



# PEDIATRÍA ASUNCIÓN

Órgano Oficial de la Sociedad Paraguaya de Pediatría

**ISSN 1683-979X**

Vol. 53. Nº 1, Enero - Abril 2026

# REVISTA PEDIATRÍA ASUNCIÓN

## EQUIPO EDITORIAL

### DIRECTORA/EDITORA

Mg. Dra. Leticia Ramírez Pastore  
Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

### EDITORA ASOCIADA

Prof. Dra. Susana Sánchez.  
Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

## CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

### Dra. Avelina Troche

Instituto de Previsión Social. Hospital Central.  
Asunción, Paraguay.

### Dra. Sylvia Gotz

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de  
Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

### Dra. Marta Cristina Sanabria

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de  
Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

### Dr. Guido Zárate

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.  
Dirección General de Vigilancia de la Salud.  
Asunción, Paraguay.

### Dra. Lourdes Ortiz Paranza

Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu.  
San Lorenzo, Paraguay.

### Dr. César Radice

Universidad Nacional del Este. Facultad de  
Ciencias de la Salud. Ciudad del Este, Paraguay.

### Mg. Dr. Carlos Bracho

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de  
Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

### Dra. Miki Watanabe

Instituto de Previsión Social. Hospital Central.  
Asunción, Paraguay.

## COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

### Dra. Norma Rossato

Sanatorio de la Trinidad Palermo. Ciudad de  
Buenos Aires, Argentina.

### Dr. Santiago Mencía

Hospital General Universitario Gregorio  
Marañón. Madrid, España.

## ASESORA EDITORIAL

### Dra. Lourdes Isabel Talavera Toñanez

Universidad Centro Médico Bautista. Departamento de Investigación. Asunción, Paraguay.

## COORDINACIÓN EDITORIAL

### Lic. Luz Marina Rojas

Sociedad Paraguaya de Pediatría. Asunción, Paraguay.

## EQUIPO TÉCNICO DE APOYO

### Lic. Monserrath Mora

Asesora de Producción Editorial

### Dr. David Dionisio Ortiz

Asesor de traducción

### Lic. Mabel Rodríguez

Diseño y Diagramación

### Lic. Derlis Gómez

Informático de soporte (OJS)

# SOCIEDAD PARAGUAYA DE PEDIATRÍA

Fundada el 10 de setiembre de 1938; Miembro de la Asociación Latinoamericana de Pediatría (ALAPE) y de la Asociación Internacional de Pediatría (IPA).  
Miembro del Foro de Sociedades de Pediatría del cono sur (FOSPECS)

