



# Boletín Clínico Hospital Infantil del Estado de Sonora

PERIÓDICA UNAM, IMBIOMED, MEDIGRAPHIC, BIREME OPS, SIIC Data Bases



**Prevención al alcance: una nueva etapa para el Boletín Clínico del HIES**

**Uso de antibióticos en infecciones de vías respiratorias superiores en menores de 5 años**

**Fiebre Amarilla, ¿por qué vacunarse?**

**Tosferina, actualización**

**Enfoques disciplinarios en el hogar: impacto en el desarrollo infantil**

**ARFID: Trastorno por restricción y evitación de alimentos y su manejo en pediatría**

**Osteosarcoma en paciente pediátrico con Síndrome de Li-Fraumeni: reporte de caso clínico**

**Superposición Stevens-Johnson/Necrolisis Epidémica Tóxica en recién nacido con gastrosquisis: reporte de caso**

**Tosferina maligna: reporte de caso y revisión de la bibliografía**

**Prevención al alcance: de la ciencia a la aplicación clínica.  
¿Por qué te pican los mosquitos?**

# Boletín Clínico de la Asociación Médica del Hospital Infantil del Estado de Sonora

## DIRECTOR HONORARIO

Dr. José Luis Alomía Zegarra.  
Secretario de Salud del Estado de Sonora

## DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL

Dr. Isaac Albeniz Gómez Jiménez

## FUNDADORES

Dr. Norberto Sotelo Cruz †  
Dr. Ramiro Alberto García Álvarez †

## EDITORAS

Dra. Imuvira Denica Cruz Loustaunau  
Dra. Luz María Suárez Larios

## COEDITORES

Dr. Gerardo Álvarez Hernández  
Dr. Miguel Ángel Martínez Medina  
Dr. Homero Rendón García

## COMITÉ EDITORIAL

Dr. Gilberto Covarrubias Espinoza  
Dr. Guillermo López Cervantes

## CONSEJO EDITORIAL

Dr. Édgar Manuel Vázquez Garibay  
Instituto de Nutrición Humana. Universidad de Guadalajara  
Dr. Rafael Pérez Escamilla  
Escuela de Salud Pública  
Universidad de Yale, Connecticut. Estados Unidos  
Dr. Luis Velázquez Jones  
Hospital Infantil de México  
Dra. Ana María Calderón de la Barca  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo.  
Sonora  
Dra. Luz María Suárez Larios  
Reumatóloga Pediatra, HIES  
Dr. Ulises Reyes Gómez.  
Unidad de Investigación en Pediatría. San Luis Potosí  
Dra. Eva Moncada García  
Directora General de Enseñanza, Secretaría de Salud del Estado de Sonora  
Dra. María del Carmen González Pérez  
Servicio de Hematología. HIES  
Dra. Imuvira Denica Cruz Loustaunau  
Asesora Metodológica en Investigación. HIES

## ASOCIACIÓN MÉDICA DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

## PRESIDENTE EX-OFICIO

Dr. Isaac Albeniz Gómez Jiménez

## PRESIDENTE AD-HONOREM

Dr. Norberto Sotelo Cruz †

## PRESIDENTE

Dr. Giussepe Doménico Pérez Moya

## SECRETARIO

Dr. Luis René Cadena Mejía

## TESORERO

Dr. Isaac Albenis Gómez Jiménez

## PROTESORERO

Dra. Norma de la Re Montaño

## VOCAL

Dr. Luis Antonio Bojórquez Zazueta

## COMISARIO

Dr. Edgar Elías Coria Flores

## BECAS Y ESTÍMULOS

Dra. María de los Ángeles Durazo Arvizu

## EDUCACIÓN MÉDICA

Dra. Tania Clarisa Larios Farak  
Dra. Irma Lucía Jaramillo Quiroga

## PRENSA Y PROPAGANDA

Dr. Gerardo Félix Ramos

## HONOR Y JUSTICIA

Dra. Erika Fernanda Raña Pohls

## RELACIONES PÚBLICAS

Dr. Francisco Javier Estardante López

## EDICIONES MÉDICAS

Dr. Jaime Gabriel Hurtado Valenzuela  
Dr. Rafael Martínez Vázquez

## ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y CULTURALES

Dr. Héctor Manuel Hernández Alvarado  
Dr. Luis Omar Millán Valenzuela

## ACTIVIDADES SOCIALES

Dra. María Guadalupe García Zárate  
Dra. Roxy Ane Ayala Castro

### Información Legal:

Boletín Clínico del Hospital Infantil del Estado de Sonora, Año 41, No. 1, abril de 2024, es una publicación semestral (abril y octubre). Certificado de Licitud No. 4239 y contenido No. 3457, autorizados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas, Secretaría de Gobernación oficio 1432. Exp. No. 1/432 "89"/6192. 24 de Julio de 1989. Registros en la Dirección General de Correos. Autorización como publicación periódica de segunda clase. Recibos oficiales 75 85646 y 141592. Revista incluida en los Índices: PERIÓDICA UNAM, IMBIOMED, MEDIGRAPHICS, SIIC Data bases, BIREME-OPS. ISSN 1405-1303.

# Contenido

## EDITORIAL

### pág. 5

#### Prevención al alcance: una nueva etapa para el Boletín Clínico del HIES

Dra. Denica Cruz Loustaunau

## Tóxica en recién nacido con gastosquisis: reporte de caso

Iván Guadalupe Torres Garibay, Fátima Gabriela Oroz García, Luis Felipe Corella Orozco, Adela Rascón Alcántar, María Fernanda Aguirre Monteón, Érika Matilde Martínez Carballo

## ARTICULOS ORIGINALES

### pág. 7

#### Uso de antibióticos en infecciones de vías respiratorias superiores en menores de 5 años

Perla Gabriela del Moral Díaz, Miguel Ángel Martínez Medina, Imuvira Dénica Cruz Loustaunau Imuvira Denica

### pág. 40

#### Tosferina maligna: reporte de caso y revisión de la bibliografía

Armando Quero-Hernández, Rubén Martín Álvarez-Solís, Ulises Reyes- Gómez, Jorge Chuck-Sepúlveda, Alejandro Quero-Estrada, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Martín Guerrero-Becerra, Norma Cipatli Ayuso-del Valle, Édgar Samuel Aguilar-Figueroa, Gerardo López-Cruz

## ARTICULOS DE REVISIÓN

### pág. 13

#### Fiebre Amarilla, ¿por qué vacunarse?

María Elena Vargas-Mosso, Javier Fraga-Pérez, Ulises Reyes-Gómez, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Samuel Aguiar-Figueroa, Ofelia Pérez-Pacheco, Donaji Miranda-González, Alondra Alcázar-Galeana, Enrique Rodríguez-Barragán, Francisco Mendoza Otero

### pág. 46

#### Prevención al alcance: de la ciencia a la aplicación clínica.

#### ¿Por qué te pican los mosquitos?

Castañeda Molina-Molina Abraham Ernesto, López-Cota Diana Sofía, Félix, Rodríguez María Fernanda, Rosas-Salazar Daniel, Álvarez-Hernández Gerardo

### pág. 18

#### Tosferina, actualización

Martín Guerrero Becerra, Ulises Reyes Gómez, Cipatli Ayuso del Valle, Diego Gutiérrez Cantú, Katy Lizeth Reyes Hernández, Armando Quero Hernández, César Virgen Ortega, Emilio Emmanuel Escobar Cruz, Gerardo López Cruz, Vargas Mosso María Elena

### pág. 23

#### Enfoques disciplinarios en el hogar: impacto en el desarrollo infantil

Jorge Adrián Chuck Sepúlveda, Ulises Reyes Gómez

### pág. 27

#### ARFID: Trastorno por restricción y evitación de alimentos y su manejo en pediatría

Norma Cipatli Ayuso-del Valle, Nancy Mayorga-Elizondo, Dania Regina Montalvo-Luna, Jorge Chuck-Sepulveda, Jorge Matos-Alviso, Ulises Reyes-Gómez, Armando Quero-Hernández, Arturo Perea-Martínez, Lilia Santia- go-Lagunes, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Édgar Samuel Aguilar-Figueroa

## REPORTES DE CASO

### pág. 32

#### Osteosarcoma en paciente pediátrico con Síndrome de Li-Fraumeni: reporte de caso clínico

Pérez Villagómez Jssica Montserrat, Reyes Gutiérrez Érika Evelyne, Rodríguez Chávez Diego

### pág. 36

#### Superposición Stevens-Johnson/Necrólisis Epidérmica

# Contents

## EDITORIAL

pg. 5

### Prevention Within Reach: A New Stage for the HIES Clinical Bulletin

Dra. Denica Cruz Loustaunau

Iván Guadalupe Torres Garibay, Fátima Gabriela Oroz García, Luis Felipe Corella Orozco, Adela Rascón Alcántar, María Fernanda Aguirre Monteón, Érika Matilde Martínez Carballo

## ORIGINAL ARTICLES

pg. 7

### Use of Antibiotics in Upper Respiratory Tract Infections in Children Under 5 Years

Perla Gabriela del Moral Díaz, Miguel Ángel Martínez Medina, Imuvira Dénica Cruz Loustaunau Imuvira Denica

pg. 40

### Malignant Pertussis: Case Report and Literature Review

Armando Quero-Hernández, Rubén Martín Álvarez-Solís, Ulises Reyes- Gómez, Jorge Chuck-Sepúlveda, Alejandro Quero-Estrada, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Martín Guerrero-Becerra, Norma Cipatli Ayuso-del Valle, Édgar Samuel Aguilar-Figueroa, Gerardo López-Cruz

## REVIEWS ARTICLES

pg. 13

### ¿Yellow fever, why get vaccinated?

Maria Elena Vargas-Mosso, Javier Fraga-Pérez, Ulises Reyes-Gómez, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Samuel Aguiar-Figueroa, Ofelia Pérez-Pacheco, Donaji Miranda-González, Alondra Alcázar-Galeana, Enrique Rodríguez-Barragán, Francisco Mendoza Otero

pg. 46

### Why mosquitos bite you?

Castañeda Molina-Molina Abraham Ernesto, López-Cota Diana Sofía, Félix, Rodríguez María Fernanda, Rosas-Salazar Daniel, Álvarez-Hernández Gerardo

4

pg. 18

### Whooping cough, update

Martín Guerrero Becerra, Ulises Reyes Gómez, Cipatli Ayuso del Valle, Diego Gutiérrez Cantú, Katy Lizeth Reyes Hernández, Armando Quero Hernández, César Virgen Ortega, Emilio Emmanuel Escobar Cruz, Gerardo López Cruz, Vargas Mosso María Elena

pg. 23

### Disciplinary approaches at home: impact on child development

Jorge Adrián Chuck Sepúlveda, Ulises Reyes Gómez

pg. 27

### ARFID: Avoidant and restrictive food disorder and its management in pediatrics

Norma Cipatli Ayuso-del Valle, Nancy Mayorga-Elizondo, Dania Regina Montalvo-Luna, Jorge Chuck-Sepulveda, Jorge Matos-Alviso, Ulises Reyes-Gómez, Armando Quero-Hernández, Arturo Perea-Martínez, Lilia Santago-Lagunes, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Édgar Samuel Aguilar-Figueroa

## CASE REPORTS

pg. 32

### Osteosarcoma in a pediatric patient with Li-Fraumeni syndrome: clinical case report

Pérez Villagómez Jssica Montserrat, Reyes Gutiérrez Érika Evelyne, Rodríguez Chávez Diego

pg. 36

### Stevens-Johnson/Toxic Epidermal necrolysis overlap in a newborn with Gastroschisis: case report

# Editorial

## Prevención al alcance: una nueva etapa para el Boletín Clínico del HIES

### Prevention Within Reach: A New Stage for the HIES Clinical Bulletin

Dra. Denica Cruz Loustaunau

División de Enseñanza e Investigación  
Hospital Infantil del Estado de Sonora

La formación médica del siglo XXI exige no solo el dominio del conocimiento científico, sino también la capacidad de comunicarlo de manera clara, accesible y orientada a la acción. En congruencia con el compromiso institucional del Hospital Infantil del Estado de Sonora con la excelencia académica y la responsabilidad social, el Boletín Clínico incorpora una nueva sección dedicada a la difusión de infografías educativas centradas en la prevención primaria en salud pediátrica.

El uso de materiales visuales como estrategia de divulgación científica ha demostrado mejorar la comprensión y retención del conocimiento al sintetizar información esencial de manera rápida y efectiva.<sup>1,3</sup> En un entorno donde la desinformación en salud puede derivar en prácticas inadecuadas y comprometer la seguridad del paciente, las infografías basadas en evidencia constituyen un puente efectivo entre la evidencia científica y la práctica clínica cotidiana.

Fortalecer la prevención primaria –pilar estratégico de los sistemas de salud– es clave para reducir la carga de enfermedad, especialmente en pediatría. En México, las enfermedades prevenibles por vacunación, la obesidad infantil y los accidentes continúan siendo causas relevantes de morbilidad y demanda de atención sanitaria.<sup>4,5</sup> Promover acciones preventivas desde el ámbito hospitalario, mediante herramientas educativas actualizadas y contextualizadas, contribuye a mejorar la calidad de vida de niños, niñas y adolescentes.

Además de su impacto en la población, esta sección representa un espacio formativo para residentes y profesionales en entrenamiento, al fomentar competencias esenciales como la comunicación visual efectiva, la síntesis de evidencia, la educación para la

salud y la colaboración interprofesional. Estas habilidades se consideran fundamentales en la educación médica contemporánea según la Organización Mundial de la Salud y diversos expertos académicos.<sup>6,7</sup>

Una revisión reciente identificó más de 120 infografías publicadas en 69 revistas indexadas de medicina y ciencias de la salud, lo que refleja su creciente adopción internacional como herramienta educativa.<sup>3</sup> Inspirados en esta tendencia, integramos este nuevo componente visual para fortalecer la transferencia del conocimiento dentro del HIES y enriquecer la cultura de seguridad del paciente.

La adopción de infografías como herramienta de divulgación científica representa un avance estratégico que favorecerá la comunicación efectiva del riesgo, la toma de decisiones clínicas informadas, y la implementación de intervenciones preventivas costo-efectivas. Este enfoque, sustentado en evidencia, contribuye a disminuir variabilidad en la práctica clínica y a promover un cuidado pediátrico de mayor calidad. Por lo anterior, invitamos participar activamente en esta iniciativa, proponiendo temas pertinentes a nuestra realidad asistencial, elaborando materiales y compartiendo experiencias exitosas en promoción de la salud. Desde esta nueva ventana visual del conocimiento, reafirmamos nuestro compromiso con la prevención, la seguridad del paciente y el desarrollo de una práctica médica con profundo sentido humano y comunitario.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ibrahim AM, Lillemoe KD, Klingensmith ME, Dimick JB. Visual abstracts to disseminate research on social media: a prospective, case-control crossover study. *Ann Surg.* 2017;266(6):e46-8.
2. Scott H, Fawkner S, Oliver C, Murray A. Why healthcare professionals should know a little about infographics. *Br J Sports Med.* 2016;50(18):1104-5.

3. Ferreira GE, Elkins MR, Jones C, O'Keeffe M, Cashin AG, Becerra RE, Gamble AR, Zadro JR. Reporting characteristics of journal infographics: a cross-sectional study. *BMC Med Educ.* 2022;22:326.
4. Dirección General de Epidemiología. *Boletín Epidemiológico Nacional.* Secretaría de Salud, México; 2024.
5. UNICEF México. *Situación de la Niñez y Adolescencia en México 2023.* Ciudad de México: UNICEF; 2023.
6. World Health Organization. *Transforming and scaling up health professionals' education and training.* Geneva: WHO; 2013.
7. Cook DA, Triola MM. What is the role of e-learning? Looking past the hype. *Med Educ.* 2014;48(9):930-7.

# Uso de antibióticos en infecciones de vías respiratorias superiores en menores de 5 años

## Use of Antibiotics in Upper Respiratory Tract Infections in Children Under 5 Years

Perla Gabriela del Moral Díaz<sup>1</sup>

Miguel Ángel Martínez Medina<sup>2</sup>

Imuvira Dénica Cruz Loustaunau Imuvira Denica<sup>3</sup>

1. Médico residente de tercer año de Pediatría del Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES).

2. Pediatra, Dirección de Enseñanza, Investigación y Calidad del HIES.

3. División de Investigación del HIES.

**Responsable de correspondencia:** Denica Cruz Loustaunau.

Dirección: Reforma, núm. 355, Norte, colonia Ley 57, Hermosillo, Sonora, C. P. 83100. Teléfono: (622) 100 4490. Correo electrónico: denica\_cruz@hotmail.com

### RESUMEN

Las infecciones de vías respiratorias superiores son la principal causa infecciosa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, además del principal motivo de consulta y uso de antibióticos en las infecciones respiratorias agudas superiores, a pesar de que una gran mayoría de estas son de etiología viral. En este contexto, el objetivo presente es describir el patrón prescriptivo de antibióticos en el tratamiento de las infecciones respiratorias agudas superiores (IRAS) en menores de 5 años, mediante un estudio descriptivo, observacional y transversal. Para ello, se analizaron los diagnósticos y uso de antibióticos para las infecciones respiratorias altas de niños menores de 5 años que acudieron a la consulta externa del Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES), durante el periodo de octubre del 2023 a marzo del 2024.. Los resultados indican que un total de 451 niños recibieron manejo antibiótico, es decir, una tasa de 12.4 casos por cada 100 pacientes atendidos. El grupo de edad con la mayor morbilidad fue el de 0-12 meses con 48.7 % y el diagnóstico clínico más frecuente fue la faringoamigdalitis (55.6 % de los casos). En tanto, la amoxicilina con ácido clavulánico (63.8 %) fue el antibiótico con la mayor prescripción. A partir de este análisis, se determinó que es necesario implementar estrategias de educación médica continua y educación dirigidas a profesionales de la salud y cuidadores de los niños a fin de reducir la prescripción innecesaria de antibióticos.

**Palabras clave:** infección de vías respiratorias superiores, antibióticos, menores de 5 años.

### ABSTRACT

Upper respiratory tract infections are the leading infectious cause of morbidity and mortality worldwide, as well as the main reason for medical consultations and antibiotic use, despite the fact that the majority of these infections are of viral etiology. In this context, the objective is to describe the antibiotic prescribing patterns in the treatment of acute upper respiratory infections in children under 5 years, through a descriptive, observational, and cross-sectional study. Diagnoses and antibiotic use for upper respiratory infections were analyzed in children under 5 years who attended the outpatient clinic at the Children's Hospital of the State of Sonora during the period from October 2023 to March 2024. The results indicate that a total of 451 children received antibiotic treatment, representing a rate of 12.4 cases per 100 patients seen. The age group with the highest morbidity was 0-12 months, accounting for 48.7% of cases. The most common clinical diagnosis was pharyngotonsillitis in 55.6% of the cases. Amoxicillin with clavulanic acid (63.8%) was the most frequently prescribed antibiotic. Based on this analysis, it was determined that it is necessary to implement continuing medical education strategies and targeted education for healthcare professionals and caregivers in order to reduce the unnecessary prescription of antibiotics.

**Keywords:** upper respiratory tract infection, antibiotic use, children under 5 years.

### INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas superiores (IRAS) comprenden las enfermedades infecciosas que involucran al aparato respiratorio en un periodo menor a 15 días, y representan la principal causa infecciosa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial.<sup>1</sup> Estas infecciones son el principal motivo de consulta de los servicios de atención, especialmente durante los meses de temperaturas más bajas, cuando la ma-

yoría de los microorganismos responsables son virus, con una frecuencia de infección de 5 a 8 episodios al año.<sup>1,2</sup>

Los factores de riesgo que incrementan la aparición de las IRAS en esta población están relacionados con los determinantes sociales de la salud, así como la falta de vacunación y no recibir vitamina A, por ende, el estudio de estas patologías sigue siendo una prioridad.<sup>3-5</sup> Cada año se presentan alrededor de 120 y 156 millones de casos, que devienen en 1.4 millones de fallecimientos en menores de cinco años cuando se complican con procesos que afectan el parénquima pulmonar, como en el caso de neumonías y bronquiolitis.<sup>5</sup> En México, las IRAS son la principal causa de morbilidad y egreso hospitalario en menores de cinco años.<sup>6</sup> En 2018, la tasa de mortalidad fue de 14.7 % por 100 000 habitantes, cuando la prevalencia global estimada disminuyó de 47% (2006) a 44.8% (2012).<sup>6</sup> En los Estados Unidos, alrededor de 60 % de los pacientes pediátricos con IRAS fue tratado con antibióticos de forma inadecuada,<sup>7</sup> y en México, se reportó hasta 70-80 % de los casos con uso de antibióticos en su manejo, de tal porcentaje, solo en 10-15 % se justificaba su indicación.<sup>8,9</sup> Para Sonora durante 2002, se reportó 64 % de uso de antibiótico en estos padecimientos.<sup>10</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) informó un aumento en la prescripción no justificada de antibióticos para tratar IRAS en niños menores de cinco años. Este problema ha provocado situaciones como la polifarmacia con el uso inapropiado de antibióticos, antihistamínicos, antitusígenos, favoreciendo al mayor número de complicaciones a corto y largo plazo, por ejemplo, la resistencia a antibióticos, efectos adversos de los mismos (reacciones alérgicas, alteración en la microbiota intestinal con cuadros diarreicos en asociación a su uso), infecciones asociadas, alteraciones gastrointestinales, renales, ototoxicidad, dermatitis atópica y trastornos del neurodesarrollo, entre otros.<sup>11,12</sup> Asimismo, las infecciones causadas por bacterias resistentes por exceso en el uso de antibióticos se han vinculado con una mayor mortalidad, morbilidad, hospitalizaciones, aumento en la demanda, y gastos en el sistema de salud, además de un deterioro en la efectividad de los tratamientos para futuros pacientes. A esta situación se le suma la cultura e intervención de los padres en la prescripción de niños.<sup>2,3,4,10</sup> Visto así, el propósito del presente trabajo es describir el patrón prescriptivo de antibióticos para el tratamiento de las IRAS en menores de 5 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y

transversal en pacientes pediátricos de 0 a 59 meses de edad, atendidos en la consulta externa y el servicio de urgencias del HIES, durante el periodo comprendido entre octubre de 2023 y marzo de 2024, con diagnóstico de IRAS.

De un total de 3621 pacientes con diagnóstico de IRAS, registrados en el periodo de estudio, se seleccionó a 451 niños menores de 5 años, a quienes se les prescribió tratamiento antibiótico para el cuadro respiratorio. Los diagnósticos de IRAS se establecieron conforme a las definiciones operacionales de la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño, que incluyen: resfriado común, laringotraqueítis, faringoamigdalitis, sinusitis y otitis media.

Se excluyeron aquellos pacientes en quienes la prescripción antibiótica estaba clínicamente justificada, es decir, los casos de faringoamigdalitis bacteriana, otitis media aguda y sinusitis. El muestreo fue censal, considerando a todos los sujetos que cumplieron con los criterios de selección. La información se obtuvo a partir de los expedientes electrónicos del HIES, y se extrajeron variables sociodemográficas, clínicas y terapéuticas. La captura de los datos se realizó en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Para la descripción de variables cualitativas se utilizaron números absolutos y proporciones, mientras que para las cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central y dispersión (mediana y rango intercuartil).

La tasa de uso de antibióticos y de medicamentos sintomáticos se calculó empleando como numerador el número de pacientes a quienes se les indicó el uso de estos fármacos y como denominador al total de pacientes atendido en el periodo de estudio. El análisis estadístico se efectuó con el software SPSS® versión 25 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

El protocolo fue revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del HIES, con número de folio 008/25.

## RESULTADOS

El grupo de estudio estuvo conformado por 451 niños, lo que representa una tasa de prescripción de antibióticos de 12.4 casos por cada 100 pacientes atendidos con diagnóstico de IRAS.

La mediana de edad fue de 24 meses, con un rango intercuartil de 12 a 36 meses. En cuanto al sexo, predominó el masculino con 58.5 %, lo que corresponde a una razón de 1.4 hombres por cada mujer. Por grupos de edad, los lactantes menores (0-12 meses) concentraron la mayor proporción de casos (48.7 %), seguidos por los lactantes mayores (17.9 %); en conjunto, ambos representaron casi 70 % de la población analizada (tabla 1).

