deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia establecida de aparición en el artículo.

Se debe ocupar el **sistema de La Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos**, disponibles en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

nih.gov/books/NBK7256/ y los títulos de las revistas deben ser abreviados con el estilo utilizado por Medline ([www.ncbi.nlm.nih.gov.nlmcatalog/journals](http://www.ncbi.nlm.nih.gov.nlmcatalog/journals)). En caso de artículos con más de 6 autores, se deberán citar sólo los primeros 6 autores como se indica en el siguiente ejemplo:

Hallal AH, Amortegui JD, Jeroukhimov IM, Casillas J, Schulman CI, Manning RJ, et al. Magnetic resonance cholangiopancreatography accurately detects common bile duct stones in resolving gallstone pancreatitis. *J Am Coll Surg.* 2005;200(6):869-75.

- M. Figuras y/o cuadros:** mencionar consecutivamente con número arábigo en el texto (i.e. figura 1), como figuras o cuadros. Insertarlas al final del texto y después de las referencias bibliográficas. En el caso de las figuras se deben anexar en una carpeta electrónica en formato .jpg o .tiff, con resolución mínima de 72 dpi. Los cuadros deben estar en formato editable (Excel y/o Word).

#### PROCESO EDITORIAL

Los manuscritos aceptados para revisión son sometidos a una primera revisión técnica, en la cual se examina la estructura general del artículo; posteriormente es revisado por el editor en jefe, así como los editores asociados y de sección, los cuales evalúan el contenido y relevancia del artículo. En este filtro se hacen algunas observaciones al autor y una vez aprobado el contenido del artículo se envía a revisión por pares, los cuales son expertos en la especialidad del artículo y evalúan el artículo; éstos sugieren cambios al autor y una vez realizados el artículo se aprueba para publicación y asignación de número en el que aparecerá. El tiempo estimado de publicación es de 4 meses.

Recepción del manuscrito →	Revisión técnica (5 días hábiles) →	Revisión editorial (10 días hábiles) →
Correcciones por parte del autor (10 días hábiles) →	Revisión por pares (15 días hábiles) →	Correcciones por parte del autor (10 días hábiles) →
Re revisión por pares (10 días hábiles) →	Aprobación editorial (10 días hábiles)	Programación de edición.

**Nota:** En todos los casos, los tiempos señalados son aproximados. Aquellos autores que dejen de enviar sus revisiones por **más de 15 días hábiles (3 semanas)** tendrán que someter su manuscrito de nueva cuenta.

#### ASPECTOS LEGALES Y DERECHOS DE AUTOR

Todos los trabajos sometidos para ser publicados en *Acta Pediátrica de México* deben ser inéditos y originales y no estar participando para su publicación en otra revista, mientras se encuentran bajo evaluación del Comité Editorial de *Acta Pediátrica de México*. Todos los trabajos serán publicados con pleno conocimiento de los autores.

Al someter un artículo para publicación, el (los) autores ceden a *Acta Pediátrica de México*, todos los derechos patrimoniales sobre el artículo en cuestión, a fin de que ésta lo edite, publique, reproduzca, difunda, comercialice, traduzca o autorice su traducción a cualquier idioma. Los derechos transferidos incluyen la publicación del artículo por cualquier medio, sea éste impreso, magnético o electrónico, o por cualquier otro soporte o medio de difusión que exista o pueda crearse en el futuro, así como la realización de publicaciones mediante la concesión de licencias totales o parciales a terceros.

*Acta Pediátrica de México* se reserva todos los derechos patrimoniales de los artículos aceptados para su publicación. No está permitida la reproducción total o parcial del material publicado en la revista, sin contar con la autorización expresa, por escrito del Editor en Jefe de la revista.

Cualquier punto no especificado en el presente documento, por favor comunicarse vía correo electrónico a: [editor@actapediatrica.org.mx](mailto:editor@actapediatrica.org.mx)

#### Especificaciones Particulares de sección:

##### ARTÍCULOS ORIGINALES

A continuación, se enlistan los diferentes tipos de estudios que pueden ser motivo de un manuscrito para publicación en *Acta Pediátrica de México* como *Artículo Original*. Junto al tipo de estudio y entre paréntesis se sugiere una guía para el apropiado reporte de dichas investigaciones. Estas guías son declaraciones desarrolladas por expertos en metodología y en un esfuerzo de mejorar la calidad de los reportes de dichas investigaciones, muchas de ellas han sido apropiadamente validadas, y son respaldadas por la mayoría de revistas de alto impacto, así como colaboraciones de reconocimiento internacional.