## CONSEJO DIRECTIVO 2025-2027

### **Presidente**

Prof. Dra. Julia Sara Acuña

### **Vice Presidente**

Dr. Carlos Caballero Cañisa

### **Secretaría General**

Mg. Dra. Laura Godoy

### **Secretaria de Finanzas**

Dra. María del Carmen Figueredo

### **Secretaria de Actividades Científicas**

Prof. Dra. Lorena Delgadillo

### **Secretaria de Actividades Gremiales**

Dra. María del Rocío Bogado

### **Secretario de Actas**

Dr. César Cabañas

### **Secretario de Prensa y Relaciones Comunitarias**

Dr. Jorge Ortíz

### **Secretaria de Comités y Grupo de Trabajo**

Dra. María Graciela Franco

### **Vocales**

Dr. Daniel Alviso

Dra. Rosanna Fonseca

### **Vocales Suplentes**

Dra. Laura Duarte

Dr. Marco Casartelli

Dra. Carla Crichigno

Dra. María Inés Mora

### **Síndico Titular**

Dra. Mónica Rodríguez

### **Tribunal de Certificación**

Prof. Dr. Juan Ángel Lird

Dr. Oscar Doldán Pérez

Dr. Luis Maria Moreno

### **Tribunal de Recertificación**

Dr. Ángel Rafael Acuña

Dra. Avelina Troche

Dra. Hulda Renee González de Szwako

### **Tribunal de Conducta**

Dr. Raúl Alberto Olmedo

Dra. Ida Esquivel

Dra. María Cristina Ocampos

Dra. Antonia Benítez Rivas

### **Tribunal Electoral**

Dr. Luis Maria Ruffinelli

Dra. Myriam Canás de Chirico

Dra. Alba Raquel Salinas

# PEDIATRÍA ASUNCIÓN

Órgano Oficial de la Sociedad Paraguaya de Pediatría

La revista **PEDIATRÍA ASUNCIÓN** está indexada a la Web Of Science, Scielo, LILACS, HINARI, LATINDEX, DIALNET, DOAJ, REDIB, CABI, BASE. Cuenta con un Consejo de Redacción y un Equipo de Revisión para el análisis de los trabajos a ser publicados. La revista PEDIATRÍA ASUNCIÓN, Órgano oficial de la Sociedad Paraguaya de Pediatría, es publicada cuatrimestralmente. Los trabajos y opiniones que se publican en la revista son de exclusiva responsabilidad de los autores. La revista Pediatría se reserva todos los derechos sobre los mismos. Los artículos podrán ser traducidos y publicados por las revistas oficiales de las Sociedades Científicas de Pediatría del Cono Sur (Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Uruguay).

Indexación, bases de datos y directorios:



Scientific Electronic Library Online



---

## Sociedad Paraguaya de Pediatría

Mcal. Estigarribia 1.764 c/ Rca. Francesa. Tele-Fax: 021 226 795. Asunción - Paraguay.

correo: [revista@spp.org.py](mailto:revista@spp.org.py); [revistapediatriaspp@gmail.com](mailto:revistapediatriaspp@gmail.com)

Página Web: <https://www.revistaspp.org/index.php/pediatria>

ISSN 1683-9803 versión electrónica.

## Contenido/Contents

- Editorial**      Exposición múltiple a plaguicidas en niños paraguayos: un desafío ineludible para la pediatría actual./ *Exposure to multiple pesticides in Paraguayan children: an unavoidable challenge for current pediatrics.*/ Stela Benítez Leite ..... 03  
*Editorial*