**Tabla 1**  
**Pacientes con Infección Respiratoria Aguda Superior (IRAS) por edad y sexo. HIES 2023-2024**

VARIABLE	n (%)
Grupo de edad	
0 - 12 meses	220 (48.7)
13 - 24 meses	81 (17.9)
25 - 59 meses	150 (33.2)
Sexo	
Femenino	187 (41.4)
Masculino	264 (58.5)

El diagnóstico clínico más frecuente fue la faringoamigdalitis, con 55.6 % de los casos, seguido del resfriado común y la faringitis (tabla 2). En relación con el tratamiento, el antibiótico más prescrito fue la amoxicilina con ácido clavulánico, utilizada en poco más de 60 % de los pacientes, seguida de la amoxicilina sola y, en menor proporción, otros antibióticos de distintos grupos farmacológicos (tabla 3).

**Tabla 2**  
**Diagnóstico clínico en pacientes atendidos por IRAS en la consulta externa HIES 2023-2024**

VARIABLE	n (%)
Faringoamigdalitis	251 (55.6)
Resfriado común	81 (17.9)
Faringitis	64 (14.1)
Otitis media aguda	47 (10.4)
Sinusitis	6 (1.33)
Laringotraqueitis	2 (0.4)

**Tabla 3**  
**Tratamiento antibiótico de niños con IRAS atendidos en la consulta externa. HIES 2023-2024**

ANTIBIÓTICO	n (%)
Amoxicilina con ácido clavulánico	288 (63.8)
Amoxicilina	56 (12.4)
Ampicilina	47 (10.4)
Cefalexina	11 (2.4)
Claritromicina	10 (2.2)
Azitromicina	10 (2.2)
Eritromicina	6 (1.3)
Otros	23 (5)

Al analizar la distribución de los diagnósticos por edad, se observó que en el grupo de lactantes menores (0-12 meses) predominó la faringitis con 113 casos (51.3 %), mientras que el resfriado común se presentó con menor frecuencia. Este patrón se replicó en los lactantes mayores y preescolares, con variaciones en la proporción de diagnósticos (tabla 4).

**Tabla 4**  
**Diagnóstico clínico en niños con IRAS, según grupo de edad, atendidos en la consulta externa. HIES 2023-2024**

DIAGNÓSTICO	0-12 meses	13-24 meses	25-59 meses
n= 220	113 (51.3)	46 (56.7)	92 (61.3)
n= 81	52 (23.6)	14 (17.2)	15 (10)
n= 50	24 (10.9)	10 (12.3)	30 (20)
Faringoamigdalitis	28 (12.7)	8 (9.8)	11 (7.3)
Resfriado común	1 (0.4)	3 (3.7)	2 (1.3)
Faringitis	2 (0.9)	0	0
Otitis media aguda			
Sinusitis			
Laringotraqueitis			

Finalmente, la prescripción antibiótica según grupo de edad y diagnóstico nosológico mostró nuevamente que la amoxicilina con ácido clavulánico, seguida de la amoxicilina sola, fueron los fármacos más indicados (tablas 5 y 6). Asimismo, se documentó la prescripción de antibióticos en cuadros de resfriado común y laringotraqueítis, así como en casos de otitis media y sinusitis, aun cuando no siempre estaba clínicamente justificada.

**Tabla 5**  
**Tratamiento antibiótico según grupo de edad en pacientes con IRAS, atendidos en la consulta externa. HIES 2023-2024**

ANTIBIÓTICOS	0-12 meses n= 220	13-24 meses n= 81	25-59 meses n= 150
Amoxicilina	31 (14)	6 (7.4)	19 (12.6)
Amoxicilina con ácido clavulánico	134 (60.9)	60 (74)	94 (62.6)
Ampicilina	29 (13.1)	3 (3.7)	15 (10)
Azitromicina	4 (1.8)	2 (2.4)	4 (2.6)
Bencilpenicilina	1 (0.4)	0 (0)	0 (0)
Cefaclor	1 (0.4)	1 (1.2)	0 (0)
Cefalexina	4 (1.8)	4 (4.9)	3 (2)
Otros	16 (7.27)	5 (6.1)	15 (10)

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se identificó que más de 60 % de los pacientes recibió tratamiento con amoxicilina combinada con ácido clavulánico, mientras que en menor proporción se prescribieron cefalosporinas de tercera generación y doxiciclina. Este patrón resulta preocupante, dado que la mayoría de las IRAS en la población pediátrica tiene una etiología viral –principalmente rinovirus, virus sincitial respiratorio y adenovirus–, por lo que el uso de antimicrobianos en estos casos carece de justificación clínica.<sup>1,3</sup> Aunque la tasa de prescripción observada fue menor en comparación con la reportada en otros estudios,<sup>18-20</sup> los resultados muestran que todavía persiste un uso innecesario en un número considerable de pacientes. Por ejemplo, un trabajo realizado en el mismo hospital en 1997,<sup>21</sup> documentó una prescripción antimicrobiana en 84.7 % de los casos, cifra notablemente mayor a la encontrada en este análisis. Sin embargo, estas diferencias deben interpretarse con cautela, considerando aspectos metodológicos, las características del personal médico que otorgó la atención y posibles sesgos en la recolección de datos. Lo anterior enfatiza la importancia de realizar nuevas mediciones que permitan evaluar con mayor precisión la calidad de la atención en este grupo de patologías. La tendencia a prescribir antibióticos de manera empírica, aun en ausencia de criterios clínicos de infección bacteriana, puede atribuirse a múltiples factores: a) desconocimiento o escaso apego a las guías y normas de manejo de IRAS, que establecen con claridad las indicaciones para el uso de antibióticos;<sup>12,14, 22</sup> b) presión de los padres y cuidadores, quienes buscan una recuperación rápida, bajo la creencia errónea de que los antibióticos aceleran la resolución de la enferme-

dad o previenen complicaciones; c) limitada disponibilidad de pruebas diagnósticas (panel viral, antígenos, cultivos), lo que favorece el tratamiento empírico; d) alta demanda de atención en servicios públicos, que reduce el tiempo destinado a la anamnesis y exploración física, lo que puede derivar en diagnósticos y tratamientos inadecuados.

En este sentido, la prescripción antibiótica inadecuada no solo constituye un problema clínico, sino también educativo y cultural, con implicaciones en la salud pública a corto y largo plazo: aumento de la resistencia bacteriana, mayor frecuencia de efectos adversos y elevación de los costos en el sistema sanitario.

### Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. El diseño transversal impide establecer relaciones causales entre las características clínicas y la prescripción antibiótica. El uso de una fuente de información secundaria, ya que los datos provienen de expedientes electrónicos, lo que puede implicar omisiones o sesgos en el registro clínico. La ausencia de variables clínicas adicionales, como severidad del cuadro, estado inmunológico o comorbilidades, que podrían influir en la decisión de prescribir antibióticos y la limitada generalización, ya que los hallazgos corresponden a un solo hospital de referencia, por consiguiente, deben interpretarse con precaución antes de extrapolárlas a otros contextos. A pesar de estas limitaciones, el estudio aporta evidencia actualizada sobre los patrones de prescripción antibiótica en infecciones respiratorias de la población pediátrica local y señala áreas prioritarias de intervención para optimizar la calidad de la atención.

**Tabla 6**

**Categoría de antibiótico por diagnóstico en niños con IRAS, atendidos en la consulta externa. HIES 2023-2024**

DIGANÓSTICO	n	INHIBIDORES BETA LACTAMASA	PENICILINAS	CEFALOSPORINAS	MACRÓLIDOS	SULFONAMIDAS	TETRACICLINAS
Faringoamigdalitis	251	190 (75.7)	36 (14.3)	13 (5.2)	10 (3.4)	1 (0.4)	1 (0.4)
Resfriado común	81	37 (45.7)	30 (37)	3 (3.7)	11 (13.6)		
Otitis media aguda	47	24 (51)	13 (27.6)	9 (19.1)		1 (2.1)	
Faringitis	64	33 (51.6)	25 (39)	1 (1.6)	4 (6.2)	1 (1.6)	
Sinusitis	6	4 (66.6)	2 (33.3)				
Laringotraqueitis	2		1 (50)		1 (50)		

## CONCLUSIÓN

Las IRAS continúan siendo una de las principales causas de atención médica en la población pediátrica. A pesar de los avances en el conocimiento etiológico y epidemiológico, persiste una prescripción antibiótica no justificada en un número considerable de casos, lo que refleja un área de mejora en la práctica clínica. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de fortalecer la capacitación del personal de salud del primer nivel de atención, así como de promover un apego estricto a las guías clínicas y normas nacionales e internacionales para el manejo de estas infecciones. Asimismo, se subraya la importancia de implementar estrategias de educación continua y programas de uso racional de antimicrobianos, que contribuyan a mejorar la calidad de la atención, reducir riesgos asociados al uso innecesario de antibióticos y mitigar el problema creciente de la resistencia bacteriana.

## REFERENCIAS

1. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de referencia rápida: diagnóstico y manejo de la infección aguda de vías aéreas superiores en pacientes mayores de 3 meses hasta 18 años de edad [Internet]. México: IMSS; 2016 [citado en marzo 20 de 2025]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/062GER.pdf>
2. Hernández-Blanquel J, Yunes-Díaz E, Sánchez-Domínguez M. Use of antibiotics in a pediatric hospital for respiratory infection and diarrheal disease. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023; 61(4): 449-56.
3. World Health Organization. WHO global strategy for containment of antimicrobial resistance [Internet]. Geneva: WHO; 2001 [citado el 15 de septiembre de 2024]. Disponible en: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/66860/WHO\\_CDS\\_CSR\\_DR-S\\_2001.2.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/66860/WHO_CDS_CSR_DR-S_2001.2.pdf)
4. Organización Mundial de la Salud. Perspectivas políticas sobre medicamentos de la OMS: promoción del uso racional de medicamentos, componentes centrales [Internet]. Ginebra: OMS; 2002 [citado el 20 de marzo de 2025]. Disponible en: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67532/WHO\\_EDM\\_2002.3\\_spa.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67532/WHO_EDM_2002.3_spa.pdf)
5. Ferreira-Guerrero E, Delgado-Sánchez G, Monguia-Rodríguez N, Martínez-Hernández M, Canizales-Quintero S, Ferreyra-Reyes LD, et al. Porcentaje de infección respiratoria aguda en menores de cinco años en México. Ensanut Continua 2022. Salud Pública Mex. 2023; 65(Supl 1): s34-s38.
6. Ferreira-Guerrero E, Báez-Saldaña R, Trejo-Valdivia B. Infecciones respiratorias agudas en niños y signos de alarma identificados por padres y cuidadores en México. Salud Pública Mex. 2013; 55(Supl 2): S307-13.
7. Poole NM, Shapiro DJ, Fleming-Dutra KE, Hicks LA, Hersh AL, Kronman MP. Antibiotic prescribing for children in United States emergency departments: 2009–2014. Pediatrics. 2019; 143(2): e20181056.
8. Dreser A, Wirtz VJ, Corbett KK, Echániz G. Uso de antibióticos en México: revisión de problemas y políticas. Salud Pública Mex. 2008; 50(Supl 4): S480-7.
9. Fernández-Urrusuno R, Flores-Dorado M, Vilches-Arenas A, Serrano-Martino C, Corral-Baena S, et al. Adecuación de la prescripción de antibióticos en un área de atención primaria: estudio descriptivo transversal. Enferm Infect Microbiol Clin. 2014; 32(5): 285-92.
10. Martínez MM, Villanueva VC. Uso de antibióticos para infección respiratoria aguda en niños. Bol Med Hosp Infant Mex. 2003; 60(5): 491-8.
11. Duong QA, Pittet LF, Curtis N, Zimmermann P. Antibiotic exposure and adverse long-term health outcomes in children: a systematic review and meta-analysis. J Infect Dis. 2022; 225(3): 213-300.
12. De Nies L, Kobras CM, Stacy M. Antibiotic-induced collateral damage to the microbiota and associated infections. Nat Rev Microbiol. 2023; 21: 789-804.
13. México. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 1999 [citado el 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx>
14. México. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA2-1994, Para la prevención y control de las infecciones respiratorias agudas en la atención primaria a la salud [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 1999 [citado el 20 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx>
15. Lieberthal AS, Carroll AE, Chonmaitree T, Ganiats TG, Hoberman A, Jackson MA, et al. The diagnosis and management of acute otitis media. Pediatrics. 2013; 131(3): e964-99.
16. Wald ER, Applegate KE, Bordley C, Darrow DH, Gode MP, Marcy SM, et al. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years. Pediatrics. 2013; 132(1): e262-80.
17. Demuri GP, Gern JE, Moyer SC, Lindstrom MJ, Lynch SV, Wald ER. Clinical features, virus identification, and sinusitis as a complication of upper respiratory tract illness in children aged 4–7 years. J Pediatr. 2016; 171: 133-9.e1.
18. Kissler SM, Wang B, Mehrotra A, Barnett M, Grad YH. Impact of respiratory infection and chronic comorbidities on early pediatric antibiotic dispensing in the United States. Clin Infect Dis. 2023; 76(3):

382-8.

19. Xue F, Xu B, Shen A, Shen K. Antibiotic prescriptions for children younger than 5 years with acute upper respiratory infections in China: a retrospective nationwide claims database study. *BMC Infect Dis.* 2021; 21(1): 339.
20. Troncoso Juárez SN, Rojas Soto JEE. Frecuencia de infecciones de vías respiratorias superiores y uso de antibiótico en niños menores de 5 años de la Unidad de Medicina Familiar No. 31 Minas de Barroterán, Coahuila [Tesis de licenciatura en Internet]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2015 [citado el 20 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx>
21. Martínez Medina MA, Peralta Matías F. Calidad de la atención médica en niños con infección respiratoria aguda. *Bol Clin Hosp Infant Son.* 1997; 14(2): 48-52.
22. González LF, Calvo RC. Infecciones respiratorias virales. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2023; 2: 139-49.

# Fiebre Amarilla, ¿por qué vacunarse?

## ¿Yellow fever, why get vaccinated?

María Elena Vargas-Mosso<sup>1</sup>

Javier Fraga-Pérez<sup>1</sup>

Ulises Reyes-Gómez<sup>2</sup>

Katy Lizeth Reyes-Hernández<sup>2</sup>

Samuel Aguilar-Figueroa<sup>3</sup>

Ofelia Pérez-Pacheco<sup>4</sup>

Donaji Miranda-González<sup>5</sup>

Alondra Alcázar-Galeana<sup>6</sup>

Enrique Rodríguez-Barragán<sup>7</sup>

Francisco Mendoza Otero<sup>7</sup>

1. Infectólogo pediatra, adscrito al Hospital de Alta especialidad del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Morelia, Michoacán.

2. Unidad de Investigación en Pediatría, Instituto San Rafael, San Luis Potosí.

3. Servicio de Pediatría, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), San Luis Potosí.

4. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO).

5. Centro de vacunación especializado del Hospital Ángeles Centro Sur, Querétaro, Qro.

6. Jefe de Pediatría del Hospital Regional "Macedonio Benítez Fuentes", Juchitán, Oaxaca

7. Infectólogos Pediatras de la Asociación Mexicana de Infectología Pediátrica (AMIP).

**Dirección de correspondencia:** Dra. María Elena Vargas Mosso, jefa de Infectología, Hospital Regional de Alta Especialidad del (ISSSTE) Morelia. Dirección: Carretera Morelia Atapaneo, km 6, Pueblo Atapaneo, Morelia, Michoacán. Correo electrónico: elena\_mosso98@outlook.com y/o reyes\_gu@yahoo.com

## RESUMEN

La Fiebre Amarilla (FA) es una enfermedad transmitida por mosquitos a los seres humanos, mediante las picaduras de mosquitos infectados de la familia Aedes y Haemagogus; es una enfermedad viral hemorrágica aguda, endémica de áreas tropicales de África y de América Central y del Sur. En 2024, se reportaron casos en Bolivia, Brasil, Colombia, Guyana y Perú en sus regiones amazónicas; en este 2025, en São Paulo, Brasil, Tolima en Colombia, fuera de la región amazónica con alta tasa de mortalidad. Todo ello pone en alerta, dado que el aumento de la temperatura a nivel mundial puede originar que los vectores se extiendan a otros países. Se denomina "amarilla" por el color amarillento (ictericia) que presentan algunos enfermos. Los casos pueden ser difíciles de distinguir de otras fiebres hemorrágicas virales, como el arenavirus, hantavirus o dengue. Actualmente, no existe un medicamento antiviral específico para tratar la FA, pero la atención específica para tratar la deshidratación, la insuficiencia hepática, renal, y la fiebre mejora

los resultados; un buen tratamiento de apoyo temprano en hospitales mejora las tasas de supervivencia. Grandes epidemias de FA ocurren cuando personas infectadas introducen el virus en áreas densamente pobladas con alta densidad de mosquitos y donde la mayoría de las personas tienen poca o ninguna inmunidad. La fiebre amarilla es una enfermedad de alto impacto y alta amenaza, con riesgo de propagación internacional, por ende, representa una posible amenaza para la seguridad sanitaria global. La vacuna específica proporciona inmunidad efectiva dentro de los 10 días para 80-100 % de las personas vacunadas, y dentro de los 30 días para más de 99 % de las personas vacunadas.

**Palabras clave:** mosquitos, fiebre amarilla, vacunación.

## ABSTRACT

Yellow fever (YF) is a disease transmitted by mosquitoes to humans through the bites of infected mosquitoes of the Aedes and Haemagogus families. It is an acute viral hemorrhagic disease endemic to tropical areas of Africa and Central and South America. In 2024, cases were reported in Bolivia, Brazil, Colombia, Guyana, and Peru in their Amazonian regions. In 2025, cases were reported in São Paulo, Brazil, and Tolima, Colombia, outside the Amazon region, with high mortality rates. All of this raises the alarm that rising global temperatures may cause vectors to spread to other countries. It is called "yellow" because of the yellowish color (jaundice) displayed by some patients. Cases can be difficult to distinguish from other viral hemorrhagic fevers such as arenavirus, hantavirus, or dengue. Currently, there is no specific antiviral drug to treat yellow fever, but targeted care to treat dehydration, liver and kidney failure, and fever improves outcomes; good early supportive care in hospitals improves survival rates. Large yellow fever epidemics occur when infected people introduce the virus into densely populated areas with high mosquito densities and where most people have little or no immunity. Yellow fever is a high-impact, high-threat disease with a risk of international spread, posing a potential threat to global health security. The specific vaccine provides effective immunity within 10 days for 80–100% of vaccinated people, and within 30 days for more than 99% of vaccinated people.

**Keywords:** mosquitoes, yellow fever, vaccination.

## INTRODUCCIÓN

La FA, una enfermedad transmitida por mosquitos, puede manifestarse en un amplio espectro, desde una enfermedad asintomática hasta hepatitis viral de inicio agudo y fiebre hemorrágica.<sup>1-3</sup> De 1793 a 1822, FA fue una de las enfermedades más temidas en las ciudades portuarias estadounidenses. A principios del siglo XX, el descubrimiento del *Aedes aegypti* por Carlos Finlay y Walter Reed como fuente de transmisión de la FA condujo a la erradicación de esta enfermedad en algunas partes de Latinoamérica. El aislamiento del virus y el posterior desarrollo de la vacuna 17D por Max Theiler ayudaron a eliminar el *Aedes aegypti* y la FA en países de África y América a mediados del siglo XX.<sup>4</sup> El mosquito *A. aegypti* es un conocido transmisor del dengue y la FA. A, también se le conoce como "mosquito de la fiebre amarilla". Los virus se transmiten al huésped cuando este es picado por un mosquito hembra.

La FA endémica de la región tropical de Sudamérica y África subsahariana, se transmite por mosquitos que se reproducen en huecos de árboles (especies *Haemagogus* y *Aedes*), durante la estación húmeda tropical y principios de la estación seca.<sup>1</sup> Los análisis de secuencias genómicas sugieren que la FA evolucionó a partir de otros virus transmitidos por mosquitos hace unos 3000 años en África. Se tiene evidencia de que el virus de la FA fue introducido en América desde África Occidental por traficantes de esclavos holandeses durante el siglo XVII;<sup>4</sup> la primera epidemia documentada se produjo en la península de Yucatán y se propagó por la cuenca del Caribe. Esto se debió a los viajes marítimos y a la continua importación de esclavos desde África Occidental.

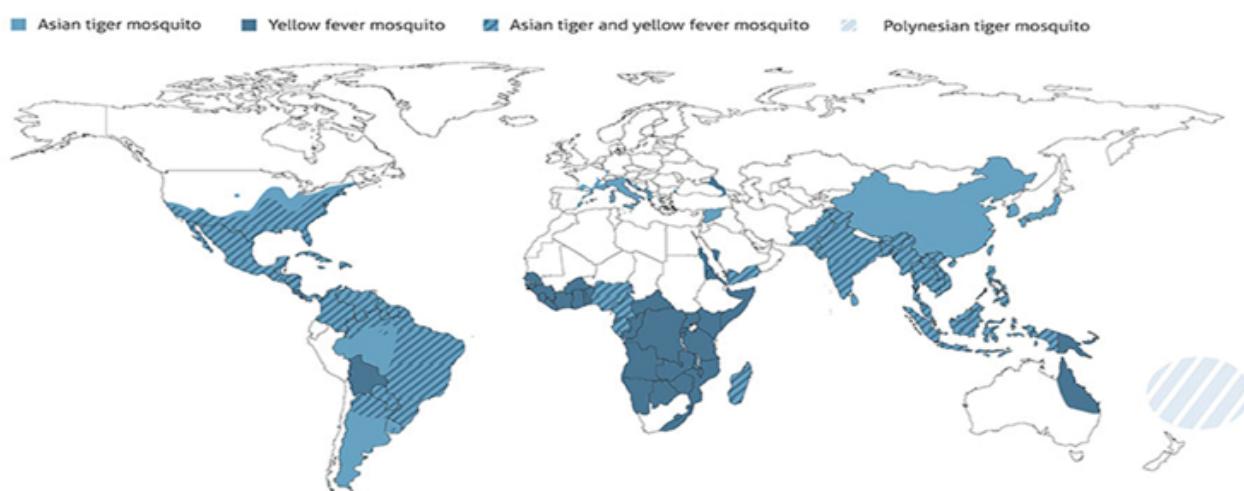


Figura 1. Se muestra este mosquito *Aedes aegypti* hembra tras posarse sobre un huésped humano. Fuente: CDC/ Organización Mundial de la Salud (OMS).

Su presentación puede variar desde una enfermedad asintomática hasta hepatitis viral de inicio agudo y fiebre hemorrágica.<sup>1,2,3</sup>

## FA en las Américas

Desde 1970, la FA ha resurgido como una amenaza para la salud pública en las Américas. La enfermedad es endémica en territorios y regiones de 13 países y territorios en América Central y del Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, y Venezuela), donde ha causado brotes y muertes. En 2014, el virus se propagó más allá de la cuenca del Amazonas. Algunos atribuyen esta propagación a cambios en los mosquitos y en los humanos. Desde los últimos meses del 2024, se ha registrado un aumento en los casos humanos de FA confirmados en varios países de la región. En 2025, se ha observado un cambio en la distribución geográfica de la



\* We present these data to the best of our knowledge and belief, but do not give any guarantee that the data are free of errors.