##### Meta-análisis

De ensayos clínicos (**PRISMA**)

De pruebas diagnósticas (**PRISMA**)

De estudios observacionales (**MOOSE**)

De investigación cualitativa (meta-agregación) (**QARI**)

##### Revisión sistemática

De ensayos clínicos (**PRISMA**)

De estudios observacionales (**MOOSE**)

De investigación cualitativa (**QARI – EPPI**)

##### Estudios experimentales

Ensayo clínico doble ciego placebo controlado

[ECA-DCPC (DBPC-CT)] (**CONSORT**)

Cuasi-experimental (**TREND**)

Antes y después (**TREND**)

Ensayo clínico abierto (**TREND**)

##### Estudios observacionales

Casos y controles (**STROBE**)

Cohortes (**STROBE**)

Descriptivos (series de casos) (**CARE**)

Además de cumplir con las *Guías de Estilo de Acta Pediátrica de México*, se solicita a los autores cumplir con los puntos listados en la guía correspondiente, se sugiere al autor familiarizarse con la red "equator" (Enhancing the Quality an Transparency Of Health Research), <http://www.espanol.equator-network.org/>, en donde se encuentran las principales guías para reportar/publicar investigaciones apropiadamente.

#### CASOS CLINICOS Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

En esta sección se publican aquellos casos que por su actualidad, tema, diagnóstico, tratamiento y resolución, presenten una línea relevante, poco explorada u original en el ámbito de la pediatría. Se solicita a los autores que además de cumplir con las Guías de Estilo de *Acta Pediátrica de México*, los autores revisen las Guías "CARE" disponibles en [www.CARE-statement.org](http://www.CARE-statement.org)

#### ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Se evaluará cualquier artículo de este tipo que sea sometido al comité, pero sólo se publicarán aquellos que por su calidad editorial e importancia en el campo de la pediatría se consideren de valor excepcional. Se solicita a los autores que además de cumplir con las Guías de Estilo de *Acta Pediátrica de México* revise la estructura sugerida:

**Introducción:** establecer con claridad el tema en revisión (concepto, importancia, frecuencia) y la forma en la que se va a discutir en el artículo.

**Objetivo:** proporcionar al pediatra lector un artículo referente con respecto a los conocimientos científicos y clínicos con respecto a **tema de revisión**. Desde un punto de vista crítico, actual y completo. Se sugiere a los autores incluir un cuadro con breves mensajes/ puntos importantes que la audiencia deberá consolidar al finalizar la lectura del artículo.

**Cuerpo del artículo:**

**Estructura lógica, coherente y clara para la audiencia.**

Asegurarse de que el lector tenga un panorama de la estructura del artículo desde el principio.

Tres propuestas sugeridas:

**Organización cronológica** – desarrolla la discusión de los artículos considerados por el autor en orden cronológico. Permitiendo conocer y discutir el proceso de la generación del conocimiento desde sus bases, hasta las interrogantes en investigación actual.

**Organización por áreas de estudio (temática o por tópicos)** – desarrolla la discusión por segmentos o categorías, mencionando los artículos más relevantes y actuales del tema en revisión, permitiendo realizar contrastes, comparaciones, áreas de investigación actual, interrogantes, etc...

**Organización en “pirámide invertida”** – se inicia una discusión general del tema con una perspectiva amplia, y el autor se introduce poco a poco a temas más específicos y que se enfocan cada vez las principales preguntas que el autor quiere discutir.

Es importante que los artículos que se citen en la revisión se vinculen entre ellos y que den sentido a la revisión. Resumiendo en medida de lo posible, el estado actual del conocimiento del tema en revisión. Es importante hacer notar las fortalezas, debilidades y omisiones de la literatura. También es importante que el o los autor(es) den su punto de vista crítico y si es pertinente la experiencia que han tenido en su vida profesional.

**Conclusiones:** el o los autores deberán de ser capaces de sintetizar los puntos más importantes de la revisión. Los conceptos más sólidos, y las directrices de los aspectos discutidos en el cuerpo del manuscrito.

**Futuras investigaciones:** el o los autores deberán ser capaces de dar a conocer los huecos del conocimiento que actualmente están siendo investigados y futuras preguntas de investigación. Dar un panorama de lo que se aproxima con respecto al tópico en revisión.

## **CRITERIOS PEDIÁTRICOS**

En esta sección sólo se publicarán aquellos manuscritos que sean solicitados por el Comité Editorial de *Acta Pediátrica de México*, de acuerdo a una planeación anual que será a dada a conocer en el primer número de cada año.