### Artículos Originales Original Articles

- Distribución de especies, serotipos y resistencia antimicrobiana de *Shigella* spp. en pacientes del área metropolitana de Paraguay (2019-2025)./ *Distribution of species, serotypes, and antimicrobial resistance of Shigella spp. in patients from the metropolitan area of Paraguay (2019-2025).*/ Amiliana Beatriz Pineda Fretez, Mercedes Alvarez, Verónica Orrego, Helena Ortíz, Natalia Díaz, Karina Victoria Abreu, Ana Zubeldía, Rossana Valeria Hamuy Ortega, Maria Carolina Viera Martínez, Carolina Rojas, Diana Verónica Paez Samaniego, Rocio del Carmen Arguello, Ruth Angelica González Ortega, Ruth Duarte, Jazmin Clarissa Pereira Martinez, Betania Yamila Medina Sanabria, Fátima Arza, Mirna Leticia Gauto Verón, Beatriz Soilan, Maria Rossana Arenas Chaparro, Deili Nathalia Cuevas Casco, Juan Irala, Génesis Luján Vera Ledesma, Natalie Weiler Gustafson ..... 05
- Atresia de esófago, experiencia quirúrgica en un hospital de cuarto nivel. Estudio retrospectivo./ *Esophageal atresia: surgical experience in a level IV hospital. Retrospective Study.*/ Pablo Enrique Schaerer Elizache, Mariela Araceli Arias Benega, Noelia Araceli Ortega Morinigo, Karem Cecilia Closs Garay, Mabel Edith Benítez Ruiz Díaz, Canela Araceli Auadre Martínez ..... 22
- Seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil de Asunción y área metropolitana del Paraguay./ *Seroprevalence of toxoplasmosis in women of childbearing age in Asunción and the metropolitan area of Paraguay.*/ Nicolás González Perrotta, Oscar Merlo Faella, Irma Lovera Moran, Sara Amarilla Ortiz, Dolores Lovera Moran, Celia Martínez de Cuéllar ..... 23
- Perfil clínico, epidemiológico y microbiológico de candidiasis invasora en una unidad de cuidados intensivos neonatales de Bolivia./ *Clinical, epidemiological, and microbiological profile of invasive candidiasis in a neonatal intensive care unit in Bolivia.*/ Aaron Eduardo Carvajal Tapia, Carlos Miguel Rios González, Alberth Challapa Mancilla, Jhossmar Cristians Auza Santiviáñez ..... 31
- Adecuación de los hábitos alimentarios de niños menores de dos años a las guías alimentarias del Paraguay en un Hospital Pediátrico./ *Adherence of dietary habits in children under two years of age to paraguayian dietary guidelines in a pediatric hospital.*/ Lourdes Corbeta, Marta Cristina Sanabria, Laura Godoy Sánchez ..... 37
- Perfil litogénico en niños paraguayos con urolitiasis./ *Lithogenic profile in Paraguayan children with urolitiasis.*/ Patricia María Funes Torres, Dominich Esmilce Granado Salinas, Lourdes Josefina Rivas Guerin, Sebastián Funes Riviera, Liliana María Sosa de Sforza, Avelina Victoria Troche Hermosilla, Rosa María Guillén Fretes ..... 49
- Exposición a rayos X de los neonatos prematuros en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Estudio observacional retrospectivo./ *X-ray exposure of premature infants in a neonatal intensive care unit. Retrospective observational study.*/ Ruben Dario Pavon Diarte, Patricia Arias, Laura Evangelina Godoy Sánchez, Mirta N Mesquita Ramirez ..... 59
- Percepción del nivel de satisfacción de los padres de niños y niñas internados en un servicio de Pediatría en 2025./ *Perception of satisfaction level among parents of children hospitalized in a pediatric ward in 2025.*/ Limpia Concepción Ojeda, Sara Abigail Acosta Villalba, Alejandra María Espinosa Medina, Adriana Belén Fernández Bogado, Adriana Belén Fernández Bogado, Angélica Belén Giménez Sánchez, Dalila Belén González Decoud, Claudia Carolina Leoni, Lia Hilda Gregoria Pérez Fernández, Alex Marcos Gabriel Ovando Castillo, Gustavo Henrique Soares Da Silveira ..... 69
- Evaluación de la composición energética de la leche materna de inicio versus final: estudio comparativo en banco de leche humana./ *Evaluation of the energy composition of initial and hind-stage breast milk: a comparative study in a human milk bank.*/ Kenia Arami Bernal Giménez, María Alejandra Chaparro, Soledad Rocio Giménez Nuñez, Marlene Caballero, Marta Beatriz Duarte Caballero ..... 78
- Prevalencia de factores socioambientales en pacientes de 12 a 60 meses hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Estudio ambispectivo./ *Prevalence of socio-environmental factors in patients aged 12 to 60 months hospitalized for community-acquired pneumonia. Ambispective study.*/ Miriam María Belén Acosta Benitez, Belén Vera, Mirta Noemi Mesquita Ramirez ..... 86