Figura 2. Distribución mundial de los mosquitos de fiebre amarilla. Fuente: <https://blogs.ciencia.unam.mx/cienciamundo/2018/02/22/fiebre-amarilla-prevencion-deficiente/>

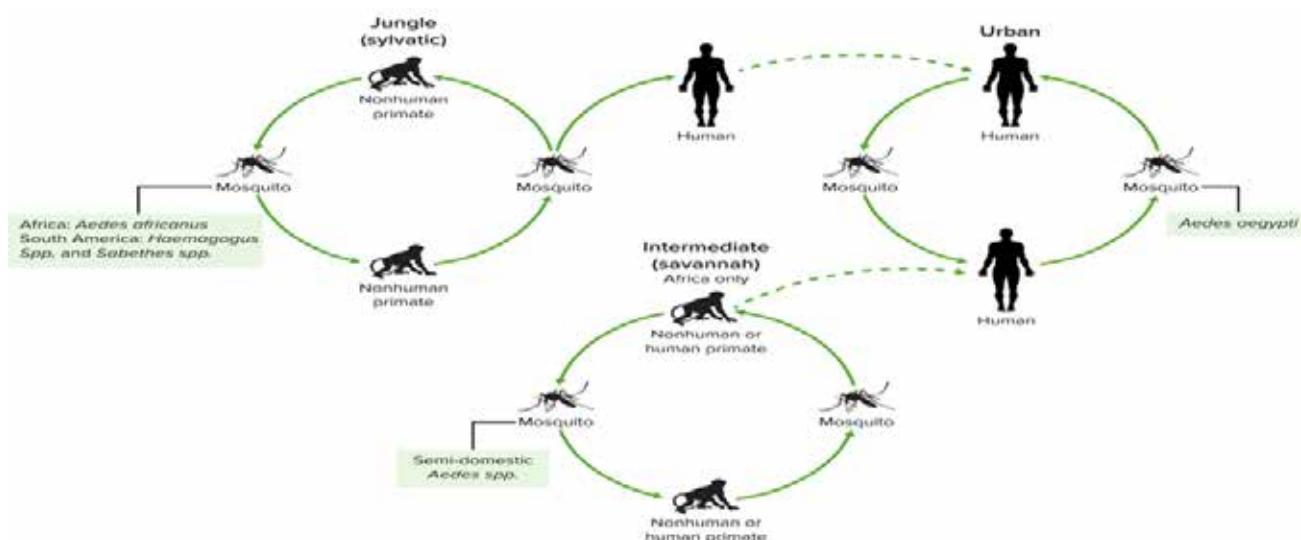


Figura 3. Ciclos de Transmisión de FA en África y Sudamérica. Fuente: adaptado de *Annu Rev Entomol.* 2007; 52: 209-29.8

enfermedad, mientras que en 2024 los casos se concentraron principalmente en la región amazónica. En 2025, la enfermedad comenzó a extenderse a áreas fuera de esta zona.<sup>2</sup>

#### Etiología y transmisión

El virus de la FA es un flavivirus de polaridad positiva, monocatenario, con envoltura de ácido ribonucleico (ARN) y un diámetro aproximado de 50-60 nm. Se transmite a través de la saliva de un mosquito infectado. La replicación local del virus se produce en la piel y los ganglios linfáticos regionales, posteriormente, se produce viremia y diseminación. Al ser un virus transmitido por artrópodos (arbovirus), la FA pasa de un huésped a otro a través de la picadura de los mosquitos. Diferentes especies de los géneros *Aedes* y *Haemagogus* se reproducen en hábitats únicos (peridomésticos o dentro del dosel forestal). Por consiguiente, estos vectores transmiten el virus de tres maneras: (1) entre monos, (2) de monos a humanos y (3) de persona a persona.<sup>1,2,5,7</sup> Esta variabilidad ha dado lugar a tres tipos de ciclos de transmisión: selvático (jungla), intermedio (sabana) y urbano (ver figura 3).

**Fiebre amarilla selvática** (o de la selva). En las selvas tropicales, los monos, que son el principal reservorio del virus de la FA, son picados por mosquitos silvestres de las especies *Haemagogus* y *Sabathes*, que transmiten el virus a otros monos. Ocasionalmente, los humanos que trabajan o viajan en el bosque son picados por mosquitos infectados y desarrollan FA. La transmisión de monos a humanos a través del mismo tipo de mosquitos también puede ocurrir en áreas periurbanas. En los últimos años, este ha sido el principal modo de transmisión en las Américas.

**Fiebre amarilla intermedia.** En este tipo de transmi-

sión, los mosquitos semi-domésticos (aquellos que se reproducen tanto en la naturaleza como alrededor de las casas) infectan a monos como a personas. Este es el tipo de brote más común en África y no se ha descrito en las Américas.

**Fiebre amarilla urbana.** Las grandes epidemias ocurren cuando personas infectadas introducen el virus en áreas abarrotadas y con alta densidad de mosquitos *Aedes aegypti* y donde la mayoría de las personas tiene poca o ninguna inmunidad, debido a la falta de vacunación o exposición previa a la FA. En estas condiciones, los mosquitos infectados transmiten el virus de persona a persona.<sup>9</sup>

#### Fisiopatología

Los primeros 2 días se multiplica en ganglios linfáticos locales con aumento concomitante de TNFalfa, durante los 4 días siguientes, la viremia propaga el virus que se replica en la médula ósea, bazo, hígado y ganglios linfáticos.<sup>6</sup> La insuficiencia renal se produce a medida que los túbulos renales sufren una transformación grasa y una degeneración eosinofílica, probablemente debido al efecto viral directo, la hipotensión y la afectación hepática. El hígado es el órgano más importante afectado en la FA. La enfermedad se denominó "amarilla" debido a la ictericia intensa observada en los individuos afectados. El daño hepatocelular se caracteriza por esteatosis lobulillar y necrosis. Datos recientes indican que la apoptosis es el principal mecanismo de muerte celular en el hígado, con la formación de cuerpos de Councilman (hepatocitos eosinófilos degenerativos).<sup>10</sup> La hemorragia y la erosión de la mucosa gástrica provocan hematemesis, la infiltración grasa del miocardio, incluido el sistema de conducción, puede provocar miocardiitis y arritmias. Los hallazgos del Sistema Nervioso

## Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2024; 42 (2); 13-17

Central (SNC) pueden atribuirse a edema cerebral y hemorragias, agravados por alteraciones metabólicas. La diátesis hemorrágica de esta enfermedad es secundaria a la reducción de la síntesis hepática de factores de coagulación, trombocitopenia y disfunción plaquetaria. El shock terminal puede atribuirse a una combinación de daño parenquimatoso directo y a una respuesta inflamatoria sistémica. Esta tormenta de citocinas se ha caracterizado por un aumento de los niveles de interleucina (IL)-6, antagonista del receptor de IL-1, proteína inducible por interferón-10 y factor de necrosis tumoral (TNF-alfa). Los antígenos virales se encuentran de forma difusa en los riñones, el miocardio y los hepatocitos. En las personas que sobreviven a la FA, la recuperación es completa, sin fibrosis residual.<sup>10,11</sup>

### Cuadro clínico

La FA varía en gravedad, desde una infección autolimitada hasta una fiebre hemorrágica potencialmente mortal. Entre 15 % y 25 % de los afectados desarrolla una fase más grave de la enfermedad, que incluye fiebre, ictericia e insuficiencia hepática y renal. La letalidad en Sudamérica es más alta que en África Occidental.<sup>2,13</sup> La mortalidad depende de la susceptibilidad del paciente y de la virulencia de la cepa infectante. En quienes presentan síntomas, pero se recuperan, la debilidad y la fatiga pueden durar meses.<sup>10-12</sup> En brotes recientes, la tasa de letalidad fue de aproximadamente 20 %.<sup>2</sup> La muerte suele ocurrir entre 7 y 10 días después del inicio de la fase tóxica de la FA. La infancia y la edad mayor de 50 años se asocian con una alta gravedad de la enfermedad y letalidad.<sup>2,11</sup> Los viajeros no vacunados que entran en regiones endémicas tienen un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad sintomática, a diferencia de los nativos que han desarrollado una inmunidad significativa.<sup>11,12</sup>

### Tratamiento

No existe ningún fármaco antiviral aprobado contra la FA; las pruebas preclínicas con agentes antivirales han arrojado resultados modestos.

### Prevención y vacunación

La vacunación es la medida preventiva más importante contra la FA. La vacuna es segura, asequible y altamente efectiva.<sup>12,13</sup>

- La vacuna proporciona inmunidad efectiva dentro de los 10 días para 80-100 % de las personas vacunadas, y dentro de los 30 días para más del 99 % de las personas vacunadas.
- **La Estrategia para Eliminar las Epidemias de Fiebre Amarilla (EYE)**, lanzada en 2017, tiene como

objetivo proteger a las poblaciones en riesgo, prevenir la propagación internacional y contener los brotes rápidamente. Para 2026, se espera que más de 1000 millones de personas estén protegidas contra la enfermedad.

- Todas las vacunas contra la FA comercializadas actualmente son vacunas atenuadas, elaboradas con virus vivos del linaje 17D, que se concibieron hace más de 80 años mediante pases empíricos por cultivo de tejidos, especialmente en embriones de pollo.<sup>13</sup>

Las vacunas contra la FA se administran en una dosis única (de 0,5 ml), por vía subcutánea o intramuscular, en la cara lateral de la parte superior del brazo o la cara anterolateral del muslo en los lactantes y niños muy pequeños. Ensayos clínicos afirman que 80-100 % de las personas vacunadas presentan niveles protectores de anticuerpos neutralizantes en 10 días, y 99 % al cabo de 30 días.<sup>13-15</sup> La protección conferida dura por lo menos 20-35 años, y probablemente toda la vida. La respuesta inmunitaria en personas infectadas por el VIH es menor, un estudio mostró que solo 17 % en lactantes infectados por el VIH en países de ingresos bajos tenía anticuerpos neutralizantes específicos anti-FA en los 10 meses siguientes a la vacunación, frente a 74 % (42/57) de los lactantes no infectados por el VIH equiparables en cuanto a edad y estado nutricional;<sup>16,17</sup> se considera que están relacionados con las cifras de linfocitos T CD4.<sup>17</sup> Los pocos estudios en los que se examinó la inmunogenicidad de la vacunación contra la FA durante la gestación arrojaron resultados variables: en un estudio reciente de 441 gestantes brasileñas que fueron vacunadas por inadvertencia, la mayoría de ellas durante el primer trimestre indicó que 95 % de las gestantes había generado anticuerpos IgG anti-FA.<sup>27</sup> Estos resultados dan a entender que la proporción de gestantes vacunadas que presentan seroconversión es variable y puede guardar relación con el trimestre en el que reciben la vacuna.

### Efectos adversos de la vacuna

Los raros casos de enfermedad neurológica y viscerotrópica posvacunación han causado la muerte con poca frecuencia. La mayoría de las personas diagnosticadas con enfermedad neurológica asociada a la vacuna contra la FA (YEL-AND) se recupera sin secuelas; la tasa de letalidad se ha reportado inferior a 5 %.<sup>13-16</sup>

### CONCLUSIÓN

*Aedes aegypti*, el vector más importante en los brotes urbanos, tanto en África como en América del Sur,

está bien adaptado a los entornos domésticos humanos, se alimenta preferentemente de sangre humana y pica en horario diurno, de modo que los mosquitos impregnados de insecticida ofrecen poca protección contra este vector. Se reproduce en tanques de agua y en pequeños volúmenes de agua dentro de recipientes desechados, como recipientes de plástico, latas y neumáticos viejos; al no depender en exclusivo de la lluvia, es capaz de sobrevivir en zonas casi secas. Los cambios en el uso de las tierras, como la deforestación, la penetración humana más profunda en la pluviselva y factores ecológicos y ambientales, como el cambio climático, han favorecido colectivamente la infestación por *A. aegypti*. Las regiones del sur de Europa, África del Norte, América del Sur, Asia, Australia y Oceanía infestadas por esta especie se consideran, asimismo, expuestas a riesgo de introducción de la FA. Infestación de zonas urbanas por *A. aegypti*, niveles reducidos de inmunidad poblacional, grandes desplazamientos de la población humana, que incluyen frecuentes viajes internacionales por vía aérea, y asentamientos urbanos con alta densidad permiten que la FA se extienda por ciudades donde antes no había casos. México es un país que reúne las condiciones para esta enfermedad, es importante que se tenga en cuenta la vacunación cuando se viaja a zonas de riesgo y que debido al cambio climático se vigile la presencia de mosquitos portadores de este virus.

## REFERENCIAS

1. Cleri DJ, Ricketti AJ, Porwancher RB, Ramos-Bonner LS, Vernaleo JR. Viral hemorrhagic fevers: current status of endemic disease and strategies for control. Infect Dis Clin North Am. 2006 Jun; 20(2): 359-93.
2. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica Fiebre amarilla en la Región de las Américas; 24 de abril del 2025. [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-fiebre-amarilla-region-americas-24-abril-2025>
3. Yuill TM. Arboviruses, Arenaviridae, and Filoviridae. Porter RE. The Merck Manual of Diagnosis and Therapy. Rahway, NJ: Merck & Co Inc; 2024.
4. Arnebeck Bob, Short A History of Yellow Fever in the US. [Internet]. Disponible en: <https://bobarnebeck.com/history.html>. [Consultado el 22 de septiembre de 2024].
5. UNAM. Fiebre amarilla, ¿prevención deficiente? [Internet]. Disponible en: <https://blogs.ciencia.unam.mx/cienciamundo/2018/02/22/fiebre-amarilla-prevencion-deficiente/>
6. Lecturio. Yellow fever virus. [Internet]. Disponible en: <https://app.lecturio.com/#/article/3358>
7. Mohammed Seid Ali, Enyew Getaneh Mekonen. Yellow fever vaccine coverage and associated factors among under-five children in Kenya: Data from Kenyan Demographic and Health Survey 2022. Human Vaccin Immunother. 2024 Dec 31; 20(1): 2391596. DOI: 10.1080/21645515.2024.2391596 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39165035/>
8. Shearer FM, Longbottom J, Browne AJ, Pigott DM, Brady OJ, Kraemer MU, et al. Existing and potential infection risk zones of yellow fever worldwide: A modelling analysis. Lancet Global Health. 2018; 6(3): 270-278. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30024-X
9. Servadio JL, Muñoz-Zanzi C, Convertino M, JBid. Estimating case fatality risk of severe yellow fever cases: systematic literature review and meta-analysis. BMC Infect Dis. 2021; 21: 1-12.
10. Monath TP, Vasconcelos PF. Yellow fever. J Clin Virol. 2015 Mar; 64: 160-73. [QxMD MEDLINE Link].
11. Bennett J, Dolin R, Blaser M. Mandell, Douglas y Bennett. Enfermedades infecciosas. Principios y práctica. 9<sup>a</sup> edición, Volumen 2. Elsevier. 2020; 2013. ISBN: 978-0-323-48255-4
12. Reno E, Quan NG, Franco-Paredes C, Chastain DB, Chauhan L, Rodríguez-Morales AJ, Henao-Martínez AF. Prevention of yellow fever in travellers: an update. Lancet Infect Dis. 2020; 20(6): 129-137. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30170-5
13. Vacunas y vacunación contra la fiebre amarilla. Documento de posición de la OMS-junio de 2013. [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/wer/https://www.who.int/publications/i/item/who-wer8827>
14. Jean K, Hamlet A, Benzler J, Cibrelus L, Gaythorpe KA, Sall A, et al. Eliminating yellow fever epidemics in Africa: vaccine demand forecast and impact modelling. PLOS Negl Trop Dis. 2020; 14(5): e0008304. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008304
15. Adenike O-B, Adejumoke J, Olufunmi O, Ridwan O, JTPAMJ. Maternal characteristics and immunization status of children in north central of Nigeria. Pan Afr Med J. 2017; 26: 159.
16. Staples JE, Barrett AD, Wilder-Smith A, Hombach J, JnV. Review of data and knowledge gaps regarding yellow fever vaccine-induced immunity and duration of protection. npj Vaccines. 2020; 5(1): 54. DOI: 10.1038/s41541-020-0205-6
17. Barnett fever vaccines and international travelers. Expert Rev Vaccines. 2008 Jul 7; (5): 579-87.

# Tosferina, actualización

## Whooping cough, update

Martín Guerrero Becerra<sup>1</sup>

Ulises Reyes Gómez<sup>2,3</sup>

Cipatli Ayuso del Valle<sup>4</sup>

Diego Gutiérrez Cantú<sup>4</sup>

Katy Lizeth Reyes Hernández<sup>2</sup>

Armando Quero Hernández<sup>3,5</sup>

César Virgen Ortega<sup>2</sup>

Emilio Emmanue Escobar Cruz<sup>2</sup>

Gerardo López Cruz<sup>3,5</sup>

Vargas Moss María Elena<sup>6</sup>

1. Jefe del departamento de Infectología Pediátrica del Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde" (AHCGBAA), Jalisco.

2. Unidad de Investigación en Pediatría del Instituto San Rafael, San Luis Potosí.

3. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO).

4. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey (TEC), Monterrey, N. L., México.

5. División de Pediatría del Hospital Civil "Dr. Aurelio Valdivieso", Oaxaca.

6. Infectólogo Pediatra, Jefe de Infectología del Hospital de Alta Especialidad del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Morelia, Michoacán.

**Responsable de correspondencia:** Dr. Martín Guerrero Becerra. Dirección: calle Hospital, núm. 278, Guadalajara, Jalisco. Correo electrónico: martingbecerra@hotmail y/o reyes\_gu@yahoo.com

### RESUMEN

La tosferina, causada por *Bordetella pertussis*, sigue siendo una enfermedad altamente contagiosa y prevenible por vacunación. A pesar de los esfuerzos globales, se ha observado un resurgimiento post-pandemia, impulsado por múltiples factores, incluyendo la disminución en las tasas de vacunación y la aparición de nuevas cepas. Para el presente artículo, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura actual, incluyendo datos epidemiológicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y reportes nacionales de la Secretaría de Salud (SSA) en México. Se analizaron los cambios en la epidemiología post-COVID-19 y las estrategias de inmunización recientes. Los resultados mostraron que la incidencia global de tosferina ha aumentado 800 % en comparación con el año anterior en México. Las principales complicaciones incluyen neumonía, hipertensión pulmonar y fallo respiratorio, especialmente en menores de 6 meses sin esquema de vacunación completo. El uso de vacunas acelulares ha demostrado una efectividad limitada en la protección

a largo plazo. Es urgente fortalecer las campañas de vacunación, especialmente en mujeres embarazadas y menores de un año. La vigilancia epidemiológica y la actualización de los biológicos deben ser prioritarias para controlar el resurgimiento de esta patología.

**Palabras clave:** tosferina, *Bordetella pertussis*, vacunación, epidemiología, resurgimiento post-COVID.

### ABSTRACT

Pertussis, caused by *Bordetella pertussis*, remains a highly contagious and vaccine-preventable disease. Despite global efforts, a post-pandemic resurgence has been observed, driven by factors such as decreased vaccination rates and the emergence of new strains. Comprehensive review of current literature was conducted, including epidemiological data from WHO, PAHO, and national reports from the Mexican Ministry of Health. Post-COVID-19 epidemiological changes and recent immunization strategies were analyzed. Global pertussis incidence increased by 800% compared to the previous year in Mexico. Major complications include pneumonia, pulmonary hypertension, and respiratory failure, particularly in infants under six months without complete vaccination. Acellular vaccines have shown limited long-term effectiveness. It is urgent to strengthen vaccination campaigns, especially for pregnant women and infants. Epidemiological surveillance and biological updates should be prioritized to control the resurgence of this disease.

**Keywords:** Pertussis, *Bordetella pertussis*, vaccination, epidemiology, post-COVID resurgence.

### INTRODUCCIÓN

La tosferina, también conocida como "coqueluche", es una infección respiratoria aguda causada por el coccobacilo gramnegativo *Bordetella pertussis*.<sup>1</sup> A pesar de ser una enfermedad prevenible por vacunación, sigue representando un problema de salud pública a nivel mundial.<sup>2</sup> Los programas de vacunación han reducido drásticamente su incidencia, sin embargo, en las últimas dos décadas, se ha observado un resurgimiento de casos en diferentes países, incluyendo México.<sup>3</sup> Tal situación se ha relacionado con múltiples factores: la disminución de la inmunidad postvacunal,<sup>4</sup> la aparición de nuevas cepas no vacunales<sup>5</sup> y la falta de inmunización en adolescentes y adultos jóvenes.<sup>6</sup>

Durante la pandemia de COVID-19, las medidas de confinamiento y el uso de mascarillas disminuyeron

temporalmente su transmisión,<sup>7</sup> pero también afectaron los programas de vacunación infantil, lo que ha contribuido al reciente aumento de casos.<sup>8</sup> La disminución en la cobertura de vacunación infantil se ha relacionado directamente con el incremento de casos en comunidades vulnerables, con énfasis en regiones rurales donde el acceso a servicios de salud es limitado.<sup>9</sup>

Estudios recientes señalan que *Bordetella pertussis* ha evolucionado genéticamente y presenta variaciones en sus adhesinas y toxinas, lo que podría explicar el escape inmunológico en individuos vacunados<sup>10</sup>. Además, se han identificado brotes en poblaciones inmunizadas con antelación, ello refuerza la necesidad de revisar los esquemas de vacunación y considerar refuerzos en adolescentes y adultos jóvenes.<sup>11</sup>

### Epidemiología

La tosferina es una enfermedad endémica en la mayoría de los países del mundo, con ciclos epidémicos cada 3-4 años.<sup>12</sup> En México, la Secretaría de Salud reportó para 2025 un incremento de 800 % en el número de casos, en comparación con el año anterior.<sup>13</sup> Hasta la semana epidemiológica 20, se habían registrado 3510 casos probables y 978 confirmados en 21 estados, con una incidencia de 0.73 casos por 100 000 habitantes y 51 defunciones en menores de un año sin vacunación.<sup>13</sup>

Los estados con mayor incidencia incluyen Ciudad de México, Jalisco, Puebla, Campeche y Chiapas.<sup>13</sup> La reemergencia se ha relacionado con el uso de vacunas acelulares, que, aunque son menos reactivas que las de células completas, parecen ofrecer una protección de menor duración.<sup>14</sup>

### Fisiopatología

La transmisión de *Bordetella pertussis* se da por vía respiratoria, mediante microgotas expulsadas al toser o estornudar.<sup>1</sup> El microorganismo se adhiere al epitelio respiratorio y, mediante toxinas y adhesinas, paraliza el movimiento ciliar y provoca edema y acumulación de secreciones.<sup>10</sup>

Las fases clínicas de la enfermedad son:

- Fase catarral: similar a un resfriado común, con alta contagiosidad.<sup>14</sup>
- Fase paroxística: caracterizada por accesos de tos intensa, a menudo seguida de un sonido agudo inspiratorio (gallo).
- Fase de convalecencia: los síntomas disminuyen, pero la tos puede persistir por semanas.

Las toxinas producidas por *Bordetella pertussis* incluyen:<sup>15</sup>

- Toxina Pertussis (PT): interfiere con la señalización celular, al afectar la respuesta inmune.
- Hemaglutinina filamentosa (FHA): permite la adhesión al epitelio respiratorio.
- Pertactina (PRN): contribuye a la evasión inmuno-lógica.
- Toxina adenilato ciclase (ACT): aumenta los niveles de AMPc en las células del huésped, debilitando la respuesta inmune.

### DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la tosferina se realiza mediante la combinación de datos clínicos y pruebas de laboratorio:<sup>16</sup>

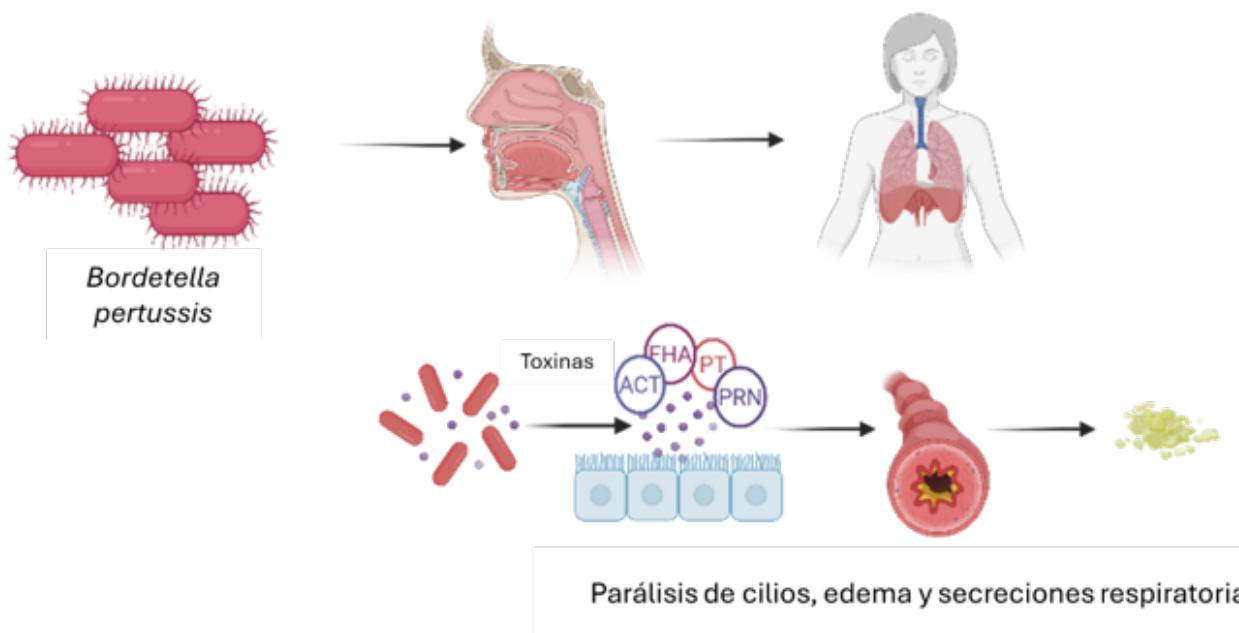


Figura 1. Fisiopatología de *Bordetella pertussis*.