**Objetivo** – otorgar al pediatra de primer contacto (medicina aplicada en el consultorio) los conocimientos y habilidades indispensables para el reconocimiento, abordaje diagnóstico inicial, diferenciales, tratamiento y motivos de referencia de las patologías que más frecuentemente afectan a la niñez mexicana. Así como recomendaciones de atención y de infraestructura relacionados con el quehacer profesional del pediatra. En un máximo de 1000 palabras.

**Criterios pediátricos de Enfermedad:**

**Nombre y concepto de la enfermedad:** incluir sinonimia, nombres inapropiados comúnmente usados y el nombre aceptado.

**Aspecto epidemiológico:**

**Frecuencia / prevalencia / incidencia:** datos internacionales y de haber disponibles en México.

**Edad de presentación:** cuales son los picos de presentación y/o diagnóstico (en caso de ser congénita).

**Sexo más afectado.**

**Comorbilidades asociadas y qué hay que buscar:** frecuentemente la presencia de una enfermedad se asocia con otra, o con la existencia de complicaciones existentes al momento del diagnóstico.

**Presentación clínica:** cuáles son las formas de presentación más comunes, y si es pertinente dividir por edades los cuadros clínicos. Si existen triadas, pentadas etc... características...

**Abordaje diagnóstico sugerido:** cuál es el algoritmo diagnóstico recomendado (en ocasiones se presta para un diagrama de flujo, en otras a una lista de procesos).

**Diagnóstico diferencial (3 patologías más importantes):** mencionar los principales diferenciales, así como aquellos puntos clave que permiten realizar el diferencial.

**Tratamiento:** generalidades del tratamiento (grupos de intervención, grupos de medicamentos).

**Cuando referir y a quién referir:** que especialista debe valorar al paciente, ¿en qué momento?

**Seguimiento:** qué estudios y valoraciones y con qué frecuencia hay que solicitar.

Criterios pediátricos de estándares de atención e infraestructura:

**Escenario de la atención:** ubicar los sitios más frecuentes donde se presta el servicio/atención. (Consultorio / hospitalización / urgencias / terapia intensiva / comunidad / quirófano).

**Generalidades:** dar un panorama de las necesidades de atención/infraestructura.

¿Qué tan frecuente se requiere esta atención / infraestructura?

Principios básicos de la atención / infraestructura.

**Propuesta de atención/infraestructura:**

¿Cuál es el flujo de evaluación/proceso ideal para llevar a cabo la atención / infraestructura?, ¿qué modalidades existen?, ¿qué ventajas / desventajas – fortalezas / debilidades tiene la atención / infraestructura?, ¿quién y en qué momento debe estar involucrado en la atención / infraestructura? Puntos clave a recordar.

**Dificultades:**

¿Cuáles suelen ser las causas que dificultan el lograr una correcta atención / infraestructura?, ¿qué complicaciones o problemáticas pueden derivarse de la atención / infraestructura?

**Puntos a explorar:**

¿Qué hace falta para mejorar la atención / infraestructura lograble al día de hoy?

Criterios pediátricos de interpretación de estudios:

**Marco teórico del estudio:** concepto de la prueba, generalidades de la técnica y requisitos de las muestras a obtener.

**Indicaciones clínicas:** cuando está indicado dicho estudio.

**Valores de referencia por edad:** preferentemente un cuadro informativo con los valores (siempre acotar la referencia pertinente).

**Factores que alteran el resultado:** aquellos medicamentos, o factores externos al paciente, que pueden alterar los resultados de la prueba.

**Interpretaciones en patologías más frecuentes:** cuáles suelen ser las anomalías más frecuentemente encontradas, y que orientan a patologías o estados específicos.

**Modificaciones de las pruebas en base a tiempo, tratamiento:** ¿son pertinentes para seguimiento?, ¿son susceptibles de sufrir modificaciones en base al tiempo en el que son tomadas?

**Criterios pediátricos de habilidades clínicas:**

**Sistema a explorar:** respiratorio, gastrointestinal, neurológico, etc...

**Instrumentos necesarios para la exploración:** en caso de ser una exploración armada (generalidades del instrumento a utilizar).

**Técnicas:** esquemas e instrucciones precisas concisas y claras.

**Valores o puntos de referencia:** preferentemente en cuadros.

**Esquemas ilustrativos de puntos clave:** figuras representativas de aspectos técnicos.

**Interpretación de anormalidad:** orientación clínica con respecto a resultados anormales, puntos de inicio de abordaje diagnóstico, referencia, hospitalización, conductas clínicas específicas al identificar anormalidades, estudios a solicitar en base a la sospecha clínica derivada de la exploración.