## Contenido/*Contents*

- Casos Clínicos**  
*Clinics Case*
- Presentación inusual de masa abdominal por tricobezoar gástrico en una lactante mayor. Reporte de caso./ *Unusual presentation of an abdominal mass due to a gastric trichobezoar in an older infant. A case report.*/ Pablo Schaerer, Natalia Gamarra, Martín Matoza, César Rivas, Carla Espínola, Kiichiro Matsumura ..... 96
- Descompensación adrenal y renal en adolescente con hiperplasia suprarrenal congénita no tratada. Estudio de Caso./ *Adrenal and renal decompensation in an adolescent with untreated congenital adrenal hyperplasia. A case study.*/ Ana María Ceballos Dosantos, Paula Fernanda Pulido Peralta, Julián David Moreno Cavanzo, Lorena García Agudelo, Alejandro Rojas Urrea ..... 100
- Diagnóstico tardío de glucogenosis tipo IXc en un niño procedente de población vulnerable rural. Reporte de caso./ *Late diagnosis of glycogen storage disease type IXc in a child from a vulnerable rural population. A case report.*/ Yesenia Ledesma Porras, Carlos Torres Salinas, Ángel Beckham Altez Damas, Dafne Gisel Molina Mendoza, Efraín Pablo Montes Híjar, Ana Clara Romero Ledesma ..... 105
- Consenso**  
*Consensus*
- Prevención de las infecciones respiratorias graves por virus sincitial respiratorio. II Consenso Interinstitucional./ *Prevention of severe respiratory infections caused by respiratory syncytial virus. II inter-institutional consensus.*/ Celia Martínez de Cuellar, Edgar Gimenez, Ernesto Weber, Soraya Araya, Ana Campuzano de Rolón, Julia Acuña, Luis Cousirat, Dolores Lovera, Hassel Jimmy Jiménez, Cristina Ghesi, Larissa Genes, Héctor Castro, Rosanna Fonseca, Irene Benítez, Mónica Rodríguez, Federico Lezcano, Roger Rolón, Carmen Fiqueredo, Cristina Caballero, Sara Lucia Pereira Ferreira, Mirtha Gonzalez de Soto, Zully Suarez, Sheila Velázquez, Laura Godoy ..... 110

# Exposición múltiple a plaguicidas en niños paraguayos: un desafío ineludible para la pediatría actual

## *Exposure to multiple pesticides in Paraguayan children: an unavoidable challenge for current pediatrics*

Stela Benítez Leite<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra y Servicio de Pediatría. San Lorenzo, Paraguay.

La exposición infantil a plaguicidas representa hoy uno de los desafíos más importantes de la salud pública en países con fuerte base agroproductiva, como el Paraguay. Estos compuestos, ampliamente utilizados para proteger cultivos comerciales, pueden tener efectos adversos sobre el desarrollo neuroendocrino y metabólico de los niños, incluso a bajas dosis y en exposiciones prolongadas.

Recientemente, un estudio publicado en *Drug Testing and Analysis*<sup>(1)</sup> analizó la presencia de plaguicidas y otros contaminantes ambientales en el cabello de 51 niños de Colonia San Juan (24°08'03.0"S, 54°46'59.3"O), una comunidad rural ubicada en el Departamento de Canindeyú, rodeada de cultivos de soja transgénica que, según informes internacionales, presentan incumplimientos de normativas de protección ambiental<sup>(2)</sup>, y cuyos habitantes se dedican a la agricultura familiar. Se evaluaron 152 compuestos químicos y se detectaron 80 sustancias distintas; cada muestra presentó un promedio de 55 compuestos (rango: 48–65). Treinta y siete compuestos estuvieron presentes en el 100 % de las muestras, lo que evidencia una exposición simultánea y generalizada a múltiples plaguicidas y contaminantes ambientales en estos niños.

Entre los compuestos identificados se incluyen insecticidas organofosforados, piretroides y neonicotinoides, así como fungicidas, herbicidas y sustancias con potencial acción disruptora endocrina como bisfenoles. Este tipo de exposiciones múltiples y crónicas no solo refleja la situación ambiental de la comunidad estudiada, sino que también plantea interrogantes sobre los posibles efectos sinérgicos de las mezclas químicas en los procesos biológicos infantiles, que suelen estar poco considerados en los enfoques tradicionales de evaluación de riesgo.

La infancia es una etapa de alta vulnerabilidad biológica: los sistemas neurológico, endocrino e inmunológico aún están en desarrollo, con mecanismos de detoxificación inmaduros y mayor sensibilidad a perturbaciones ambientales. Si bien el estudio citado no correlaciona directamente estas exposiciones con desenlaces clínicos específicos, la presencia persistente y ubicua de múltiples plaguicidas en niños plantea razones suficientes para una reflexión urgente desde la pediatría clínica y la salud pública<sup>(3)</sup>.