**Figura 2. Fases clínicas de la tosferina.** Fuente: imagen realizada por la Dra. Cipatli Ayuso para fines exclusivos de esta edición.

PCR en tiempo real: método de alta sensibilidad para la detección de *B. pertussis* en secreciones nasofaringeas.<sup>17</sup> Es la técnica de referencia debido a su alta especificidad y rapidez en los resultados. Además, permite identificar cargas bacterianas bajas, lo cual es fundamental para el diagnóstico temprano en neonatos y lactantes pequeños.<sup>18</sup>

Cultivo: en medio Bordet-Gengou o Regan-Lowe, aunque su sensibilidad es menor.<sup>18</sup> Se recomienda para estudios epidemiológicos y monitoreo de cepas circulantes. Su uso es importante en contextos hospitalarios, donde se requiere vigilancia activa de cepas específicas.

Serología: evaluación de anticuerpos en fases tardías de la enfermedad<sup>18</sup>. Útil en estudios retrospectivos y en casos de síntomas prolongados. La serología también ha demostrado utilidad en la evaluación de inmunidad en poblaciones adultas vacunadas, lo cual facilita el diseño de campañas de refuerzo.<sup>19</sup>

Estudios recientes recomiendan la combinación de PCR y serología para aumentar la sensibilidad diagnóstica en poblaciones vacunadas, especialmente en adolescentes y adultos.<sup>20</sup> En este sentido, se han desarrollado métodos de diagnóstico molecular que permiten la identificación de cepas en etapas tempranas de la enfermedad, mejorando la capacidad de respuesta y aislamiento en pacientes infectados.

### Tratamiento y profilaxis

El manejo de la tosferina se centra en el uso de antibióticos, como los macrólidos, que son los de primera elección debido a su eficacia y perfil de seguridad.<sup>21</sup> En el cuadro 1 se resumen los más utilizados:

#### CUADRO 1

Azitromicina: administrada en un esquema de 5 días, es el antibiótico preferido en lactantes menores de un mes.<sup>22</sup> Su alta concentración en tejido respiratorio permite un rápido control de la transmisión y reduce la carga bacteriana al limitar los contagios en entornos familiares y escolares.<sup>21</sup>

Claritromicina: indicada en un esquema de 7 días, con buena tolerancia en niños y adultos.<sup>21</sup> Sus efectos adversos son mínimos y presenta una excelente penetración en tejido respiratorio, por ende, favorece una recuperación más rápida.

Eritromicina: aunque efectiva, su uso está disminuyendo por sus efectos adversos gastrointestinales. Sin embargo, sigue siendo una opción viable en entornos de bajos recursos por su accesibilidad económica.<sup>21</sup>

En casos de intolerancia a los macrólidos, se emplea trimetoprima con sulfametoxazol (TMP-SMX), con preferencia en adultos y adolescentes.<sup>21</sup> Esta combinación ha demostrado efectividad en el control de la diseminación bacteriana en comunidades cerradas y en contextos hospitalarios.

### Profilaxis post-exposición

La profilaxis se recomienda para:

- Contactos cercanos de casos confirmados, especialmente en lactantes menores de 12 meses y mujeres embarazadas en el tercer trimestre.<sup>22</sup>
- Personal sanitario que haya tenido contacto sin protección con pacientes infectados.<sup>23</sup>
- Comunidades cerradas, como guarderías y escuelas, para reducir la transmisión en brotes localizados.<sup>24</sup>
- El tratamiento profiláctico con macrólidos dentro de los primeros 21 días de exposición reduce

significativamente el riesgo de transmisión.<sup>23</sup> Además, se ha sugerido la implementación de medidas de aislamiento temporal en los casos confirmados para evitar la propagación en espacios escolares y laborales.

## PREVENCIÓN

La prevención de la tosferina se enfoca en estrategias de vacunación, dirigidas a los grupos de mayor riesgo. Las medidas más efectivas incluyen:

- Vacunación materna: inmunización durante el tercer trimestre para proteger al neonato mediante la transferencia pasiva de anticuerpos.<sup>24</sup> La vacunación en embarazadas ha demostrado reducir en 78 % el riesgo de infección en el lactante durante los primeros tres meses de vida.
- Estrategia de capullo: vacunación de contactos cercanos al recién nacido para evitar contagios.<sup>24</sup> Esta estrategia busca crear un entorno inmune alrededor del lactante y reducir el riesgo de exposición.
- Refuerzos en adolescentes y adultos: campañas para reducir la transmisión en comunidades y fortalecer la inmunidad poblacional.<sup>24</sup>

Estudios recientes indican que el uso de vacunas combinadas (DTaP y Tdap), ha mejorado la cobertura inmunológica en menores y adultos jóvenes,<sup>24</sup> sin embargo, la disminución en la respuesta inmune con el paso de los años plantea un desafío para el control a largo plazo.<sup>24</sup>

## NUEVAS ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

Las investigaciones actuales han explorado el desarrollo de nuevas vacunas que ofrezcan una protección más duradera y una mayor respuesta inmunológica en adolescentes.<sup>25</sup> Entre estas se encuentran:

- Vacunas acelulares mejoradas: incorporan nuevas proteínas de adhesión para estimular una mayor respuesta de anticuerpos.<sup>25</sup>
- Vacunas de vector viral: en etapa experimental, buscan inducir una respuesta inmune más robusta y de mayor duración.<sup>26</sup>
- Además, se están desarrollando estudios sobre inmunización neonatal directa para proteger a los recién nacidos en sus primeras semanas de vida.<sup>27</sup>

## Impacto de la vacunación global

Desde la implementación de los programas de vacunación en la década de 1950, la incidencia de tosferina disminuyó significativamente.<sup>28</sup> A pesar de lo anterior, los recientes brotes en países desarrollados y en regiones con bajas tasas de inmunización resaltan la importancia de mantener esquemas completos y campañas de refuerzo.<sup>29</sup>

En México, la cobertura de vacunación alcanza 90 %,

pero aún persisten brechas en comunidades rurales y zonas marginadas, donde el acceso a los servicios de salud es limitado.<sup>9</sup> Las estrategias de salud pública han enfocado esfuerzos en incrementar la cobertura en estas regiones mediante campañas móviles de vacunación y educación sanitaria.<sup>30</sup>

## Vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica de la tosferina es fundamental para identificar brotes y evaluar la efectividad de las estrategias de vacunación.<sup>31</sup> La OMS y la OPS han establecido sistemas de monitoreo para detectar cambios en la incidencia, patrones de transmisión y variabilidad genética de *Bordetella pertussis*.<sup>32</sup>

En México, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) realiza un seguimiento continuo de los casos confirmados y sospechosos de tosferina. Este sistema permite detectar con celeridad incrementos en la incidencia y coordinar campañas de vacunación en comunidades afectadas.<sup>32</sup>

## Resurgimiento Post-COVID-19

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en la cobertura de vacunación infantil, con especial énfasis en países de ingresos bajos y medios.<sup>7</sup> El confinamiento, el cierre de centros de salud y el temor al contagio redujeron drásticamente las tasas de inmunización, lo que dejó a miles de niños sin protección contra enfermedades prevenibles, incluida la tosferina.<sup>8</sup> En el 2023, aproximadamente 84 % de niños a nivel mundial recibieron 3 dosis de vacuna DPT, aunque con una marcada disparidad, fueron perjudicados los países con menores ingresos económicos.<sup>7</sup>

Estudios recientes revelan que el regreso a clases presenciales, junto con la falta de refuerzos en adolescentes, ha incrementado la transmisión de *Bordetella pertussis* en entornos escolares.<sup>33</sup> Este fenómeno resalta la importancia de campañas de vacunación intensivas para recuperar la cobertura y evitar nuevos brotes.

## REFERENCIAS

1. Cherry JD. Pertussis: challenges today and for the future. PLoS Pathog. 2013; 9(7): e1003418.
2. World Health Organization. Pertussis vaccines: WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec. 2015; 90(35): 433-60.
3. Clark TA. Changing pertussis epidemiology: everything old is new again. J Infect Dis. 2014; 209(Suppl 1): S10-S15.
4. Heininger U, Cherry JD. The seroepidemiology of *Bordetella pertussis* infections. Pediatr Infect Dis J. 2012; 31(1): 1-2.
5. Warfel JM, Zimmerman LI, Merkel TJ. Acellular pertussis vaccines protect against disease but fail to prevent infection and transmission in a nonhuman primate model. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014;

**Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2024; 42 (2); 18-22**

- 111(2): 787-92.
- Klein NP, Bartlett J, Rowhani-Rahbar A, Fireman B, Baxter R. Waning protection after fifth dose of acellular pertussis vaccine in children. *N Engl J Med.* 2012; 367(11): 1012-9.
  - World Health Organization. Immunization coverage. [Internet]. 2024. [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>
  - Organización Panamericana de la Salud (OPS). La Pandemia de Covid-19 causa un importante retroceso en la vacunación infantil, según se desprende de los nuevos datos publicados por la OMS y la UNICEF [Internet]. 2021. [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/15-7-2021-pandemia-covid-19-causa-importante-retroceso-vacunacion-infantil-segun-se>
  - Noticias ONU. La vacunación infantil en América Latina, De estar entre las más altas a estar entre las más bajas. [Internet]. United Nations; 2023. [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/04/1520292>
  - Cherry JD, Seaton BL. Patterns of *Bordetella* pertussis respiratory illnesses: 1970–2010. *Clin Infect Dis.* 2012; 54(4): 453-6.
  - Clark TA, Messonnier NE, Hadler S. Pertussis control: time for something new? *Trends in Microbiology.* 2012; 20(5): 211-3.
  - Kline JM, Lewis T, Smith D. Global incidence of pertussis and impact of vaccination programs. *Vaccine.* 2013; 31(5): 590-5.
  - Secretaría de Salud de México. Boletín Epidemiológico: Semana 20, 2025. México: Secretaría de Salud; 2025.
  - Mooi FR, van Loo IH, King AJ. Adaptation of *Bordetella* pertussis to vaccination: a cause for its reemergence? *Emerg Infect Dis.* 2014; 10(11): 1894-901.
  - Kilgore PE, Salim AM, Zervos MJ, Schmitt H-J. Pertussis: Microbiology, disease, treatment, and prevention. *Clinical Microbiology Reviews.* 2016 Jul; 29(3): 449-86. DOI: 10.1128/cmrr.00083-15
  16. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pertussis—United States, 1997–2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2002; 51(4): 73-6.
  - von König CHW, Halperin S, Riffelmann M, Guiso N. Pertussis of adults and infants. *Lancet Infect Dis.* 2002; 2(12): 744-50.
  - Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory testing for pertussis [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2024. [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/pertussis/php/laboratories/index.html>
  - Domenech de Cellès M, Magpantay FM, King AA, Rohani P. The impact of past vaccination coverage and immunity on pertussis resurgence. *Sci Transl Med.* 2018; 10(434): eaaj1748.
  - Lee AD, Cassiday PK, Pawloski LC, et al. Clinical evaluation and validation of *Bordetella* pertussis and *Bordetella* parapertussis real-time PCR assays using the FilmArray respiratory panel. *J Clin Microbiol.* 2018; 56(9): e00303-18.
  - Moreno-Pérez D, Baquero-Artigao F, Rodrigo C, Tos Ferina: Tratamiento y Prevención. *Anales de Pediatría Continuada.* 2008 Feb; 6(1): 45-9.
  - Instituto Mexicano del Seguro Social. Vacunación en la embarazada. Guía de práctica clínica. 2010.
  - Centers for Disease Control and Prevention. Recommended antimicrobialagents for treatment and postexposure prophylaxis of pertussis: 2005 CDC guidelines. *MMWR.* 2005; 54(RR-14): 1-16.
  - Forsyth KD, Wirsing von König CH, Tan T, Caro J, Plotkin S. Prevention of pertussis: recommendations derived from the second Global Pertussis Initiative roundtable meeting. *Vaccine.* 2007; 25(14): 2634-42.
  - Meade BD, Plotkin SA, Locht C. Possible options for new pertussis vaccines. *J Infect Dis.* 2014; 209(Suppl 1): S24-S27.
  - National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC). Tosferina [Internet]. 2025 [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: [https://nibsc.org/science\\_and\\_research/bacteriology/pertussis.aspx](https://nibsc.org/science_and_research/bacteriology/pertussis.aspx)
  - Edwards KM, Berbers GA. Immune responses to pertussis vaccines and disease. *J Infect Dis.* 2014; 209(Suppl 1): S10-S15.
  - Liu Y, Yu D, Wang K, Ye Q. Global resurgence of pertussis: A perspective from China. *Journal of Infection.* 2024 Nov; 89(5).
  - Nian X, Liu H, Cai M, Duan K, Yang X. Coping strategies for pertussis resurgence. *Vaccines.* 2023 Apr 24; 11(5).
  - Instituto Choiseul España. The Economic Impact of Vaccines. Spain: Instituto Choiseul España; 2017.
  - Instituto Nacional de Salud. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de Tos ferina. [Internet]. Colombia; 2024. [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro\\_Tos%20ferina%202024.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Pro_Tos%20ferina%202024.pdf)
  - CONAVE. Aviso Epidemiológico. Aumento de casos de Tos ferina en México. [Internet]. 2025. [Consultado el 10 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/aviso-epidemiologico-por-aumento-de-casos-de-tos-ferina-en-mexico>
  - Kang HM, Lee T-J, Park SE, Choi S-H. Pertussis in the post-covid-19 era: Resurgence, diagnosis, and management. *Infection & Chemotherapy.* 2024 Nov 20; 57(1). DOI: 10.3947/ic.2024.0117

# Enfoques disciplinarios en el hogar: impacto en el desarrollo infantil

## Disciplinary approaches at home: impact on child development

Jorge Adrián Chuck Sepúlveda<sup>1,2</sup>

Ulises Reyes Gómez<sup>1,3</sup>

1. Adscrito a la Academia Mexicana de Pediatría (ACAMEXPED).

2. Bioeticista egresado de la Universidad Autónoma de Guadalajara (UdeG).

3. Adscrito a la Unidad de Investigación en Pediatría del Instituto San Rafael, San Luis Potosí.

**Responsable de correspondencia:** Dr. Ulises Reyes Gómez.

Unidad de Investigación en Pediatría del Instituto San Rafael, San Luis Potosí. Correo electrónico: reyes\_gu@yahoo.com

### RESUMEN

Los métodos disciplinarios que se utilizan en el hogar suelen representar un aspecto crucial en las prácticas educativas de los niños e influyen considerablemente en sus resultados conductuales, en su desarrollo emocional y en la dinámica de las relaciones entre padres e hijos. El conocer y comprender la efectividad de los diversos enfoques disciplinarios es de fundamental importancia para padres y profesionales de la salud, ya que estos métodos no solo influyen en el comportamiento inmediato, sino también en las trayectorias psicológicas y de relación a largo plazo de los niños. La complejidad de las estrategias disciplinarias varía según la autoridad, desde la permisividad hasta la negligencia, y cada método favorece modelos de comportamiento y genera respuestas específicas en los niños.

**Palabras clave:** disciplina, educación, efectividad, métodos, negligencia, permisividad.

### ABSTRACT

Disciplinary methods used at home represent a critical component of children's educational practices, significantly influencing behavioral outcomes, emotional development, and the dynamics of parent-child relationships. Understanding the effectiveness of various disciplinary approaches is essential for both parents and health professionals, as these methods impact not only immediate behavior but also children's long-term psychological and relational trajectories. The complexity of disciplinary strategies varies by authority style, ranging from permissiveness to neglect, with each method promoting specific behavioral pat-

terns and responses in children.

**Keywords:** discipline, education, effectiveness, methods, neglect, permissiveness.

### INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Diana Baumrind, hay cuatro estilos de crianza que tienen maneras específicas de influir en el desarrollo cognitivo de los niños: autoritativo, dominante, permisivo y negligente.<sup>1</sup> Cada estilo tiene un efecto diferente, tanto positivo como negativo. Los padres podrán elegir y determinar el estilo de crianza según las necesidades y características del desarrollo del niño. El apoyo y la motivación de cada parent en la crianza determinarán la vida futura del niño.

### Tipo autoritativo

La crianza autoritativa es el tipo de crianza con altas exigencias y respuestas. Se caracteriza por la actitud de padres disciplinados y receptivos a las necesidades y deseos de los hijos. Aun así, desean la disciplina en los hijos de forma natural y es un tipo de crianza muy firme, que a la vez da margen de maniobra a los hijos para tomar sus propias decisiones. Los padres con este tipo de crianza siempre priorizan el afecto y la comunicación con los hijos y suele ser fluida.<sup>1</sup>

El tipo autoritativo ofrece numerosos beneficios para el desarrollo infantil temprano, incluyendo la capacidad de fomentar la independencia, la disciplina y la autoconfianza en los niños. La disciplina infantil se forma a partir de las reglas y el control que aplican los padres; cuando estos son estrictos, pueden hacer que los niños sean más independientes.

En este tipo de crianza, se da la libertad de tomar decisiones y se respetan, así como los deseos del niño, aunque se mantiene el control y la guía de los padres. Esta explicación se puede entender como que el tipo autoritativo es una forma de crianza muy firme y receptiva, capaz de entrenar la independencia y la disciplina de los niños.<sup>2</sup>

### Tipo dominante

Este tipo es un estilo de crianza que se caracteriza por las altas exigencias de los padres, pero muy bajas respuestas. Los padres tienen fuertes exigencias

y control sobre los deseos de sus hijos, se les exige que el niño obedezca las órdenes que se le dan, sin embargo, apoyan muy poco los deseos de este y prefieren castigarlo. Los padres con tipos dominantes son más propensos a restringir y limitar los deseos de los hijos, manifiestan una actitud menos cálida y tienden a tratar a los niños de forma arbitraria.<sup>3</sup>

Psicológicamente, el tipo dominante se considera perjudicial para los niños, ya que se caracteriza por ser reservado, pesimista y tener poca independencia. Existe presión y control por parte de los padres, ya que los niños no son independientes y suelen perder la confianza. El tipo dominante exige que los niños siempre sigan órdenes y reciban algo de atención y cariño de sus padres. Puede hacer que los niños sean infelices, pesimistas, tímidos y poco confiables; se podrá entender que este estilo de crianza otorga a los padres más poder y les da un aura de correctos, de ahí que exijan obediencia a los niños ya que tienen una actitud dura y, a veces, grosera hacia ellos.<sup>4</sup>

### **Tipo permisivo**

Esta práctica se caracteriza por las bajas exigencias por parte de los padres, pero con una respuesta o atención parental muy alta. Este estilo de crianza es lo opuesto al autoritativo. Los padres permisivos tienden a ser más receptivos a los deseos de sus hijos exigentes. A los niños se les da la libertad de regular y determinar sus propios deseos, como señal de interferencia con los padres y suele haber un control débil: los padres prefieren dar libertad a los deseos de sus hijos.<sup>3</sup> Al tipo permisivo se le conoce como crianza abierta, ya que los padres dan libertad a los hijos sobre lo que quieren hacer y dejan que hagan lo que quieran. No hay muchas exigencias por parte de los padres, los niños gozan de total libertad para hacer lo que quieran, rara vez los castigan y les permiten tomar sus propias decisiones.<sup>5</sup>

### **Tipo negligente**

La negligencia se define como un tipo de crianza que permite o ignora a los niños. Este tipo contrasta con la autoridad, donde las exigencias y respuestas de los padres a los deseos del niño son igualmente bajas. En este tipo de crianza, los padres tienden a despreocuparse de las necesidades de sus hijos, simplemente no quieren involucrarse en la vida del niño. Por lo tanto, en el tipo negligente, la comunicación de los padres e hijos no está establecida y tiende a no haber una comunicación positiva. Todos los deseos, necesidades y responsabilidades se dejan enteramente en manos de los propios niños y esta condición hace que los niños sean desatendidos. No reciben una supervisión adecuada para su crecimiento y desarrollo.<sup>1</sup>

Aparte de las implicaciones conductuales, los métodos disciplinarios utilizados también tienen un impacto significativo en las relaciones entre padres e hijos. Investigaciones han demostrado que las técnicas disciplinarias inconsistentes o demasiado punitivas pueden conducir a un deterioro de la confianza y la comunicación dentro de la pareja. Por un lado, los niños sometidos a experiencias disciplinarias negativas corren el riesgo de desarrollar percepciones contradictorias de sus padres, lo que puede crear un ciclo de mala comunicación y distanciamiento emocional. Por otro lado, los enfoques basados en el fortalecimiento positivo y la retroalimentación constructiva tienden a fortalecer la confianza y la comprensión, al promover vínculos más resilientes entre padres e hijos.<sup>6</sup>

El panorama de los métodos disciplinarios empleados en el hogar ofrece un amplio campo de investigación con importantes implicaciones para profesionales, padres y responsables de la toma de decisiones. Al examinar los diferentes métodos y sus múltiples impactos en el comportamiento, el desarrollo emocional y las relaciones entre padres e hijos, se puede profundizar en la comprensión de las prácticas parentales eficaces, lo que, en última instancia, redundaría en mejores resultados para las familias y los niños. Los métodos disciplinarios tradicionales se han utilizado durante mucho tiempo en las prácticas parentales; el tiempo de espera es una de las estrategias más utilizadas para promover resultados positivos en el comportamiento infantil.<sup>7</sup>

La disciplina física severa, caracterizada por métodos como los azotes y las bofetadas, ha sido revisada con amplitud en el contexto de los resultados conductuales en los niños y se ha visto una relación estrecha entre el actuar agresivo y el cómo a futuro se expresarán conductas igualmente agresivas, antisociales y acciones disruptivas. Los niños internalizan las conductas punitivas que experimentan, por consiguiente, pueden replicar comportamientos similares en sus interacciones con sus compañeros y perpetuar así un ciclo de agresión.<sup>8</sup>

Wiggers y Paas (2022) refieren que el niño expuesto a la disciplina física es más propenso a verse afectado de manera negativa en el contexto escolar y mencionan que "la disciplina física es perjudicial, ineficaz en todos los grupos de edad y contextos culturales, y es un medio innecesario para corregir comportamientos no deseados". A menudo, los padres utilizan los mismos métodos disciplinarios que se utilizaron durante su infancia, pero al señalar las consecuencias no deseadas, se abren amplias oportunidades para romper ciclos dañinos.<sup>8</sup>

Las prácticas disciplinarias positivas, como el uso de elogios, consecuencias lógicas y comunicación abier-

ta, no solo se deberán practicar, sino que también se asocian a mejores resultados psicológicos en niños, con independencia de su situación cultural y/o económica. Esto coincide con el creciente consenso de que los enfoques disciplinarios constructivos fomentan una sensación de seguridad y promueven un desarrollo emocional saludable, lo que permite a los niños prosperar tanto en lo social como en lo académico.<sup>8</sup>

El refuerzo positivo descrito por Leijten (2019) surge como un elemento central para promover conductas deseables y resiliencia emocional en los niños. Al reconocer y recompensar las conductas constructivas, los padres pueden reforzar estas acciones, cultivando así un ciclo de retroalimentación positiva que anima a los niños a internalizar respuestas emocionales adaptativas y habilidades de autorregulación. Ahora bien, cuando los padres se centran en reforzar las conductas positivas en lugar de simplemente castigar las negativas, los niños tienen mayor probabilidad de desarrollar autoeficacia e inteligencia emocional. Este enfoque fundamental contribuye a un entorno emocional más saludable para los niños, al mitigar el riesgo de interrupciones conductuales que puedan afectar la cohesión familiar.<sup>9</sup>

Vale la pena mencionar que la pandemia de COVID-19 ha presentado desafíos sin precedentes en las familias y alterado significativamente la dinámica de la crianza y la aplicación en los métodos disciplinarios; los altos niveles de estrés parental, mediados por el contexto de la pandemia, han exacerbado los comportamientos problemáticos en la crianza, lo que afectó tanto el comportamiento de los niños como las relaciones entre padres e hijos.<sup>10</sup>

El incremento en los niveles de estrés que experimentaron los padres durante la pandemia se debió a diversos factores, como las preocupaciones sanitarias, la inestabilidad económica y los desafíos particulares del aprendizaje a distancia. Estos factores estresantes han creado un entorno en el que los padres pueden recurrir a medidas disciplinarias punitivas como mecanismos de afrontamiento, lo que puede tener consecuencias negativas en el desarrollo emocional y conductual de sus hijos.