El uso del cabello como matriz de biomonitorización permite evaluar exposiciones acumuladas en periodos prolongados, ofreciendo una herramienta

**Correspondencia:** Stela Benítez Leite correo: benitezleitestela@gmail.com

**Conflicto de intereses:** La autora declara que no existe conflicto de interés.

**Recibido:** 03/03/2026 **Aprobado:** 22/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026001>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

no invasiva y ética para estudios comunitarios en población pediátrica<sup>(4)</sup>. Esta metodología ha sido valiosa para caracterizar exposiciones ambientales complejas y destaca la necesidad de incorporar este tipo de estrategias en estudios de vigilancia y en protocolos epidemiológicos destinados a poblaciones vulnerables.

Además, estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de superar los enfoques regulatorios que se centran en sustancias individuales y considerar evaluaciones de riesgo que contemplen exposiciones mixtas y efectos combinados. Un niño no está expuesto a un solo plaguicida en su entorno; el panorama real es el de una exposición múltiple y simultánea a diferentes clases de compuestos químicos, muchos de ellos con potencial efecto adverso sobre la salud<sup>(5)</sup>.

Para la práctica pediátrica, estos resultados resaltan la importancia de integrar la historia ambiental en la anamnesis clínica, especialmente en niños que viven en zonas rurales o agrícolas. La identificación temprana de exposiciones ambientales puede orientar decisiones preventivas, derivaciones a especialistas en salud ambiental y educación dirigida a familias y comunidades para reducir riesgos.

Desde el punto de vista de la salud pública, es imperativo fortalecer programas de vigilancia

ambiental y de biomonitorización en la infancia, así como promover políticas públicas que minimicen la exposición de niños y adolescentes a plaguicidas en su entorno residencial y escolar. Esto incluye evaluar la proximidad de zonas de fumigación a viviendas y escuelas, promover prácticas agrícolas más seguras y establecer barreras de protección ambiental en zonas residenciales.

La generación de evidencia local, como la que proporciona el estudio en Colonia San Juan, constituye un recurso invaluable para fundamentar acciones concretas en el contexto nacional. La pediatría tiene la responsabilidad ética de abogar por entornos saludables para los niños, y ese compromiso implica no solo el cuidado clínico individual, sino también la participación activa en la construcción de políticas de protección ambiental que prioricen la salud y el desarrollo infantil.

En conclusión, la evidencia de exposición múltiple a plaguicidas en niños paraguayos no puede ser vista como un dato aislado ni circunstancial. Es una realidad ambiental que interpela directamente a la comunidad pediátrica, a las autoridades sanitarias y a la sociedad en su conjunto. Proteger la infancia frente a exposiciones químicas prevenibles es una responsabilidad colectiva y una prioridad ética que debemos asumir con urgencia.

## REFERENCIAS

1. Benítez Leite S, Iglesias-González A, Mesquita MN, Macchi ML, Mesnage R, Appenzeller BMR. Pesticide Contamination in the Hair of Children From Colonia San Juan, a Rural Community in Paraguay. *Drug Test Anal.* 2026 Mar;18(3):354-369. doi: 10.1002/dta.70020.
2. United Nations. Informe del Relator Especial sobre las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ambientalmente racionales de las sustancias y los desechos peligrosos acerca de su visita al Paraguay [Internet]. Human Rights Council; 2023. Informe: A/HRC/54/25/Add.3 [citado 2026 mar 3]. Disponible en: <https://docs.un.org/es/A/HRC/54/25/Add.3>
3. Mesquita MN, Cabral de Bejarano MS. La salud infantil y el ambiente. Exposición a pesticidas de poblaciones vulnerables. *Pediatr (Asunción)*. 2024;51(2):85-92:115-126. doi: 0.31698/ped.51022024007
4. Appenzeller BMR, Hardy EM, Grova N, Chata C, Fay's F, Briand O, et al. Hair analysis for the biomonitoring of pesticide exposure: comparison with blood and urine in a rat model. *Arch Toxicol.* 2017;91(8):2813-2825. doi: 10.1007/s00204-016-1910-9
5. Göbölös B, Sebók RE, Szabó G, Tóth G, Szoboszlay S, Kriszt B, et al. The Cocktail Effects on the Acute Cytotoxicity of Pesticides and Pharmaceuticals Frequently Detected in the Environment. *Toxics.* 2024;12(3):189. doi: 10.3390/toxics12030189.