Se ha demostrado que una crianza severa, caracterizada por reprimendas verbales y físicas, se relaciona con efectos negativos, no solo en la obediencia inmediata de los niños, sino también en su regulación emocional a largo plazo.<sup>10</sup> La aparición del COVID-19 tomó por sorpresa tanto al gremio médico como al no médico, ante una enfermedad totalmente desconocida, la crianza de los niños sufrió afectaciones. Hoy por hoy, sabemos que es esencial que los padres tengan información psicológica y médica para mejorar el actuar en la crianza de los hijos.

## CONCLUSIÓN

En definitiva, al explorar el panorama del comportamiento y disciplina infantil, se hace cada vez más indispensable apoyar enfoques fundamentados que incorporen los principios del autoconocimiento. Estos principios deben subrayar la importancia de la inteligencia emocional, la comunicación efectiva y las relaciones de apoyo, y deben impulsar a los profesionales de la salud a adoptar métodos sensibles al estado emocional de los niños. Dadas estas implicaciones multifacéticas, el diálogo continuo y la educación sobre las prácticas disciplinarias en el hogar siguen siendo esenciales. Llevar estos diálogos a cabo garantiza que tanto los educadores como los padres cuenten con las herramientas necesarias para fomentar niños resilientes y emocionalmente sanos. No debemos olvidar que hay acciones que refuerzan en demasía cualquier actividad que ejerzamos sobre los niños, a saber, sonreír, prestar atención a lo que nos dicen, dirigir la mirada, hacer preguntas sobre su sentir, brindar confianza y respeto, entre otras. Existe la necesidad de contar con programas que eduquen a quienes cuidan niños sobre las implicaciones a largo plazo de sus decisiones disciplinarias, con el objetivo de cultivar entornos que promuevan resultados conductuales y emocionales positivos en los niños.

## REFERENCIAS

1. Fadlillah M, Fauziah S. Analysis of Diana Baumrind's Parenting Style on Early Childhood Development. Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan. 2022; 14(2): 2127-2134. ISSN: 2087-9490 EISSN: 2597-940X, DOI: 10.35445/alishlah.v14i1.487
2. Brooks, J. The Process of Parenting. En The Process of Parenting. 8.vá Ed. Mc Graw-Hill; 2010.
3. Baumrind D, Larzelere RE, Owens EB. Effects of preschool parents' power assertive patterns and practices on adolescent development. Parenting. 2010; (3): 157-201. DOI: 10.1080/15295190903290790
4. Holden, G. W. Approaches to parenting research. En Approaches to parenting research. 2010: 55-82. SAGE Publications, Inc. DOI: 10.4135/9781452204000.n3
5. Piotrowski JT, Lapierre MA, Linebarger DL. Investigating Correlates of Self-Regulation in Early Childhood with a Representative Sample of English-Speaking American Families. J Child Fam Stud. 2013; 22(3): 423-436. DOI: 10.1007/s10826-012-9595-z
6. Cuenca Sánchez V, Mendoza González B. Comportamiento prosocial y agresivo en niños: tratamiento conductual dirigido a padres y profesores. Acta de Investigación Psicológica. 2017; 7: 2691-2703.
7. Dadds MR, Tully LA. What is it to discipline a child: What should it be? A reanalysis of time out from the

- perspective of child mental health, attachment, and trauma. *American Psychologist*. 2019; 74(7): 794. [Internet]. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/journal/amp/74/7/794/>
8. Wiggers M, Paas F. Harsh Physical Discipline and Externalizing Behaviors in Children: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(21): 14385. DOI: 10.3390/ijerph192114385
  9. Leijten P, Gardner F, Meléndez-Torres GJ, et al. Meta-analyses: Key parenting program components for disruptive child behavior, *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2019; 58(2): 180-90. [Internet]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0890856718319804>
  10. Chung G, Lanier P, Wong PY. Mediating effects of parental stress on harsh and parent-child relationship during Coronavirus (COVID-19) pandemic in Singapore. *J Fam Viol*. 2022; 7(5): 801-12. [Internet]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10896-020-00200-1>

# ARFID: Trastorno por restricción y evitación de alimentos y su manejo en pediatría

## ARFID: Avoidant and restrictive food disorder and its management in pediatrics

Norma Cipatli Ayuso-del Valle<sup>1,2</sup>

Nancy Mayorga-Elizondo<sup>3</sup>

Dania Regina Montalvo-Luna<sup>4</sup>

Jorge Chuck-Sepulveda<sup>2</sup>

Jorge Matos-Alviso<sup>2</sup>

Ulises Reyes-Gómez<sup>2,5</sup>

Armando Quero-Hernández<sup>2</sup>

Arturo Perea-Martínez<sup>6</sup>

Lilia Santiago-Lagunes<sup>6</sup>

Katy Lizeth Reyes-Hernández<sup>5</sup>

Édgar Samuel Aguilar-Figueroa<sup>5</sup>

1. Adscrita al Instituto de Pediatría, Hospital Zambrano Hellion, Tecnológico de Monterrey (TEC), N. L., México.

2. Adscrito a la Academia Mexicana de Pediatría (ACAMEXPED).

3. Psicóloga de la Universidad de Monterrey.

4. Nutrióloga de la Universidad Regiomontana.

5. Adscrito a la Unidad de Investigación en Pediatría, Instituto San Rafael, San Luis Potosí.

6. Adscrito a la Clínica de Obesidad, Departamento de Medicina Interna del Instituto Nacional de Pediatría, México.

**Responsable de correspondencia:** Norma Cipatli Ayuso del Valle, Directora de la clínica de adolescentes del Instituto Zambrano Hellion, Tecnológico de Monterrey (TEC). Dirección: Av. Batallón de Patricio, núm. 112, Real San Agustín, C. P. 66278, San Pedro Garza García, Monterrey, Nuevo León. Correo electrónico: cipatliimd@yahoo.com y/o reyes\_gu@yahoo.com

### RESUMEN

El Trastorno por Restricción y Evitación de Alimentos (ARFID) se caracteriza por conductas alimentarias evitativas y restringidas, asociadas a falta de interés en los alimentos, evitación sensorial o temor a consecuencias aversivas. Puede ocasionar pérdida de peso, déficits nutricionales y dependencia de suplementos alimenticios. Aunque se diferencia de los selectivos para comer, comúnmente conocidos como *picky eaters*, que es una etapa transitoria en preescolares. La prevalencia de ARFID varía entre 5 % y 22 %, con comorbilidades psiquiátricas como ansiedad y trastorno del espectro autista. Sus variantes clínicas incluyen aversiones sensoriales, inapetencia y rechazo aversivo a alimentos. Sus causas son multifactoriales, involucran desde factores biológicos, genéticos y ambientales hasta estilos de crianza. El diagnóstico se basa en criterios del DSM-V, con base en cuestionarios como el NIAS y el EDY-Q. A pesar de la introducción

del término en 2013, no existen guías clínicas específicas para su manejo. Se destaca la importancia de la individualización del tratamiento, considerando el estado nutricional, el impacto psicosocial y los objetivos del paciente y su familia. El objetivo de esta revisión narrativa es describir los aspectos epidemiológicos, etiológicos, diagnósticos y terapéuticos del ARFID en población pediátrica.

**Palabras clave:** trastornos de conducta alimentaria, ARFID, preescolares, escolares.

### ABSTRACT

Restrictive and Avoidant Food Disorder (ARFID) is characterized by avoidant and restricted eating behaviors associated with a lack of interest in food, sensory avoidance, or fear of aversive consequences. It can cause weight loss, nutritional deficiencies, and dependence on dietary supplements. Although it is distinct from selective eating, commonly known as "picky eaters", it is a transitional stage in preschoolers. The prevalence of ARFID ranges between 5% and 22%, with psychiatric comorbidities such as anxiety and autism spectrum disorder. Its clinical variants include sensory aversions, loss of appetite, and aversive food rejection. Its causes are multifactorial, involving biological, genetic, environmental, and parenting style factors. Diagnosis is based on DSM-5 criteria, using questionnaires such as the NIAS and EDY-Q. Despite the introduction of the term in 2013, there are no specific clinical guidelines for its management. The importance of individualizing treatment is emphasized, considering the nutritional status, psychosocial impact, and goals of the patient and family. Moreover, this review aims to summarize the main clinical approaches and highlight their practical implications for pediatric care.

**Keywords:** eating disorders, ARFID, preschoolers, school-aged children.

### INTRODUCCIÓN

El Trastorno de Ingesta Alimentaria Evitativa/Restringativa (ARFID, por sus siglas en inglés), se caracteriza por conductas alimentarias evitativas y restringidas, impulsadas por una aparente falta de interés en los alimentos. Tal evitación tiene su razón en las propie-

## Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2024; 42 (2): 27-31

dades sensoriales de la comida y/o temores de que comer tenga consecuencias aversivas como asfixia o vómitos. La alimentación evitativa/restrictiva puede de contribuir a la pérdida de peso, la imposibilidad de ganarlo, el compromiso nutricional, la dependencia de suplementos nutricionales o alimentación enteral y/o problemas psicosociales.

El término ARFID fue introducido en el 2013 en el Manual DSMV1 como un trastorno de la conducta alimentaria, encargado de definir la patología alimentaria como fracaso persistente para cumplir las adecuadas necesidades nutricionales y/o energéticas, asociadas a uno o más de los siguientes elementos:

- Pérdida de peso significativa (o fracaso para alcanzar el aumento de peso esperado o crecimiento escaso en los niños).
- Deficiencia nutricional significativa.
- Dependencia de alimentación enteral o de suplementos nutritivos por vía oral.

Ideas erróneas sobre ARFID:

- No se debe a falta de alimentos disponibles o práctica cultural.
- No se presenta de forma exclusiva con anorexia, bulimia, NO hay distorsión de la imagen corporal.
- NO se produce en el contexto de otra afección anatómica.
- No se refiere a comportamiento normales del desarrollo como preescolar alimentador selectivo.<sup>1</sup>

Es importante hacer la diferenciación con los niños selectivos para comer o denominados con frecuencia *picky eaters*, ya que esta última se refiere a una etapa habitual en la vida de los preescolares, cuando expresan una negativa para comer alimentos nuevos (neofobia) y preferencia por alimentos específicos que por lo general son carbohidratos. Esta etapa es transitoria, mejora con métodos de crianza y no genera ansiedad en el paciente y tampoco se acompaña de falla de medro.<sup>2</sup>

El ARFID sigue siendo poco reconocido en Latinoamérica, donde predominan estudios de países de altos ingresos. En nuestra región, la doble carga de malnutrición y los determinantes socioculturales pueden retrasar su diagnóstico y atención. Por ello, resulta fundamental visibilizar y revisar este trastorno en el contexto latinoamericano, para sensibilizar a pediatras y a otros profesionales de la salud sobre su detección y abordaje oportuno.

### Epidemiología

El más reciente metaanálisis, basado en la epidemiología mundial de ARFID, incluye una revisión de 30 centros de diferentes países. En él se demostró una prevalencia de entre 5 % y 22 %, y una comorbilidad con enfermedades psiquiátricas como ansiedad en

(9.1 %–72 %) y con trastorno del espectro autista de 8.2 % a 54.75 %.<sup>3</sup>

Dentro de las variantes clínicas pueden presentarse una o varias presentaciones:

1. Selectivo: aversiones sensoriales que llevan a rechazar alimentos por su sabor, textura, olor o forma.
2. Limitante: inapetencia.
3. Aversivo: rechazo a los alimentos por su relación con algún evento traumático asociado al alimento, que puede ser el miedo a vomitar (emetofobia), asfixia, ERGE severo o asociación del alimento con algún momento de angustia para el paciente, como violencia familiar, separación de los padres o muerte de alguna persona querida.<sup>4</sup>

### Etiología

Si bien, la etiología es multifactorial, existen reportes de factores biológicos como alteración en el péptido regulador de apetito y colecistoquinina,<sup>5</sup> predisposición genética,<sup>6</sup> factores ambientales, a saber, la falta de exposición a diferentes alimentos, neofobia parental y estilos de crianza.<sup>7</sup> Dentro de los estilos de crianza, los autoritarios –que son controladores–, y los negligentes son los más asociados a ARFID; el autoritativo –que es el receptivo, que permite aceptación, rechazo y establece límites–, es el que menos se asocia con este diagnóstico.<sup>3</sup>

El diagnóstico se realiza con base en los lineamientos definidos por el DSMV.<sup>1</sup> Al respecto, existen cuestionarios validados para el diagnóstico, de los más comunes se tiene el NIAS (por sus siglas en inglés, de 9 ítems de ARFID), y el Eating Disorder in Youth Questionnaire (EDY-Q).<sup>8</sup> El cuestionario de NIAS fue recientemente validado en la población mexicana por Medina y et al., con 800 pacientes de la Ciudad de México e Hidalgo.<sup>9</sup>

**Tabla 1. Principales instrumentos diagnósticos para ARFID**

Instrumento	Características	Aplicabilidad
NIAS (Nine Item ARFID Screen)	9 ítems; validado en población mexicana; identifica conductas de evitación y restricción	Niños y adolescentes; útil en contextos clínicos y de investigación
EDY-Q (Eating Disorder in Youth Questionnaire)	24 ítems; mide síntomas y conductas de ARFID	Niños de 8–13 años; fácil aplicación en ámbitos escolar y clínico

### TRATAMIENTO

Los tratamientos se basan en mejorar las condiciones nutricionales del paciente y en hacer una evaluación de los alimentos que deben ser incluidos en la dieta; el

## TERAPIAS

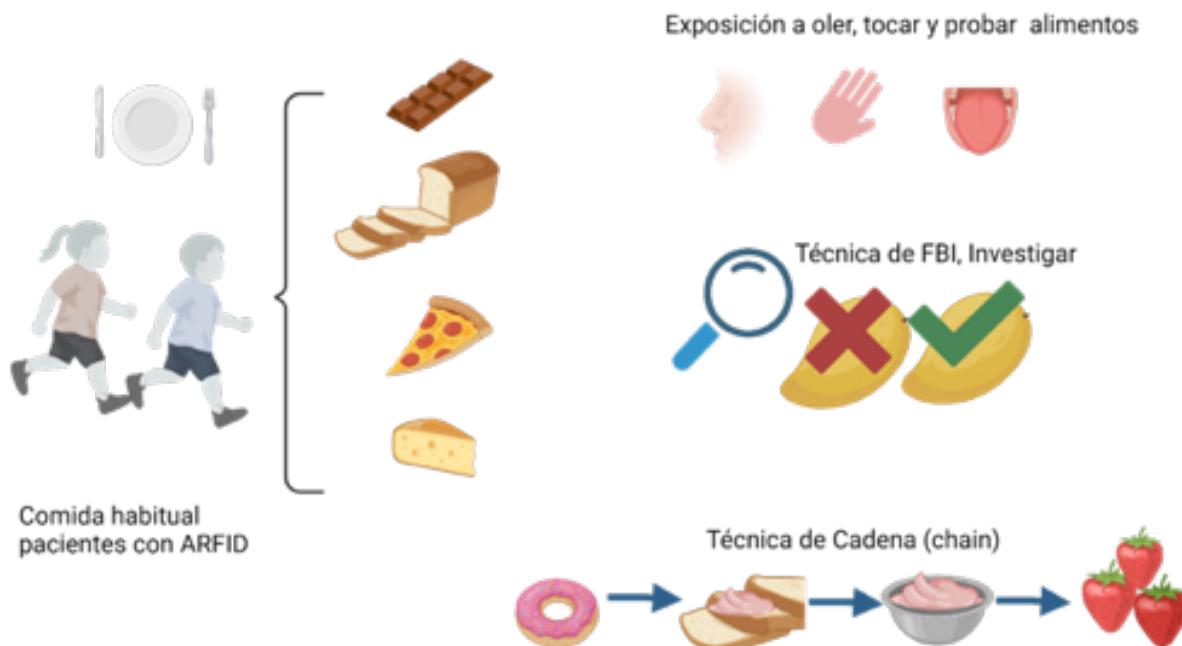


Figura 1. Técnicas y terapias.

manejo debe ser multidisciplinario, con nutrición, pediatría y psicología.<sup>10</sup> Se realiza una desensibilización sistemática y un plan nutricional estructurado con terapia basada en la exposición gradual, técnicas de relajación y juego.<sup>4</sup> El resultado de las intervenciones se valora según la mejoría del estado nutricional, el número de alimentos introducidos y la disminución de la dependencia de formulaciones como suplementos alimenticios.<sup>11</sup> Algunas opciones de manejo actuales son los siguientes:

**Cadena de alimentos:** consiste en introducir alimentos de forma paulatina con colores, texturas o características similares. Se inicia con alimento "seguro", que sea parte de la dieta habitual, y se trabaja en ir introduciendo un alimento que comparta características físicas con el anterior.<sup>10-13</sup>

**Feeling and Body Investigator (FBI):** tratamiento introducido por Zucker de la Universidad de Duke, basado en juegos de caricaturas, cuya finalidad es hacer una introspección de las emociones, utilizando un modelo lúdico y atractivo visualmente para los pacientes. Los formatos de trabajo están accesibles en su publicación y pueden utilizarse en el consultorio y en casa.<sup>12</sup>

**Tratamiento basado en la familia<sup>14</sup>:** consiste en 2 fases. En la primera, se trabaja con la familia para evitar caer en situaciones de culpa. De inicio, la familia es la responsable de ser la alimentadora principal, debe acompañar al paciente en los momentos de ansiedad, generados por los alimentos. Se brinda psicoeducación a los padres para su manejo de forma ambulatoria en casa. La segunda fase consiste en incorporar

decisiones sobre la elección de alimentos con supervisión de los padres.<sup>3-12</sup>

**El modelo de Terapia Cognitivo conductual para ARFID (CBT-AR):** se enfoca en trabajar en la evitación o restricción de alimentos. El tratamiento consta de 20 a 30 sesiones con un formato estructurado de cuatro amplias etapas y de tareas intercesiones.<sup>16</sup> La primera etapa de tratamiento consta de psicoeducación sobre el ARFID y en ayudar al paciente o a los padres a entender los mantenedores de manera individualizada, con el fin de comprender el funcionamiento de su enfermedad. En la segunda etapa, se determina qué mantenedores se abordarán. En la tercera etapa, se establece qué alimentos nuevos se van a introducir, se busca trabajar los mantenedores más relevantes (sensibilidad sensorial, miedo a las consecuencias aversivas y falta de interés al comer). En la cuarta etapa, se trabaja la prevención de recaídas.<sup>1</sup> Se puede administrar en terapia familiar o en terapia individual, según sea el caso.

**El CBT-AR apoyado por la familia:** este tratamiento se recomienda para pacientes que tengan de 10 a 15 años, para adolescentes o adultos jóvenes que viven en casa con un peso significativamente bajo y para pacientes con discapacidades del desarrollo que necesiten apoyo adicional. Los cuidadores principales son los que tienen la responsabilidad principal, escogen los objetivos de tratamiento, apoyan al paciente a realizar las tareas para casa.<sup>16</sup>

**El CBT-AR individual:** se recomienda para pacientes de 16 años o más sin bajo peso. El paciente acude

de manera individual y es el responsable del cambio, selecciona los objetivos de tratamiento y realiza las tareas en casa. Los padres o cuidadores podrían acudir a alguna sesión, invitados por el terapeuta o el paciente para analizar estrategias en el hogar.<sup>16</sup>

La Terapia Cognitivo Conductual: consiste en la psicoeducación, manejo de las emociones y conocimiento de los pensamientos proprioceptivos del paciente para poder enfrentar el miedo a los alimentos. Ha mostrado mejores resultados en pacientes mayores de 10 años.<sup>10-13</sup>

Algunas intervenciones basadas en evidencias, como reforzar los comportamientos positivos con objetos lúdicos, como calcomanías, pelotas o libretas, han reportado efectos favorables.<sup>15</sup> La "higiene del momento de alimentación", que se refiere a pactar los tiempos de comidas y ofrecer porciones adecuadas a la edad del niño, también ha reportado buenos resultados.<sup>1</sup> Muchos centros usan una combinación de los tratamientos antes mencionados, según las características y comorbilidades de cada paciente.

#### Limitaciones y futuras líneas de investigación

Entre las líneas de investigación actuales destaca la búsqueda de la carga genética involucrada en pacientes con ARFID,<sup>6</sup> lo que podría aportar información clave sobre su fisiopatología. En Latinoamérica, no obstante, persisten limitaciones importantes, por ejemplo, la escasez de estudios locales y la dificultad para estimar su prevalencia real. Futuras investigaciones deberán priorizar estudios multicéntricos que

#### Algoritmo de manejo clínico de ARFID

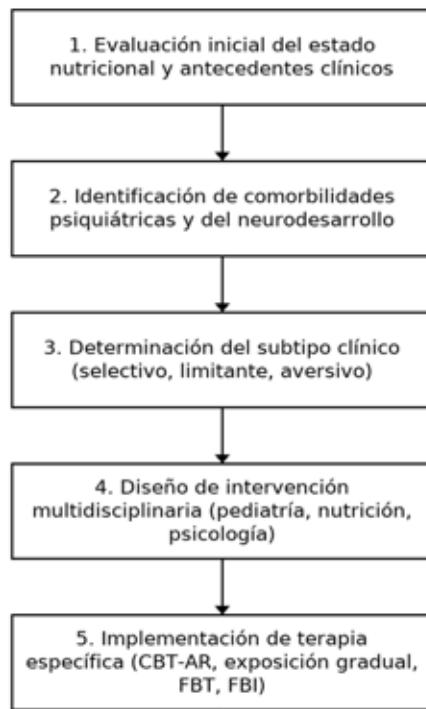


Figura 2. Manejo clínico de ARFID.

integren factores genéticos, culturales y clínicos para mejorar la detección y el manejo del trastorno en la región.

#### CONCLUSIÓN

A una década de la introducción de la definición de ARFID, aún no existen guías clínicas específicas para su manejo.<sup>12</sup> La elección de la intervención debe individualizarse y tomar en cuenta el estado nutricional del niño, el impacto sobre el funcionamiento psicosocial, las comorbilidades psiquiátricas y/o del neurodesarrollo, los factores impulsores y de mantenimiento de ARFID, así como las prioridades y objetivos del paciente y su familia, además de su método de crianza. De manera similar, el pediatra debe considerar cómo medir los resultados de las intervenciones, las prioridades de tratamiento y los riesgos nutricionales.

#### REFERENCIAS

- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
- Silvers E, Erlich K. Picky eating or something more? Differentiating ARFID from typical childhood development. The Nurse Practitioner. 2023; 48(12): 16-20. DOI: 10.1097/01.NPR.0000000000000119
- Sánchez-Cerezo J, Nagularaj L, Gledhill J, Nicholls D. What do we know about the epidemiology of avoidant/restrictive food intake disorder in children and adolescents? A systematic review. Eur Eat Disord Rev. 2023; 31(2): 226-246. DOI: 10.1002/erv.2964
- De Toro V, Aedo K, Urrejola P. Trastorno de evitación y restricción de la ingesta de alimentos (ARFID): lo que el pediatra debe saber. Andes Pediatr. 2021; 92(2): 298-307. DOI: 10.32641/andespaeiatr. v92i2.2794
- Burton Murray H, Becker KR, Harshman S, et al. Elevated fasting satiety-promoting cholecystokinin (CCK) in ARFID compared to healthy controls. J Clin Psychiatry. 2022; 83(5): 21m14111. DOI: 10.4088/JCP.21m14111
- Bulik CM, Micali N, MacDermod CM, et al. ARFID Genes and Environment (ARFID-GEN): study protocol. BMC Psychiatry. 2023; 23: 863. DOI: 10.1186/s12888-023-05266-x
- Białek-Dratwa A, Szczepańska E, Szymańska D, Grajek M, Krupa-Kotara K, Kowalski O. Neophobia-A natural developmental stage or feeding difficulties? Nutrients. 2022; 14(7): 1521. DOI: 10.3390/nu14071521
- Dinkler L, Bryant-Waugh R. Assessment of avoidant restrictive food intake disorder, pica and rumination disorder: interview and questionnaire measures.

- Curr Opin Psychiatry. 2021; 34(6): 532-542. DOI: 10.1097/YCO.00000000000000736
12. Medina-Tepal KA, Vázquez-Arévalo R, Trujillo-ChiVácuán EM, Zickgraf HF, Mancilla-Díaz JM. Cross-cultural adaptation and validation of the Nine Item ARFID Screen (NIAS) in Mexican youths. *Int J Eat Disord.* 2023; 56(4): 721-726. DOI: 10.1002/eat.23832
13. Białek-Dratwa A, Szymańska D, Grajek M, Krupa-Kotara K, Szczepańska E, Kowalski O. ARFID—Strategies for dietary management in children. *Nutrients.* 2022; 14(9): 1739. DOI: 10.3390/nu14091739
14. Fisher M, Zimmerman J, Bucher C, Yadlosky L. ARFID at 10 years: A review of medical, nutritional and psychological evaluation and management. *Curr Gastroenterol Rep.* 2023; 25(12): 421-429. DOI: 10.1007/s11894-023-00900-w
15. Willmott E, Dickinson R, Hall C, et al. A scoping review of psychological interventions and outcomes for ARFID. *Int J Eat Disord.* 2024; 57(1): 27-61. DOI: 10.1002/eat.24073
16. Howard M, Hembry P, Rhind C, Siddall A, Uddin MF, Bryant-Waugh R. Cognitive behavior therapy as a psychological intervention in ARFID treatment for children and young people. *Cogn Behav Ther.* 2023; 16:e5. DOI: 10.1017/S1754470X22000629
17. Lock JE, Robinson A, Sadeh-Sharvit S, Rosania K, Osipov L, Kirz N, Derenne J, Utzinger LM. Applying family-based treatment (FBT) to avoidant/restrictive food intake disorder. *Int J Eat Disord.* 2019; 52(4): 439-446. DOI: 10.1002/eat.22994
18. Bloomfield BS, Fischer AJ, Clark RR, Dove M. Treatment of food selectivity in a child with ARFID through parent teleconsultation. *Behav Anal Pract.* 2019; 12(1): 33-43. DOI: 10.1007/s40617-018-0251-y
19. Thomas JJ, Eddy KT. Cognitive-Behavioral Therapy for ARFID: Children, Adolescents, and Adults. Cambridge: Cambridge University Press; 2018.

# Osteosarcoma en paciente pediátrico con Síndrome de Li-Fraumeni: reporte de caso clínico

## Osteosarcoma in a pediatric patient with Li-Fraumeni syndrome: clinical case report

Pérez Villagómez Jssica Montserrat<sup>1</sup>

Reyes Gutiérrez Érika Evelyne<sup>2</sup>

Rodríguez Chávez Diego<sup>3</sup>

1 Médica de Pediatría en Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer (HESNIM), Querétaro, Querétaro.

2 Médica de Oncología Pediátrica en HESNIM.

3 Médico de Ortopedia y Traumatología del Hospital Ángeles Centro Sur, Querétaro, Qro.

**Responsable de correspondencia:** Pérez Villagómez Jessica Montserrat. Dirección: Tokio, núm. 17, colonia La Paz II, C. P. 76804, San Juan del Río, Qro. Teléfono móvil: 442 425 9458. Correo electrónico: jessicam.perez@outlook.com  
Fecha de envío: 26 de agosto de 2025.

32

### RESUMEN

El osteosarcoma es el tumor primario maligno de hueso más frecuente, con una incidencia bimodal en la adolescencia y en adultos mayores de 60 años. La mayoría de los casos de osteosarcoma son esporádicos, sin embargo, existe un número creciente de síndromes de predisposición al cáncer que se consideran factores de riesgo para el desarrollo de osteosarcoma, como el síndrome de Li-Fraumeni (SLF). A continuación, se presenta el caso de una paciente de 14 años de edad con antecedentes familiares oncológicos. Inició con dolor en extremidad inferior derecha en región posterior de tobillo, que progresó hasta volverse incapacitante. Estudios de imagen reportaron calcificaciones y adelgazamiento cortical de la diáfisis distal del peroné, biopsia de tejidos blandos con reporte de osteosarcoma de alto grado; en el estudio de secuenciación genética, se identificó una variante patogénica heterocigota en el gen TP53 (c.559+2T>A), ello confirmó diagnóstico genético de SLF. Dicho síndrome es una enfermedad hereditaria autosómica dominante que se caracteriza por la aparición temprana de múltiples tumores en un individuo y en varios miembros de su familia: sarcomas, osteosarcomas, cáncer de mama, tumores cerebrales, leucemias y carcinomas suprarrenales. En este reporte de caso clínico se describe el abordaje de una paciente con osteosarcoma y síndrome de Li-Fraumeni, un síndrome raro con el que la mayoría de médicos e, incluso, especialistas no están familiarizados, por ende, su diagnóstico y tratamiento se ve retrasado.

**Palabras clave:** síndrome Li-Fraumeni (SLF), osteosarcoma, síndromes de predisposición al cáncer.

### ABSTRACT

Osteosarcoma is the most common primary malignant bone tumor, with a bimodal incidence in adolescence and in adults over 60 years of age. Most cases of osteosarcoma are sporadic, however, there is an increasing number of cancer predisposition syndromes that are considered risk factors for the development of osteosarcoma, such as Li-Fraumeni syndrome (LFS). We present the case of a 14-year-old female patient with a family history of cancer, who begins with pain in the right lower extremity in the posterior region of the ankle, which progresses until it becomes disabling. Imaging studies with a report of calcifications and cortical thinning of the distal fibula diaphysis, soft tissue biopsy with a report of high-grade osteosarcoma, genetic sequencing study, where a heterozygous pathogenic variant in the TP53 gene (c.559+2T>A) was identified, confirming genetic diagnosis of LFS. LFS is an autosomal dominant inherited disease characterized by the early appearance of multiple tumors in an individual and several members of their family, such as: sarcomas, osteosarcomas, breast cancer, brain tumors, leukemias, and adrenal carcinomas. This clinical case report describes the approach of a patient with osteosarcoma and LFS, a rare syndrome which most doctors and even specialists are not familiar with and so its diagnosis and treatment is delayed.

**Keywords:** Li-Fraumeni síndrome (LFS), osteosarcoma, cancer predisposition syndrome.

### INTRODUCCIÓN

El osteosarcoma es el tumor maligno primario de hueso más frecuente, con una distribución bimodal que afecta principalmente a adolescentes y adultos mayores de 60 años.<sup>1</sup> Se desarrolla de manera característica en la metáfisis de los huesos largos, sobre todo alrededor de la rodilla (fémur distal y tibia proximal) y en el húmero, aunque puede presentarse en cualquier hueso del cuerpo.<sup>2</sup> Alrededor de 75 % de los casos se diagnostican en personas menores de 25 años, con

una edad promedio al diagnóstico de 20 años.<sup>3</sup>

El síntoma inicial más frecuente es el dolor óseo localizado, que al principio aparece con la actividad y más tarde puede presentarse incluso en reposo. Con frecuencia se acompaña de limitación funcional y, en algunos casos, de una masa palpable; ocasionalmente, se relaciona con un antecedente traumático que puede confundir el diagnóstico.<sup>4</sup> Para la valoración inicial se utilizan radiografías simples, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM), sin embargo, el diagnóstico definitivo requiere estudio histopatológico mediante biopsia.<sup>3</sup>

Desde el punto de vista histológico, los osteosarcomas convencionales suelen estar compuestos por células fusiformes que producen osteoide maligno, derivadas de la transformación de células mesenquimales en una etapa temprana de diferenciación osteoblástica. Según la matriz predominante, se clasifican en osteoblásticos, condroblásticos, fibroblásticos o telangiectásicos.<sup>7</sup> El grado tumoral (bajo, intermedio o alto) se correlaciona con el riesgo de enfermedad metastásica y con el pronóstico.<sup>5,6</sup>

La mayoría de los osteosarcomas ocurre de forma esporádica, no obstante, entre 18 % y 28 % de los pacientes presenta mutaciones germinales, particularmente en población pediátrica. En este contexto, varios síndromes de predisposición al cáncer se asocian con un riesgo incrementado de osteosarcoma, entre ellos el síndrome de Li-Fraumeni (SLF), el retinoblastoma hereditario, la anemia de Diamond-Blackfan, los síndromes relacionados con helicasa RecQ (Rothmund-Thomson, RAPADILINO, Bloom y Werner).<sup>6,7</sup>

El SLF es una enfermedad hereditaria autosómica dominante, ocasionada por mutaciones en el gen TP53, el cual codifica la proteína supresora de tumores p53, fundamental en la regulación del ciclo celular, la reparación del ADN y la apoptosis.<sup>8,9</sup> Estas mutaciones presentan alta penetrancia, con un riesgo acumulado de por vida cercano a 90 % en mujeres y a 73 % en hombres.<sup>10</sup> Aunque se trata de un síndrome poco frecuente –con poco más de 500 familias reportadas a nivel mundial–, su identificación tiene implicaciones clínicas importantes, ya que explica una proporción significativa de neoplasias pediátricas, a saber: osteosarcomas, rabdomiosarcomas, tumores cerebrales y carcinomas adrenocorticales.<sup>11,12</sup>

El diagnóstico del SLF se basa en criterios clínicos y estudios genéticos confirmatorios, y requiere vigilancia activa para la detección oportuna de neoplasias (Tabla 1).<sup>13,14</sup> En este contexto, la presentación de un caso clínico de osteosarcoma asociado a SLF permite destacar la importancia del reconocimiento temprano de antecedentes familiares oncológicos y de características clínicas atípicas en población pediátrica.

## Tabla 1

### Criterios diagnósticos de Síndrome clásico de Li-Fraumeni

#### Síndrome clásico de Li-Fraumeni

Se diagnostica cuando la persona cumple la totalidad de los siguientes criterios:

- Un sarcoma diagnosticado antes de los 45 años.
- Un familiar de primer grado, padre, hermano o hijo, con algún cáncer antes de los 45 años.
- Cualquier cáncer antes de los 45 años o un sarcoma a cualquier edad en un familiar de primer o segundo grado (abuelo, tía/tío, sobrina/sobrino o nieto).

#### Presentación del caso

Paciente femenino de 14 años 9 meses de edad. Como antecedentes heredofamiliares relevantes, se documenta abuela paterna con cáncer cerebral (finaida), tío paterno con antecedente de tumor de Wilms tratado, y hermano que falleció a los 2 años por rabdomiosarcoma embrionario.

La paciente inició su padecimiento a los 14 años 5 meses con dolor localizado en la región posterior del tobillo derecho, relacionado con actividad física y con mejoría parcial tras el uso de antiinflamatorios. Posteriormente, el dolor incrementó en intensidad y duración, sin remitir, llegó a ser incapacitante para la deambulación. Por esta razón, acudió a consulta privada, donde se solicitó radiografía simple en proyección anteroposterior y lateral de tobillo derecho (Imagen 1). Se observaron calcificaciones en tejidos



Imagen 1. Radiografía de pierna y pie derecho en proyección AP y lateral.

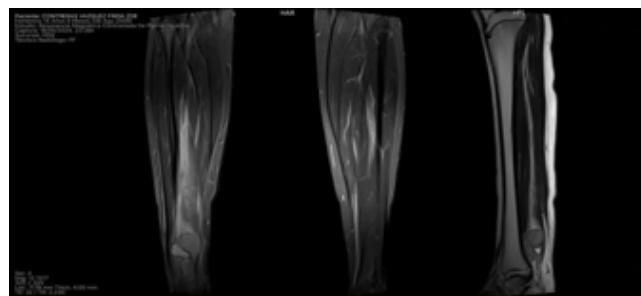


Imagen 2. RM en T1 (corte coronal) de ambas piernas y T2 (corte sagital) de pierna derecha.

blandos entre tibia y peroné. A continuación, se realizó TC de la extremidad inferior derecha, que mostró aumento de volumen y heterogeneidad en el músculo flexor largo del hallux, con calcificaciones internas y remodelación discreta de la cortical del peroné distal, aproximadamente 4 cm por encima de la sindesmosis.

Se solicitó valoración por oncología pediátrica y RV (Imagen 2), la cual reportó engrosamiento difuso de los músculos peroneo corto y largo derechos en el tercio distal, con extensión aproximada de 50 × 25 × 37 mm, señal hiperintensa en T2/STIR y reforzamiento difuso, con dos áreas nodulares de mayor captación (peroneo corto 9×7 mm; peroneo largo 5×4 mm). La cortical de la diáfisis distal del peroné adyacente se observó discretamente heterogénea e irregular. Asimismo, se realizó biopsia de tejidos blandos con reporte histopatológico de osteosarcoma predominantemente osteoblástico de alto grado, con diferenciación condroblástica de 20 % e infiltración a músculo esquelético y tejido fibroconjuntivo. Los estudios de extensión resultaron negativos a metástasis.

La paciente recibió 10 ciclos de quimioterapia neoadyuvante. La tomografía por emisión de positrones (Imagen 3) mostró hipermetabolismo focal y reacción perióstica en el peroné. Una nueva RM de control evidenció progresión con extensión al compartimento muscular posterior, tejidos adyacentes e involucramiento del paquete neurovascular profundo. Ante

esta evolución, se planteó a la familia la opción de manejo quirúrgico radical. Sin embargo, los padres y la paciente no aceptaron el procedimiento y abandonaron el tratamiento oncológico.

Durante el abordaje médico se realizó un estudio de secuenciación genética, en el cual se identificó una variante patogénica heterocigota en el gen TP53 (c.559+2T>A), que confirmó el diagnóstico genético de síndrome de Li-Fraumeni.

## Conclusiones

El SLF representa un desafío diagnóstico y terapéutico en población pediátrica, debido a su baja frecuencia, la diversidad de manifestaciones clínicas y el alto riesgo de múltiples neoplasias. Este caso clínico destaca la importancia de mantener un alto índice de sospecha ante antecedentes familiares oncológicos y presentaciones inusuales de osteosarcoma, así como la necesidad de integrar la secuenciación genética en el abordaje diagnóstico.

El reconocimiento oportuno de este síndrome permite establecer estrategias de vigilancia personalizadas, orientar la toma de decisiones terapéuticas y ofrecer asesoramiento genético a los familiares en riesgo. Un manejo multidisciplinario resulta fundamental para mejorar la calidad de vida y el pronóstico de los pacientes afectados.

No existe conflicto de interés en la presentación de este reporte de caso clínico.

## Referencias

1. Mirabello L, Troisi RJ, Savage SA. Osteosarcoma Incidence and Survival Rates From 1973 to 2004: Data From the Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. *Cancer*. 2009; 115(7): 1531-1543.
2. Ottaviani G, Jaffe N. The Epidemiology of Osteosarcoma. *Cancer treatment and research* Boston. MA: Springer US; 2009: 3-13.
3. Greenwood AC, Arora RD, Shaikh H. Osteosarcoma (Osteogenic Sarcoma) [Updated 2024 Dec 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
4. Widhe B, Widhe T. Initial Symptoms and Clinical Features in Osteosarcoma and Ewing Sarcoma. *Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2000 May; 82(5): 667-674.
5. Beird HC, Bielack SS, Flanagan AM, Gill J, Heymann D, Janeway KA, et al. Osteosarcoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2022 Dec 8; 8(1): 77.
6. Isakoff MS, Bielack SS, Meltzer P, Gorlick R. Osteosarcoma: Current Treatment and a Collaborative Pathway to Success. *Journal of Clinical Oncology*. 2015 Sep 20; 33(27): 3029-3035.
7. Kim C, Davis LE, Albert CM, Samuels B, Roberts



Imagen 3. Tomografía por emisión de positrones.

- JL, Wagner MJ. Osteosarcoma in pediatric and adult populations: are adults just big kids? *Cancers*. 2023; 15(20): 5044.
8. Li FP, Fraumeni JF Jr. Soft-tissue sarcomas, breast cancer, and other neoplasms: a familial syndrome? *Ann Intern Med*. 1969; 71: 747-5.
9. Leroy B, Ballinger ML, Baran-Marszak F, Bond GL, Braithwaite A, Concin N, et al. Li-Fraumeni syndrome: a review. *Front Oncol*. 2016; 6: 324.
10. Malkin D, Li FP, Strong LC, Fraumeni JF Jr, Nelson CE, Kim DH, et al. Germline TP53 mutations and cancer risk. *Science*. 1990; 250(4985): 1233-8.
11. Villani A, Tabori U, Schiffman J, Shlien A, Beyene J, Druker H, et al. Clinical features of Li-Fraumeni syndrome. *Eur J Hum Genet*. 2009; 17(4): 510-6.
12. Garber JE, Offit K, Robson ME, Domchek SM. Cancer risk assessment and management in hereditary syndromes. *J Natl Cancer Inst Monogr*. 2014; 2014(50): 64-73.
13. Villani A, Shore A, Wasserman JD, Stephens D, Kim RH, Druker H, et al. Biochemical and imaging surveillance in germline TP53 mutation carriers with LiFraumeni syndrome: 11 year follow-up of a prospective observational study. *Lancet Oncol*. 2016; 17(9): 1295-305.
14. Hosseini MS. Current insights and future directions of Li-Fraumeni syndrome. *Discov Oncol*. 2024; 15(1): 561.

# Superposición Stevens-Johnson/Necrólisis Epidérmica Tóxica en recién nacido con gastosquisis: reporte de caso

## Stevens-Johnson/Toxic Epidermal necrolysis overlap in a newborn with Gastrostomy: case report

Iván Guadalupe Torres Garibay<sup>1</sup>

Fátima Gabriela Oroz García<sup>2</sup>

Luis Felipe Corella Orozco<sup>3</sup>

Adela Rascón Alcántar<sup>4</sup>

María Fernanda Aguirre Monteón<sup>5</sup>

Érika Matilde Martínez Carballo<sup>6</sup>

1. Residente de primer año, adjunto a la subespecialidad de Neonatología en el Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES).

2. Residente de segundo año, adjunto a la especialidad de Pediatría en el HIES.

3. Médico Neonatólogo, adscrito al servicio de Neonatología en el HIES.

4. Médica Patóloga, adscrito al servicio de patología del Hospital Infantil del Estado de Sonora

5. Residente de segundo año, adjunto a la subespecialidad de Neonatología en el HIES.

6. Médico Neonatólogo, jefa del servicio de Neonatología en el HIES.

**Responsable de correspondencia:** Iván Guadalupe Torres Garibay. Dirección: Árbol de Ailanto, núm. 21, Residencial Altaria. Teléfono móvil: 6562117815. Correo electrónico: ivangtorresg@gmail.com

### RESUMEN

El síndrome de Stevens Johnson (SSJ)/Necrólisis Epidérmica Tóxica (NET) es una patología de reacción hipersensible de tipo IV, en la cual la capa superficial de la epidermis se ve afectada con separación y necrosis. Su incidencia es baja y, además, rara vez se presenta en recién nacido. El presente caso se trata de masculino de 34 semanas de gestación con diagnóstico de gastosquisis, quien desarrolló lesiones en piel de tipo piel escaldada, flictenas con signo de Nikolsky (+) y más de 2 mucosas afectadas, asociadas a la exposición de antibioticoterapia. Se confirmó su diagnóstico a través de muestra histopatológica. Este caso, por su presentación rara, nos ayuda en la actualización e información de esta patología para el protocolo diagnóstico y terapéutico de futuros pacientes.

**Palabras clave:** recién nacido, Síndrome de Stevens Johnson (SSJ), Necrólisis Epidérmica Tóxica (NET), antibióticos.

### ABSTRACT

Stevens-Johnson syndrome and toxic epidermal ne-

crolysis (SJS/TEN) are rare type IV hypersensitivity reactions characterized by epidermal necrosis and detachment. We report the case of a preterm newborn at 34 weeks of gestation with gastosquisis who developed extensive blistering skin lesions and mucosal involvement following antibiotic exposure. The diagnosis was confirmed by histopathological examination. Given the rarity of SJS/TEN in the neonatal period and its severe clinical course, this case contributes valuable information for improving diagnostic and therapeutic approaches in similar patients.

**Keywords:** newborn, Stevens-Johnson syndrome (SJS), toxic epidermal necrolysis (TEN), antibiotics, gastosquisis.

### INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Stevens-Johnson (SSJ) y la Necrólisis Epidérmica Tóxica (NET) constituyen emergencias dermatológicas poco frecuentes, caracterizadas por necrosis y desprendimiento de la epidermis secundaria a reacciones de hipersensibilidad tipo IV. Ambas entidades comparten fisiopatología, diferenciándose principalmente por la extensión de la superficie corporal afectada: SJS compromete menos de 10 %, la superposición SSJ/NET entre 10-30 % y la NET más de 30 % de la superficie corporal.<sup>1</sup>

La incidencia global combinada de SSJ/NET varía entre 1 y 4 casos por millón de habitantes al año, con aproximadamente 20 % de los casos en población pediátrica.<sup>2</sup> En menores de un año, la presentación es excepcional: una revisión sistemática identificó solo 26 casos reportados entre 1962 y 2019, de los cuales únicamente 8 correspondían a recién nacidos.<sup>3</sup>

La coexistencia de estas reacciones cutáneas severas con condiciones quirúrgicas neonatales, como la gastosquisis, es extraordinariamente rara y plantea desafíos diagnósticos y terapéuticos. Por ello, presentamos el caso de un recién nacido pretérmino con gastosquisis que desarrolló un cuadro clínico compatible con superposición SSJ/NET, confirmado histopatológicamente, con el objetivo de contribuir al reconocimiento temprano y manejo adecuado de esta entidad en el periodo neonatal.

### Caso clínico

Recién nacido masculino pretérmino de 34 semanas de gestación, con peso al nacer de 1,920 g y talla de 42 cm, obtenido por vía vaginal tras trabajo de parto pretérmino sin complicaciones. Presentó diagnóstico prenatal de gastosquisis; la madre no contó con control prenatal adecuado, sin antecedentes obstétricos relevantes. Al nacimiento ingresó a la unidad de cuidados intensivos neonatales para manejo quirúrgico y vigilancia clínica. Se realizó plicatura de asas intestinales con técnica de cierre sin sutura, y se logró una adecuada reducción y cobertura de vísceras sin complicaciones inmediatas.

Durante la primera semana de vida se mantuvo hemodinámicamente estable. Recibió antibioticoterapia empírica con penicilina, gentamicina y metronidazol por siete días. Ante deterioro clínico, caracterizado por fiebre y datos de respuesta inflamatoria sistémica, se ajustó el esquema antimicrobiano a cefotaxima y vancomicina. A las 72 horas posteriores al inicio de vancomicina, presentó eritema cutáneo generalizado sugestivo de síndrome de niño rojo, seguido de la aparición progresiva de máculas, pápulas y flictenas con base eritematosa, predominantes en palmas y plantas (véase figura 1). Asimismo, se documentó signo de Nikolsky positivo (figura 2). Las lesiones evolucionaron con celeridad a necrosis epidérmica con afectación de piel y mucosas, estimándose una extensión corporal comprometida de 20.7 % (figura 3).

El paciente presentó deterioro clínico progresivo con acidosis metabólica refractaria, coagulación intravascular diseminada, síndrome de respuesta inflamatoria



Figura 2: a nivel de rodilla, se aprecia signo de Nikolsky positivo, el cual es un desprendimiento de la dermis superficial al realizar una fricción o presión sobre una flictena.



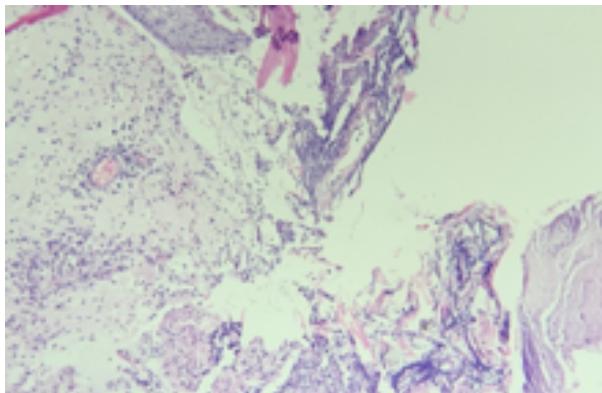
Figura 3: palma de mano derecha, donde se aprecia piel necrótica.