# Distribución de especies, serotipos y resistencia antimicrobiana de *Shigella* spp. en pacientes del área metropolitana de Paraguay (2019-2025)

## *Distribution of species, serotypes, and antimicrobial resistance of Shigella spp. in patients from the metropolitan area of Paraguay (2019–2025)*

Amiliana Beatriz Pineda Fretez<sup>1</sup>, Mercedes Alvarez<sup>1</sup>, Verónica Orrego<sup>1</sup>, Helena Ortíz<sup>1</sup>, Natalia Díaz<sup>1</sup>, Karina Victoria Abreu<sup>2</sup>, Ana Zubeldía<sup>3</sup>, Rossana Valeria Hamuy Ortega<sup>4</sup>, Maria Carolina Viera Martínez<sup>5</sup>, Carolina Rojas<sup>6</sup>, Diana Verónica Paez Samaniego<sup>7</sup>, Rocío del Carmen Arguello<sup>8</sup>, Ruth Angelica González Ortega<sup>9</sup>, Ruth Duarte<sup>10</sup>, Jazmin Clarissa Pereira Martinez<sup>11</sup>, Betania Yamila Medina Sanabria<sup>12</sup>, Fátima Arza<sup>13</sup>, Mirna Leticia Gauto Verón<sup>14</sup>, Beatriz Soilan<sup>15</sup>, Maria Rossana Arenas Chaparro<sup>16</sup>, Deili Nathalia Cuevas Casco<sup>17</sup>, Juan Irala<sup>18</sup>, Génesis Luján Vera Ledesma<sup>19</sup>, Natalie Weiler Gustafson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Laboratorio Central de Salud Pública. Asunción, Paraguay.

<sup>2</sup>Laboratorio Meyer. Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Hospital de Clínicas. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>4</sup>Centro Médico La Costa. Asunción, Paraguay.

<sup>5</sup>Hospital Regional de Luque. Luque, Paraguay.

<sup>6</sup>Instituto de Medicina Tropical. Asunción, Paraguay.

<sup>7</sup>Centro Médico Bautista. Asunción, Paraguay.

<sup>8</sup>Hospital General pediátrico Acosta Ñu. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>9</sup>Hospital Nacional de Itauguá. Itauguá, Paraguay.

<sup>10</sup>Hospital Central del Instituto de Previsión Social

<sup>11</sup>Sanatorio Migone. Asunción, Paraguay.

<sup>12</sup>Hospital Central Policial Rigoberto Caballero. Asunción, Paraguay.

<sup>13</sup>Hospital de Barrio Obrero. Asunción, Paraguay.

<sup>14</sup>Hospital Regional de Ciudad del Este. Asunción, Paraguay.

<sup>15</sup>Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y del Ambiente. Asunción, Paraguay.

<sup>16</sup>Hospital General de San Lorenzo. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>17</sup>Sanatorio Italiano. Asunción, Paraguay.

<sup>18</sup>Laboratorio ANALIZA. Asunción, Paraguay.

<sup>19</sup>Hospital Universitario. San Lorenzo, Paraguay.