Figura 1: A) se aprecia palma de mano con flictena con base eritematosa. B) representa la afección extendida a piel y mucosas, sobre todo a nivel genital. C) donde se aprecia lesión a nivel de boca.

sistémica y distrés respiratorio. Se aseguró vía aérea e inició soporte vasopresor dual con adrenalina y noradrenalina. Se modificó el esquema antimicrobiano a meropenem y linezolid. A los 23 días de vida evolucionó a falla orgánica múltiple y choque mixto refractario; falleció pese a las medidas instauradas.

Se practicó necropsia con consentimiento informado de los padres. El estudio histopatológico cutáneo confirmó el diagnóstico de superposición SSJ/NET, y mostró necrosis epidérmica extensa con desprendimiento y un infiltrado linfocitario dérmico y perivasculares característico (figura 4).



**Figura 4: microfotografía (10X). Piel con necrosis y desprendimiento epidérmico. Correspondiente a lesión necrótica (flecha). Infiltrado linfocitario dérmico y perivascular (puntas de flecha).**

## DISCUSIÓN

El SSJ y la NET representan un espectro de reacciones adversas cutáneas graves, mediadas por hipersensibilidad tipo IV, desencadenadas principalmente por fármacos, aunque también pueden deberse a infecciones o ser idiopáticas.<sup>4,5</sup> Más de 300 medicamentos han sido implicados, incluyendo antibióticos, anticonvulsivos, antiinflamatorios no esteroideos y allopurinol.

La patogénesis involucra la interacción entre el antígeno, el complejo mayor de histocompatibilidad y linfocitos T CD8+, con activación de vías apoptóticas, mediadas por Fas/FasL que inducen necrosis de queratinocitos.<sup>6,7</sup> Clínicamente, el cuadro suele iniciar con pródromos inespecíficos, seguidos de exantema morbiliforme, lesiones en diana, mucositis y rápida progresión a necrosis epidérmica. El diagnóstico se sustenta en la tríada de: (1) exposición farmacológica reciente, (2) afectación mucosa múltiple y (3) hallazgos histopatológicos característicos.<sup>8</sup>

La distinción clínica entre SSJ y NET depende de la extensión de la superficie corporal afectada: SSJ, <10 %; superposición, 10–30 %; y NET, >30 %.<sup>9</sup> El tratamiento se basa fundamentalmente en la suspensión inmediata del agente causal y en medidas de soporte intensivo, con terapias adyuvantes, como corticoesteroides sistémicos o inmunoglobulina G humana, aunque la evidencia comparativa sigue siendo limitada.<sup>10</sup>

En neonatos, la presentación de SSJ/NET es extremadamente infrecuente; una revisión sistemática identificó solo ocho casos en este grupo etario en más de cinco décadas.<sup>3</sup> Esta rareza dificulta el diagnóstico diferencial con entidades más prevalentes en el periodo neonatal, como el síndrome de piel escaldada por estafilococos (*staphylococcal scalded skin syndrome*), que comparte hallazgos clínicos, pero difiere en profundidad histológica de las lesiones.

En el caso presentado, la aparición de lesiones cutáneas 72 horas después del inicio de vancomicina, jun-

to con la afectación mucosa y la confirmación histopatológica, apoyan una reacción farmacológica como desencadenante probable. La coexistencia de gastritis y condición neonatal prematura pudo haber incrementado la vulnerabilidad inmunológica, facilitando el desarrollo de esta reacción severa.

Este reporte contribuye a la literatura existente al documentar un caso de superposición SSJ/NET en un recién nacido quirúrgico, resaltando la importancia de la sospecha clínica temprana y la confirmación histológica para orientar el manejo oportuno.

## CONCLUSIÓN

En el caso desarrollado, la presentación clínica con lesiones en piel –aun cuando el signo de Nikolsky no es específico–, fue un dato clínico que ayudó en el diagnóstico diferencial. En este paciente la probable etiología fue el uso de fármacos, sobre todo la antibioterapia, los cuales se administraron dada la necesidad y el estado clínico del paciente. La poca incidencia a nivel mundial de SSJ y NET en los recién nacidos hace que el diagnóstico sea poco probable con la edad, sin embargo, el reporte de este tipo de casos nos ayudará con el abordaje diagnóstico y terapéutico en futuros pacientes.

## REFERENCIAS

1. Frantz R, Huang S, Are A, Motaparthi K. Stevens-Johnson Syndrome and Toxic Epidermal Necrolysis: a review of Diagnosis and Management. Medicina [Internet]. 2021 [consultado el 5 de septiembre de 2025]; (58): 1-15. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8472007/pdf/medicina-57-00895.pdf>
2. Sotelo N. Síndrome de Stevens-Johnson y necrólisis epidérmica tóxica en los niños. Artículo de revisión: GacMédMéx [Internet]. 2012 [consultado en 6 de septiembre de 2025]; (148): 265-275. Disponible en: [https://www.anmm.org.mx/GMM/2012/n3/GMM\\_148\\_2012\\_3\\_265-275.pdf](https://www.anmm.org.mx/GMM/2012/n3/GMM_148_2012_3_265-275.pdf)
3. Iriarte C, Karim S, Nassim J, Grnier P, Massey K. Infantile Stevens Johnson syndrome and toxic epidermal necrolysis: A systematic review of clinical features and outcomes in children ages 12 months and under. Pediatric Dermatology [Internet]. 2022 [consultado el 6 de septiembre de 2025]; 39(6): 876-882. Disponible en: <https://onlinelibrary-wiley-com.pbid.unam.mx:2443/doi/10.1111/pde.15047>
4. Wasuwanich P, So J, Chakrala T, Chen J, Motaparthi K. Epidemiology of Stevens-johnson syndrome and toxic epidermal necrolysis in the united states and factors predictive of outcome. JAAD [Internet]. 2023 [consultado el 6 de septiembre de 2025]; (13): 17-25.
5. Micheletti R, et al. Stevens-Johnson Syndrome/To-

- xic Epidermal Necrolysis: A multicenter retrospective study of 377 adult patients from the United States. [Internet]. 2018 [consultado el 9 de septiembre de 2025]; 138(11): 2315-2321. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.04.027>
6. Abe R, Shibaki A, Nakamura H, Watanabe H, Shimizu H. Toxic epidermal necrolysis and Stevens-Johnson syndrome are induced by soluble fas ligand. *Am J Pathol* [Internet]. 2003 [consultado el 9 de septiembre de 2025]; 162(5): 1515-1520.
  7. Viard I, et al. Inhibition of toxic epidermal necrolysis by blockade of CD95 with human intravenous immunoglobulin. *Science* [Internet]. 1998 [consultado el 9 de septiembre de 2025]. 282(5399); 490-493.
  8. Rajesh K, Anupam D, Sudip D. Management of Stevens-Johnson Syndrome–Toxic Epidermal Necrolysis: looking beyond guidlines! *Indian J Dermatol* [Internet]. 2018 [consultado el 9 de septiembre de 2025]; 63(2): 117-124. Disponible en: [https://doi.org/10.4103/ijd.ijd\\_583\\_17](https://doi.org/10.4103/ijd.ijd_583_17)
  9. Bastuji G, Rzany B, Stern R, Shear N, Naldi L, Roujeau J. Clinical clasification of cases of toxic epidermal necrolysis, Stevens-Johnson syndrome, and erythema multiforme. *Arch Dermatol* [Internet]. 1993 [consultado el 9 de septiembre de 2025]; 129(1): 92-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8420497/>
  10. McCullough M, Burg M, Lin E, Garner W. Steven Johnson Syndrome and toxic epidermal necrolysis in a burn unit: a 15 year experience. *Burn* [Internet]. 2017 [consultado el 10 de septiembre de 2025]; 43: 200-205. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27554629/>

# Tosferina maligna: reporte de caso y revisión de la bibliografía

## Malignant Pertussis: Case Report and Literature Review

Armando Quero-Hernández<sup>1,2</sup>

Rubén Martín Álvarez-Solís<sup>2,3</sup>

Ulises Reyes- Gómez<sup>3</sup>

Jorge Chuck-Sepúlveda<sup>2,4</sup>

Alejandro Quero-Estrada<sup>3</sup>

Katy Lizeth Reyes-Hernández<sup>4</sup>

Martín Guerrero-Becerra<sup>2,5</sup>

Norma Cipatli Ayuso-del Valle<sup>2,6</sup>

Édgar Samuel Aguilar-Figueroa<sup>4</sup>

Gerardo López-Cruz <sup>4</sup>

1. Adscrito al Servicio de Escolares de la División de Pediatría del Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso", Oaxaca, México.

2. Titular de la Academia Mexicana de Pediatría (ACAMEXPED).

3. Adscrito del Hospital de Alta Especialidad de la Niñez "Dr.

Rodolfo Nieto Padrón", Villahermosa, Tabasco.

4. Unidad de Investigación en Pediatría, Instituto San Rafael, San Luis Potosí, México.

5. Jefe del Departamento de Infectología Pediátrica del Hospital Civil de Guadalajara.

6. Instituto de Pediatría, Hospital Zambrano Hellion del Tecnológico de Monterrey (TEC), N. L., México.

**Responsable de correspondencia:** Dr. Armando Quero Hernández. Dirección: Calzada Porfirio Díaz, núm. 400, Col. Reforma, C. P. 68040, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. Correo electrónico: hque-ro95@yahoo.com.mx y/o reyes\_gu@yahoo.com

### RESUMEN

La tosferina es una enfermedad infectocontagiosa que afecta principalmente a la población pediátrica, con mayor gravedad en lactantes menores de un año. La forma maligna se presenta por lo común en menores de 3 meses y se caracteriza por hiperleucocitosis, linfocitosis, taquicardia persistente e hipertensión arterial pulmonar. El presente caso clínico trata de un lactante femenino de 1 mes y 25 días de edad, con 30 días de evolución de paroxismos de tos cianógena. Fue multitratada en un servicio médico privado y más tarde ingresó a nuestra institución por dificultad respiratoria, saturación de oxígeno de 85 %, taquicardia, leucocitosis e hipertensión pulmonar. Recibió soporte con ventilación mecánica, hidratación, claritromicina y sildenafil. Egresó 27 días después con mejoría clínica.

La prevención mediante vacunación es fundamental y debe implementarse en diversos niveles: durante el embarazo, en lactantes, adolescentes, cuidadores de lactantes y personal de salud. Es necesaria la conformación de grupos de trabajo para establecer pautas estandarizadas en el manejo de la hiperleucocitosis

y la hipertensión pulmonar asociadas a la tosferina maligna.

**Palabras clave:** tosferina maligna, hiperleucocitosis, hipertensión pulmonar, tratamiento.

### ABSTRACT

Pertussis is an infectious disease that primarily affects the pediatric population, with increased severity in infants under one year of age. The malignant form typically occurs in children under 3 months, presenting with hyperleukocytosis, lymphocytosis, persistent tachycardia, and pulmonary arterial hypertension. The present

clinical case is a 1-month-and-25-day-old female infant presented with a 30-day history of cyanotic coughing paroxysms. She received multiple treatments in a private medical setting and was admitted to our institution with respiratory distress, oxygen saturation of 85%, tachycardia, leukocytosis, and pulmonary hypertension. She was managed with mechanical ventilation, hydration, clarithromycin, and sildenafil. The patient was discharged 27 days later with clinical improvement.

Prevention through vaccination is essential and should target multiple levels: during pregnancy, infancy, adolescence, among infant caregivers, and healthcare personnel. The formation of working groups is necessary to develop standardized management guidelines for hyperleukocytosis and pulmonary hypertension in malignant pertussis.

**Keywords:** Malignant pertussis, Hyperleukocytosis, Pulmonary hypertension, Treatment.

### INTRODUCCIÓN

La tosferina es una enfermedad respiratoria infecto-contagiosa que afecta predominantemente a la población pediátrica y con mayor gravedad a los menores de un año, con alto riesgo de morbilidad y mortalidad. Es prevenible por vacunación.

El agente causal es la *Bordetella pertussis*, coccobacilo gram negativo, con tropismo por las células ciliadas de la nasofaringe y árbol traqueobronquial. Expresa diversas toxinas: citotoxina traqueal (CT), toxina de adenilciclasa (TAC), toxina pertusis (TP), endotoxina, toxina dermonecrótica y las proteínas autotransportadoras clásicas, así como las siguientes moléculas de adhesión: hemaglutinina filamentosa (HF), pertactina,

factor de colonización traqueal y los aglutinógenos tipos 1,2,3 responsables de los tres serotipos de la *Bordetella p.* El reservorio exclusivo es el humano.<sup>1-3</sup> Actualmente, se está observando un incremento en los casos de tosferina a nivel global, y en la región de las Américas está ocurriendo la misma tendencia ascendente. En el 2012, se registró el último pico, con 72 328 casos. Fue a partir del 2023 que inició un aumento a 4139 casos y el año pasado concluyó con 43 751.<sup>4</sup> La tosferina puede ser grave y mortal, sobre todo en los menores de 1 año de edad, quienes además de la tos paroxística, presentan hiperleucocitosis (definida así cuando la cifra de leucocitos supera los 50 000/ $\mu$ l), con linfocitosis, y se considera que representan un factor pronóstico independiente de muerte, principalmente cuando la cifra de leucocitos supera los 100 000/ $\mu$ l.<sup>5</sup> Existen diversos reportes que definen como "tosferina maligna" a aquella que se da en grupo de lactantes menores de seis meses de edad con diagnóstico de tosferina, y en quienes presentan taquicardia persistente (mayor de 180 latidos por minuto), dificultad respiratoria, por lo común debido a neumonía y/o atelectasia, hipoxemia refractaria, hiperleucocitosis e hipertensión arterial pulmonar, choque cardiogénico, y pueden complicar con falla orgánica múltiple.<sup>6,7</sup> La relevancia del caso se debe al contexto actual del brote de la enfermedad a pesar de la inmunización y en la falta de un consenso para el tratamiento de sus complicaciones. El objetivo del presente trabajo es revisar la literatura relacionada con la fisiopatología de la tosferina en los menores de 3 meses de edad y su tratamiento, a propósito de un caso diagnosticado en nuestra institución.

### Caso clínico

Femenina de 1 mes 25 días de vida, producto de la tercera gestación, de madre de 37 años de edad con adecuado control prenatal, de un embarazo normal, fue medicada solo con hematínicos, inmunizada en el segundo trimestre del embarazo con TDPa. Nació por cesárea iterativa, con peso al nacer de 3.2 kg, longitud 50 cm, APGAR 8-9, Capurro 38 semanas de gestación. Recibió su dosis de vitamina K y aplicación de BCG al nacer. Fue alimentada al seno materno a libre demanda. Sin ningún antecedente personal patológico.

El padecimiento actual lo inició a los 21 días de nacida con fiebre de 38 °C, tos seca e irritabilidad; acudió a valoración médica en su unidad de adscripción en diversas ocasiones, donde se le prescribieron múltiples antibióticos y antivirales sin lograr mejoría. Se agregó dificultad respiratoria e ingresó a nuestra institución. A la exploración física presentó temperatura 38 °C, frecuencia cardiaca de 180 latidos por minuto (LPM), tensión arterial (TA) 83/59, PMA68 mmHg. Irritable, normocéfala, hidratada, tórax de forma normal, con datos de dificultad respiratoria: tiraje intercostal, disociación toracoabdominal, sibilancias bilaterales y saturación 85 % durante los accesos de tos cianozante. El abdomen era blando, depresible, hígado palpable a 3 cm debajo del reborde costal derecho. Adecuada peristalsis, fenotipo femenino, extremidades íntegras. Tele de tórax con horizontalización de arcos costales, abatimiento de ambos hemidiafragmas y reforzamiento bronquial.

Citometría hemática (CT): Hb 11.5gr/dl, VCM 97fl, HCM 31.7pcgr, leucocitos 45,590/ $\mu$ l, linfocitos 57 %, neutrófilos 35.2 % con cuentas absolutas de 26,090

CTH	Hb(gr/dl)	Leucocitos (mm3)	Linfocitos (mm3)	Neutrófilos (mm3)	Índice L/N	Plaquetas (mm3)
18/05/25	11.5	45,590	26,090	16,040	1.6	591,000
21/05/25	9.7	43,690	21,630	18,350	1.1	588,000
23/05/25	9.4	59,840	24,320	27,090	0.8	673,000
24/05/25	8.8	71,170	29,310	32,360	0.9	713,000
26/05/25	9.3	59,270	25,550	26,080	0.9	723,000
28/05/25	9.5	63,440	19,350	34,860	0.5	421,000
29/05/25	9.6	67,540	17,270	35,680	0.4	257,000
30/05/25	8.8	57,070	15,550	31,140	0.4	228,000
01/06/25	8.9	46,310	12,340	26,960	0.4	198,000
3/06/25	10	36320	6550	25730	0.25	161000
6/06/25	7.6	33,230	5700	19250		443000

Cuadro 1. Seguimiento de los valores de la citometría hemática y del cálculo del índice linfocitos/neutrófilos.

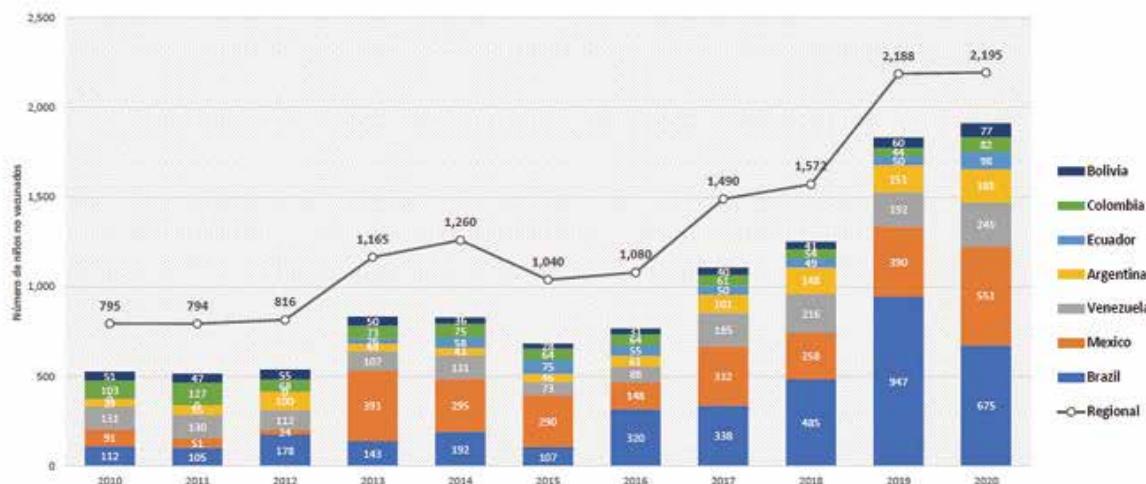


Figura 1. Tasa de incidencia de niños no vacunados en Latinoamérica y el Caribe. Fuente: tomado del Documento de Expertos. Consorcio de Salud Global, Departamento de Salud Global, Escuela Robert Stempel de Salud Pública y Trabajo Social; 3 de mayo de 2023.

μl, 16,040/ μl respectivamente, plaquetas 591,000/ μl y el índice linfocitos/neutrófilos (ILN) 1.6. En el cuadro 1 se describe la evolución de los valores de la citometría hemática y del ILN.

Química sanguínea: glicemia 73mg/dl, creatinina 0.3mg/dl, BUN 8mg/dl, urea 17.2mg/dl, ácido úrico 3.5mg/dl, proteínas totales 5.5gr/dl, albúmina 3.6gr/dl, aspartato aminotransferasa 35 UI/L, alanino aminotransferasa 17 UI/L, sodio 139 mEq/L, K 4.7 mEq/L, calcio 9.7mg/dl.

Perfil viral: antígeno SARS-COV 2 negativo, virus sincitial respiratorio negativo, antígeno influenza A y B negativos.

PCR en tiempo real del exudado nasofaríngeo positivo para *Bordetella pertussis*, negativo a *B. parapertussis* y *B. holmesii*.

Inició su tratamiento con claritromicina desde su ingreso, con aporte de oxígeno a través de puntas nasales y dropropizina, persistió con la tos de accesos frecuentes, cianozante, emetizante, desaturando hasta 85 % durante la crisis tisígena. En el cuarto día de su estancia, presentó crisis convulsivas tónico clónicas generalizadas: se documentó hiponatremia de 123 mEq/L, hipocalcemia 8.5mg/dl y deterioro respiratorio, por ende, requirió soporte ventilatorio asisto-controlado con presión inspiratoria de 25, PEEP de 5, FiO2 60 %, así como corrección de estos electrolitos. La frecuencia cardíaca en los primeros tres días de estancia oscilaba entre 190-250 LPM. La evaluación cardiológica describe situs solitus, ritmo sinusal, eje QRS 120°, eje de P 45°, P-R 0.05, QRS 0.8, foramen oval permeable de 1.6 mm, hipertensión arterial pulmonar de 71 mmHg se inició con sildenafil 1mg/k/día. 12 días después del sildenafil tuvo presión arterial pul-

monar de 35mmHg. Fue egresada 27 días después de su ingreso, con adecuada función respiratoria, con sildenafil y una presión arterial pulmonar de 30mmHg.

## DISCUSIÓN

Desde las primeras descripciones de la tosferina, que datan a finales del siglo XIX, cuando además de la tos paroxística y su estridor inspiratorio característico, identificaron la asociación de leucocitosis y linfocitosis. Asimismo, observaron también que en los lactantes menores de un año esta alteración hematológica fue más pronunciada y postularon que pudiera tener significado pronóstico adverso, sobre todo cuando los leucocitos superan los 100,000/ μl durante la fase paroxística<sup>7</sup> y con frecuencia complican con falla orgánica múltiple.<sup>8,9</sup>

Actualmente, a nivel mundial se está registrando un incremento en la incidencia de tosferina, posiblemente debido a cambios antigenicos de la *Bordetella p.*, la transición en la forma de transmisión epidémica de adulto a niño, descenso de los niveles séricos de anticuerpos inducidos por la vacuna o la enfermedad a través de los años, escasa cobertura de inmunización a grupos vulnerables: adolescentes, embarazadas y lactantes. El Observatorio de la Salud Global de la OMS reporta un descenso de la cobertura global con vacuna DPT de 5 a 10 % entre el año 2019 y 2021 y estima que 1.8 millones de niños en Latinoamérica no recibieron ninguna dosis. En la figura 1 se puede apreciar el aumento progresivo de las tasas de incidencia de población latinoamericana no vacunada; se observa lo correspondiente para México, cuya tasa de incidencia era en el 2010 de 91 casos por 1000 menores de 1 año a una incidencia de 551 para el 2020.<sup>10</sup>

En México, la tasa de incidencia de la tosferina se mantuvo estable con 0.6-0.8 casos por 100 000/año, y en estos primeros cinco meses del 2025 se tiene una incidencia de 0.73 (978 casos). La mortalidad en menores de un año siempre ha sido alta y en nuestro país, hasta la 20<sup>a</sup> semana epidemiológica del 2025, han notificado 51 defunciones por tosferina. Todos menores de 1 año de edad y el 94 % lo representa menores de 6 meses de edad, con discreto predominio en mujeres (63 %).<sup>10</sup>

El caso aquí descrito presentó un curso clínico severo: a su ingreso con tos paroxística, febril, leucocitosis de 45,000/ $\mu$ l con cifras absolutas de linfocitos 26,090/ $\mu$ l y neutrófilos absolutos 16,040/ $\mu$ l, con dificultad respiratoria progresiva que ameritó manejo ventilatorio asisto-controlado y con diagnóstico de hipertensión arterial pulmonar de 71 mmHg.

La serie continua de eventos a partir de la leucocitosis con linfocitosis en la tosferina, descrita como una característica clásica desde los primeros casos reportados de tosferina, tal como la demuestran algunos estudios, fue resultado de la acción combinada de una serie de factores de virulencia de la *B. pertusis* que interactuaron sobre los neutrófilos y linfocitos, alterando las funciones de desregulación de la señalización celular, consumo de ATP celular, formación de poros (TAC,TP), desregulación de las defensas inmunitarias del huésped, adhesión (HF, pertactina) y activación de la inmunodefensa (lipoligosacárido, CT). La toxina de la adenilato ciclase (TAC), cuando es liberada por la *Bordetella* transloca la membrana plasmática de la célula huésped y genera niveles altos de AMPc intracelular, lo que inhibe el estallido oxidativo de los neutrófilos e inhibe con ello la fagocitosis, quimiotaxis y apoptosis de los neutrófilos, la HF se une a las bacterias y favorece la concentración local de la TAC, potenciando la acción de esta toxina. Mientras que TP inhibe la activación de neutrófilos a través de la IL-8, así como alteraciones en la desgranulación, cambios esqueléticos e inhibición de la apoptosis.<sup>11</sup>

La hipertensión arterial pulmonar, variable clínica presente en la tosferina grave, sobre todo en lactantes menores de 6 meses de edad, se informó por primera vez en 1993 y se estima que 75 % de los lactantes que la padecen tienen un pronóstico adverso, contra 6 % de quienes sobreviven a la infección y sin hipertensión pulmonar.<sup>12</sup> Aún no hay una explicación clara sobre de qué manera la tosferina genera la hipertensión pulmonar. Los hallazgos histopatológicos reportados en 15 autopsias de lactantes que cursaron con neumonía por *B. pertusis* fueron los siguientes: un patrón descendente de infección respiratoria: daño del epitelio traqueal, bronquiolitis necrotizante, hemorragia intraalveolar, daño alveolar difuso, colecciones intra-

alveolares de macrófagos y trombos leucocitarios angiolinfáticos que al ocluir la luz vascular aumentan la presión arterial pulmonar, además de que la vasculatura pulmonar en los lactantes menores de 4 meses es altamente reactiva, dado el engrosamiento muscular de las arterias pulmonares. También se postula que la toxina pertusis inhibe a los receptores de señalización de la angiotensina AT2, cuya función es limitar la proliferación excesiva de las células musculares lisas, por lo que su bloqueo a través de la TP promueve el engrosamiento arterial y la vasoconstricción. Las asociaciones de estos factores determinan la hipoxemia persistente, insuficiencia cardiorrespiratoria, estado de choque y falla orgánica múltiple.<sup>12,13</sup>

El tratamiento de la tosferina maligna requiere de antibióticos y la terapia de soporte respiratorio, sin embargo, continúa siendo un reto el manejo de las complicaciones, sobre todo la hiperleucocitosis y la hipertensión arterial pulmonar. Los reportes al respecto son de pequeños grupos y descriptivos, la serie de casos revisados se resume en el cuadro 2. López Hernández y colaboradores reportan los resultados de un grupo de 31 pacientes e identificaron que los factores de mortalidad en 20 % de sus ellos fueron la hiperleucocitosis, taquicardia persistente, neumonía e hipertensión arterial pulmonar (OR 18,16.5 y 179, respectivamente). La hiperleucocitosis fue tratada con exanguinotransfusión, notaron mejoría en la reducción de la leucocitosis, sin embargo, no encontraron diferencia significativa en la mortalidad.<sup>14</sup> En otro reporte de 23 casos,<sup>7</sup> las características de los pacientes que fallecieron presentaron insuficiencia cardiovascular (100 %), hipertensión arterial pulmonar (100 %) y un aumento diario de leucocitos mayor de 10,000/mm<sup>3</sup>. En 20 (86 %) de los casos, fueron sometidos a alguna modalidad para reducir la cifra de leucocitos (exanguinotransfusión o leucoférésis) y no encontraron diferencias significativas entre aquellos que sobrevivieron versus los fallecidos. Chen y compañeros, en una cohorte de 64 pacientes con tosferina grave, identificaron los siguientes predictores de gravedad ( $p<0.05$ ): disnea, falta de inmunización con DTPa, menores de 6 meses y la cifra de leucocitos mayor de 28,000/mm<sup>3</sup>, sugiriendo establecer como biomarcador predictivo la leucocitosis mayor de 27930/mm<sup>3</sup> y la exanguinotransfusión para reducir la hiperleucocitosis.<sup>15</sup>

Otras opciones de manejo para la hiperleucocitosis son la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), hiperhidratación e hidroxiurea. Al respecto, sabemos que la ECMO no es recurso accesible en nuestro medio y los reportes al respecto han observado que por sí sola la ECMO no es suficiente para resolver la hipertensión pulmonar.

Referencia (# Casos)	Hipertensión pulmonar (13 casos)	Hiperleucocitosis	Mortalidad global
7 Mathilde y Cols. (23 casos)	9 Oxido nítrico inhalado 3 Sildenafil 1 Combinación de ambos	10 Leucodepresión 8 exsanguineotransfusión 2 Leucoférésis	36% Factores asociados a mortalidad: insuficiencia cardiovascular, hipertensión pulmonar, hiperleucocitosis
14 E. López y cols. (31 casos)	5 Canulación en oxigenación por membrana extracorpórea	8 Exsanguineotransfusión	19%
15 Chen y cols. 64 casos	No señalado	64 exsanguineotransfusión	No determinado
16 Nedaa y cols. 5 casos	3 Oxido nítrico inhalado	5 casos 4 leucocitoferesis 1 Hidroxiurea	60%

**Cuadro 2. Opciones de manejo de la hipertensión pulmonar y de la hiperleucocitosis en la tosferina maligna, descritas en diversas series de casos.**

La hidroxiurea, un agente antineoplásico del grupo de antimetabolitos, se ha planteado recientemente como una alternativa a considerar en el tratamiento de la hiperleucocitosis: su mecanismo de acción es evitar la formación de óxido nítrico, formado como respuesta oxidativa al estrés. Su resultado es la disminución de la adherencia leucocitaria al endotelio pulmonar, asimismo, reduce la cifra de leucocitosis, en un tiempo de 10 a 14 días. Los reportes sobre su empleo son escasos aún y por el momento lo han sugerido para lactantes mayores.<sup>16</sup> La terapia con anti-interleucinas parece que puede en lo futuro ser una opción. Tal como lo sugieren los hallazgos preclínicos, observados en el análisis transcripcional del genoma de los cornetes de ratones expuestos a la infección con *Bordetella p.*, realizados por Wen y colaboradores. En su ensayo preclínico identifican, en la fase inflamatoria inicial de la vía respiratoria, aumento en los niveles de interferón-1, que ocasionan mayor daño inmunopatológico pulmonar e incremento del reclutamiento de neutrófilos al pulmón, además de postular que son los dos eventos fisiopatológicos que determinan el factor pronóstico adverso.<sup>17</sup>

Las diversas opciones de tratamiento descritas en la literatura proceden de series de casos y de cohortes con pequeños grupos, de naturaleza descriptiva y retrospectiva, lo que limita la interpretación para realizar recomendaciones al respecto. De ahí la necesidad de diseñar estudios controlados.

## CONCLUSIÓN

Para el control de la tosferina es factible y de gran impacto la prevención con la vacunación y esta se debe contemplar para los niveles considerados prioritarios: durante el embarazo, lactantes, adolescencia, cuida-

dores de lactantes y al personal de salud. La tosferina grave o maligna requiere la identificación temprana de las complicaciones de pronóstico adverso, como la hiperleucocitosis, hipertensión arterial pulmonar, taquicardia e hipoxemia persistente. Es necesario la conformación de grupos de trabajo para el diseño de pautas de manejo para estas complicaciones.

## REFERENCIAS

1. James D Cherry. The 112 year odyssey of pertussis and pertussis vaccines-mistakes made and implications for the future. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2019; 8(4): 334-41. [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jpids/piz005>
2. González López JJ, Álvarez Aldeán J, Álvarez García FJ, Campins M, Garcés Sánchez M, Gil Prieto R, et al. Epidemiology, prevention and control of pertussis in Spain: new vaccination strategies for lifelong protection. *Enferm Infect Microbiol Clin.* 2022; 40(4): 195-203. [Internet]. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.eimce.2021.04.009>
3. Daniels HL, Sabella C. Bordetella pertussis. *Pediatr Rev.* 2018; (5): 247-57. [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0229>
4. Alerta epidemiológica. Aumento de la tosferina (coqueluche) en la Región de las Américas. Organización Panamericana de la Salud (OPS); 31 de mayo del 2025.
5. Carbonetti N. Pertussis leukocytosis: mechanisms, clinical relevance and treatment. *Pathog Dis.* 2016; 74(7): ftw087. DOI: 1093/femspd/ftw087. Epub 2016
6. Poongundran Namachivayam, Kazuyoshi Shimizu, Warwick Butt. Pertussis: severe clinical presentation in pediatric intensive care and its relation to outcome. *Pediatr Crit Care Med.* 2007; 8(3): 207-

11. [Internet]. Disponible en: <https://doi:10.1097/01.PCC.0000265499>
7. Coquaz Garoudet M, Ploin D, Pouyau R, Hoffmann Y, Baleine JF, Boeuf B, et al. Malignant pertussis in infants: factors associated with mortality in a multi-center cohort study. *Ann Intensive Care*. 2021; 11(1): 70. [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13613-021>
8. Ganeshalingham A, McSharry B, Anderson B, Grant C, Beca J. Identifying children at Risk of malignant *Bordetella* pertussis infection. *Pediatr Crit Care Med*. 2017; 18(1): e42-e47. [Internet]. Disponible en: <https://doi:10.1097/PPC>
9. Tosferina. Situación actual de la enfermedad y recomendaciones para el abordaje: desde la prevención al tratamiento. Documento de expertos, Consorcio de Salud Global. Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica; 3 de mayo de 2023. [Internet]. Disponible en: <https://slipe.org.2025/05>
10. Boletín informativo No. 7. Situación epidemiológica de Enfermedades prevenibles por vacunación en México. Semana Epidemiológica 20. Dirección General de Epidemiología. Secretaría de Salud; mayo del 2025. [Internet]. Disponible en: <https://www.gob.mx/uploads>
11. Eby JE, Hoffman CL, Gonyar LA, Hewlett EL. Review of the neutrophil response to *Bordetella* pertussis infection. *Pathog Dis*. 2015; 73(9): [Internet]. Disponible en: <https://ftv081.doi.1093/femspd/ftv081>
12. Scanlon K, Skerry C, Carbonetti N. Association of pertussis toxin with severe pertussis disease. *Toxins(Basel)*. 2019; 11(7): 373. DOI: 10.3390/toxins11070373
13. Paddock CD, Sanden GN, Cherry JD, Gal AA, Langston C, Tatti KM, et al. Pathology and pathogenesis of fatal *Bordetella* pertussis infection in infants. *Clin Infect Dis*. 2008; 47(3): 328-38. DOI: 10.1086/589753
14. López Fernández E, Ruiz Contreras J, Belda Hofheinz S, Gómez Sáez F, Sánchez Díaz JI, Rojo Conejo P, et al. Factores de mortalidad en niños con tosferina maligna. *Acta Pediatr Esp*. 2020; 78(3-4): e1-e7.
15. Qihong Chen, Lihua Lin, Shuping Xiong, Dandan Ge, Yungang Yang. Risk factors for severe pertussis in children and the application of Exchange transfusión. *Pediatr Res*. 2025 may 15. DOI: 10.1038/s41390-025-04118
16. Nedaa Aldairi, Hamza Alali, Yasser Kazzaz. Leuko-reduction and hydroxyurea in malignant pertussis: a case series. *Clin Case Rep*. 2020; 8(12): 2705-27011. DOI: 10.1002/ccr3.3264
17. Wenwen Jiang, Jiangli Liang, Lukui Cai, Jingyan Li, Qin Gu, Yan Ma, et al. *Bordetella* pertussis infection activates the type I interferón signaling pathway to exacerbate respiratory tract inflammatory response. *Front Immunol*. 2025; 16. [Internet]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1521970>

# Prevención al alcance: de la ciencia a la aplicación clínica.

## ¿Por qué te pican los mosquitos?

### Why mosquitos bite you?

**Castañeda Molina-Molina Abraham Ernesto<sup>1</sup>, López-Cota Diana Sofía<sup>1</sup>, Félix, Rodríguez María Fernanda<sup>1</sup>, Rosas-Salazar Daniel<sup>1</sup>, Álvarez-Hernández Gerardo<sup>2</sup>**

1. Médicos pasantes de Servicio Social. Universidad de Sonora  
2. Profesor tiempo completo. Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad de Sonora.

**Responsable de correspondencia:** Gerardo Álvarez Hernández. Dirección: Av. Luis Donaldo Colosio y calle Reforma, C.P. 83000. Teléfono: (622) 259 22 82. Correo electrónico: galvarezh63@gmail.com

El infográfico presenta los principales determinantes fisiológicos, químicos y conductuales que influyen en la atracción de los mosquitos hacia los seres humanos. La evidencia indica que la búsqueda del hospedador depende de una combinación de señales odorí-

feras, térmicas y visuales, entre las que destacan los compuestos presentes en el sudor, las variaciones en la temperatura corporal, las modificaciones del olor inducidas por factores metabólicos, las características de la indumentaria, el tipo de sangre y los patrones de movimiento.<sup>1-9</sup> Asimismo, procesos evolutivos relacionados con la sensibilidad de receptores odorantes específicos y el papel del dióxido de carbono como señal de largo alcance contribuyen a explicar la marcada preferencia de ciertas especies de mosquitos por los humanos.<sup>1,2,7,9</sup> En conjunto, estos elementos permiten comprender por qué algunos individuos son más propensos a las picaduras y subrayan la importancia de reconocer estos determinantes para fortalecer las estrategias de protección personal para reducir el riesgo de la exposición a mosquitos.

**¿Por qué te pican los mosquitos?**

**Autores:** Castañeda Molina Abraham Ernesto, López-Cota Diana Sofía, Félix Rodríguez María Fernanda, Rosas-Salazar Daniel, Álvarez-Hernández Gerardo

**Referencias y dudas**

**Sudor (ácido láctico)**  
El ejercicio produce ácido láctico por glucólisis anaeróbica, y junto al CO<sub>2</sub> actúa como potente atrayente.<sup>1,2</sup>

**Temperatura corporal elevada**  
Los mosquitos pueden detectarnos por radiación infrarroja del calor corporal hasta distancias de 0.75 a 1 m.<sup>3</sup>

**Consumo de alcohol**  
Hace que el cuerpo necesite más energía. El hígado usa otras fuentes para producirla, cambiando el olor corporal y volviéndonos más atractivos para los mosquitos.<sup>4</sup>

**Ropa de colores oscuros**  
Usar negro, rojo, azul marino y marrón nos hacen visualmente más atractivos para los mosquitos.<sup>5</sup>

**Tipo de sangre**  
Los mosquitos prefieren alimentarse con sangre tipo O.<sup>6</sup>

**Genética del mosquito**  
Su evolución hace que prefieran picarnos sobre otros seres vivos.<sup>7</sup>

**Durante ejercicio intenso**  
La fatiga muscular produce compuestos nitrogenados, como el amoniaco que atraen a los mosquitos.<sup>2</sup>

**Movilidad**  
Los mosquitos detectan con facilidad el desplazamiento de las personas.<sup>8</sup>

**Producción de CO<sub>2</sub>**  
El aumento de CO<sub>2</sub>, como en el embarazo o ejercicio, es detectado por los mosquitos hasta 70 m de distancia.<sup>9</sup>

**Olores corporales**  
Bacterias de la piel convierten metabolitos del sudor en odorantes, detectados por los mosquitos mediante receptores.<sup>1</sup>



# Why do mosquitoes bite you?

Authors: Castañeda-Molina Abraham Ernesto, López-Cota Diana Sofía, Félix-Rodríguez María Fernanda, Rosas-Salazar Daniel, Álvarez-Hernández Gerardo



## Sweat (lactic acid)

Exercise produces lactic acid through anaerobic glycolysis, and together with CO<sub>2</sub>, it acts as a strong attractant.<sup>1,2</sup>

## Elevated body temperature

Mosquitoes can detect us through infrared radiation from body heat at distances of 0.75 to 1 meter.<sup>3</sup>

## Alcohol consumption

It makes the body require more energy. The liver uses other sources to produce it, changing body odor and making us more attractive to mosquitoes.<sup>4</sup>

## Dark-colored clothing

Wearing black, red, navy blue, or brown makes us visually more attractive to mosquitoes.<sup>5</sup>

## Blood type

Mosquitoes prefer to feed on people with type O blood.<sup>6</sup>



## Mosquito genetics

Their evolution makes them prefer biting humans over other living beings.<sup>7</sup>

## During intense exercise

Muscle fatigue produces nitrogen compounds, such as ammonia, that attract mosquitoes.<sup>2</sup>

## Mobility

Mosquitoes can easily detect people's movements.<sup>8</sup>

## CO<sub>2</sub> production

An increase in CO<sub>2</sub>, such as during pregnancy or exercise, can be detected by mosquitoes from up to 70 meters away.<sup>9</sup>

## Body odors

Skin bacteria convert sweat metabolites into odors, which mosquitoes detect through specific receptors.<sup>1</sup>

## REFERENCIAS

1. Coutinho-Abreu IV, Riffell JA, Akbari OS. Human attractive cues and mosquito host-seeking behavior. *Trends Parasitol.* 2022 Mar;38(3):246–64.
2. Geier M. Ammonia as an attractive component of host odour for the yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*. *Chem Senses.* 1999 Dec 1;24(6):647–53.
3. Mosquitoes sense infrared from body heat to help track humans down. MCDB, UC Santa Barbara [Internet]. 2024 [cited 2025 Oct 2]. Available from: <https://www.mcdb.ucsb.edu/news/all/2024/mosquitoes-sense-infrared-body-heat-help-track-humans-down>
4. Shirai O, Tsuda T, Kitagawa S, Naitoh K, Seki T, Kamimura K, Morohashi M. Alcohol ingestion stimulates mosquito attraction. *J Am Mosq Control Assoc.* 2002 Jun;18(2):91–6. PMID: 12083361.
5. Benz U, Traore MM, Revay EE, Traore AS, Prozorov AM, Traoré I, et al. Effect of textile colour on vector mosquito host selection: a simulated field study in Mali, West Africa. *J Travel Med.* 2024 Mar 18;[Epub ahead of print].
6. Prasadini M. Blood feeding preference of female *Aedes aegypti* mosquitoes for human blood group types and its impact on their fecundity: implications for vector control. *AJE.* 2019;3(2):43.
7. McBride CS, Baier F, Omondi AB, Spitzer SA, Lutomiah J, Sang R, et al. Evolution of mosquito preference for humans linked to an odorant receptor. *Nature.* 2014 Nov;515(7526):222–7.
8. Stoddard ST, Morrison AC, Vazquez-Prokopec GM, Paz Soldan V, Kochel TJ, Kitron U, et al. The role of human movement in the transmission of vector-borne pathogens. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009 Jul 21;3(7):e481.
9. Blanken SL, O'Meara WP, Hol FJH, Bousema T, Markwalter CF. À la carte: how mosquitoes choose their blood meal. *Trends Parasitol.* 2024 Jul;40(7):591–603. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11223952/>

# LINEAMIENTO PARA AUTORES

1.- El Boletín Clínico del Hospital Infantil del Estado de Sonora (BCHIES) es una publicación de la Asociación Médica del Hospital Infantil del Estado de Sonora, y acepta para revisión informes y aquellos trabajos científicos que se refieran a la pediatría y a la salud de niños y adolescentes.

2.- Los trabajos enviados deberán ser originales e inéditos. Eventualmente se recibirán editoriales o escritos de interés general.

3.- Los manuscritos se prepararán conforme lo establece el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals. Updated December 2014. [www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf](http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf). Una versión en español está disponible en: <http://www.medigraphic.com/requisitos>

4.- Los trabajos se enviarán vía electrónica a la siguiente dirección de correo: [bolclinhies@gmail.com](mailto:bolclinhies@gmail.com), se anexarán como primer documento: lista de cotejo verificada, consentimiento de los autores y cesión de derechos.

5.- El editor y co-editores decidirán qué manuscrito será enviado a los revisores. No se aceptarán trabajos incompletos o presentados en forma inadecuada.

6.- Los trabajos serán enviados a dos revisores expertos, quienes en un plazo no mayor de 6 semanas, darán su dictamen: aceptado, aceptado con modificaciones y no aceptado para su publicación. En caso de ser necesario, se puede consultar a un tercer revisor. Los formatos de los trabajos pueden ser los siguientes: artículo original, artículo de revisión, caso clínico, artículos especiales, noticias y cartas al editor. Los editoriales se realizan por invitación directa del editor, quien además informará a los autores principales sobre el proceso de revisión y su dictamen final.

7.- Todos los textos del manuscrito deberán escribirse a doble espacio, letra Arial 12, con márgenes de 2.5 cm; las páginas deberán numerarse, iniciando desde el título. La extensión del texto no deberá superar las 4,000 palabras o 15 cuartillas. 8.- Título. Se colocará en la hoja frontal, tanto en inglés como en español; deberá ser conciso, pero informativo, e ir seguido del nombre del autor o autores y su adscripción institucional. En la hoja de presentación se

deberá anotar, además, la dirección, teléfono y correo electrónico del autor principal o responsable de la correspondencia.

9.- Resumen. Deberá estar estructurado de acuerdo con los reglamentos y de 250 palabras máximo, tanto en español como en inglés. Las palabras clave no deben de ser más de 6.

10.- Abreviaturas. Sólo se aceptarán las de uso común, se debe evitar su uso en el título y en el resumen. Cuando se empleen en el texto por primera vez, la abreviatura extendida debe ir seguido de la abreviatura entre paréntesis.

11.- Cuadros. Llevarán interlineado a doble espacio, cada uno en hoja, numerados según el orden de aparición; el número y título del cuadro aparecen arriba del mismo y la nota explicatoria en la parte inferior.

12.- Leyenda de figuras. Llevarán interlineado a doble espacio y estar numeradas de acuerdo con su orden de aparición, así como proveer suficiente información para permitir la interpretación de la figura sin necesidad de referirse al texto. 13.- Figuras. Las imágenes tanto de fotografía o estudios radiológicos deben ser originales y con alta calidad de impresión. Si se utilizan fotografías identificables de pacientes, se deberán acompañar de su permiso escrito para su publicación, ya sea el mismo paciente o un familiar quien lo haga. En caso de no contar con el permiso, las imágenes deberán modificarse.

14.- Responsabilidades de los autores: El trabajo debe ser inédito y no haber sido enviado a otra publicación, tener disposición de aportar a los editores la información adicional que se le solicite, autorizar al autor principal la revisión de la copia editada, para la toma de decisiones pertinentes respecto al trabajo, antes de sea publicado, en su caso, enviar dictamen de aprobación del Comité de Ética en Investigación, especificar en el contenido del artículo la presencia y/o ausencia de conflicto de interés.

15.- Dirigir correspondencia a:

Dra. Denica Cruz Loustaunau. Editora del Boletín Clínico del Hospital Infantil del Estado de Sonora. Reforma Norte 355, entre Avenida 8 y 11, Colonia Ley 57. CP 83100. Teléfono: (662) 2890600 ext. 80734. Hermosillo Sonora, México.

Correo electrónico: [bolclinhies@gmail.com](mailto:bolclinhies@gmail.com)

# BOLETÍN CLÍNICO DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

## LISTA DE COTEJO Y CONSENTIMIENTO DE AUTORÍA

**Antes de enviar su manuscrito, verifique por favor que su documento cumpla con los lineamientos establecidos por la revista**

Lineamiento	Verificado por el autor	Verificado por BCHIES
Carta de consentimiento de todos los autores y cesión de derechos		
Página frontal completa		
Resumen en español e inglés con título y palabras clave (de 3 a 6)		
Texto con los apartados específicos para el tipo de artículo		
Referencias bibliográficas en formato Vancouver		
Tablas y figuras en páginas independientes		
El manuscrito deberá estar escrito en Arial 12, márgenes de 2.5 cm y a doble espacio		
Las páginas numeradas		

**Los abajo firmantes manifiestan que este artículo es original, que no ha sido enviado a publicación a otra revista, que están de acuerdo con el orden de autoría. En caso de aceptarse para su publicación autorizan la transferencia de los derechos de autor.**

Nombre

Firma

Primer Autor

Coautor

Coautor

Coautor

Coautor

Coautor

AGRADECemos la COLABORACIÓN DE  
LA SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE SONORA  
EN LA EDICIÓN E IMPRESIÓN DE ESTE BOLETÍN