**Correspondencia:** Natalie Weiler Gustafson correo: natalieweiler@gmail.com

**Financiamiento:** El estudio fue autofinanciado por la institución.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore<sup>✉</sup>. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 18/12/2025 **Aprobado:** 05/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026002>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## RESUMEN

**Introducción:** La shigelosis es una infección aguda causada por bacterias del género *Shigella*, con alta prevalencia en poblaciones pediátricas. La vigilancia permite identificar serotipos y resistencia, mejorando el abordaje clínico y epidemiológico. **Objetivo:** Describir las características demográficas, la distribución de especies y serotipos, y los perfiles de resistencia antimicrobiana de *Shigella* spp. en aislamientos clínicos del área metropolitana de Paraguay durante el periodo 2019–2025. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal basado en 610 aislamientos clínicos de *Shigella* spp. recibidos por el Laboratorio Central de Salud Pública. Se determinaron características demográficas, especies, serotipos y perfiles de susceptibilidad antimicrobiana mediante métodos microbiológicos y serológicos estandarizados. Los datos fueron sistematizados y analizados mediante estadística descriptiva. **Resultados:** Predominaron los casos pediátricos. Se identificó a *Shigella sonnei* (67,2%) y *Shigella flexneri* (32,8%). El serotipo 2a fue el más frecuente en *S. flexneri* (63,2%). La resistencia observada fue a trimetoprim-sulfametoxazol 62,6%, ampicilina 39,7% y azitromicina 13,4%. Resistencia intermedia a ciprofloxacina 19,4% y azitromicina 21,3%. *S. sonnei* presentó mayores niveles de resistencia a ácido nalidíxico, trimetoprim-sulfametoxazol y azitromicina, mientras que *S. flexneri* mostró una resistencia más alta a ampicilina. Cefotaxima mantuvo más del 99% de cepas sensibles. **Conclusiones:** El estudio evidencia el predominio de *S. sonnei* y del serotipo 2a de *S. flexneri*, junto con patrones de resistencia que afectan antibióticos de uso habitual. La mayor afectación pediátrica subraya la necesidad de fortalecer la vigilancia, actualizar guías terapéuticas y optimizar estrategias de control para limitar la diseminación de cepas resistentes en Paraguay.

**Palabras claves:** *Shigella*, diarrea infecciosa, vigilancia epidemiológica, resistencia antimicrobiana, Paraguay.

## INTRODUCCIÓN

La shigelosis es una enfermedad infecciosa aguda causada por bacterias del género *Shigella*, reconocida como una de las principales etiologías bacterianas de diarrea a nivel mundial<sup>(1)</sup>. Estudios multicéntricos como GEMS y MAL-ED han demostrado que *Shigella* se encuentra entre los patógenos entéricos de mayor carga global, con especial impacto en África y Asia, y evidencia reciente señala una carga relevante también en las Américas. Meta-análisis regionales estiman prevalencias que oscilan entre 3% en estudios

## ABSTRACT

**Introduction:** Shigellosis is an acute infection caused by bacteria of the genus *Shigella*, with a high prevalence in pediatric populations. Surveillance allows for the identification of serotypes and resistance, improving the clinical and epidemiological approach. **Objective:** To describe the demographic characteristics, species and serotype distribution, and the antimicrobial resistance profiles of *Shigella* spp. in clinical isolates from the metropolitan area of Paraguay during the 2019–2025 time period. **Materials and Methods:** We conducted a descriptive, cross-sectional and observational study, based on 610 clinical isolates of *Shigella* spp. received by the Central Public Health Laboratory. Demographic characteristics, species, serotypes, and antimicrobial susceptibility profiles were determined using standardized microbiological and serological methods. Data were systematized and analyzed using descriptive statistics. **Results:** Pediatric cases predominated. *Shigella sonnei* (67.2%) and *Shigella flexneri* (32.8%) were identified. Serotype 2a was the most frequent in *S. flexneri* (63.2%). Resistance was observed to trimethoprim-sulfamethoxazole (62.6%), ampicillin (39.7%), and azithromycin (13.4%). Intermediate resistance was observed to ciprofloxacin (19.4%) and azithromycin (21.3%). *S. sonnei* showed higher levels of resistance to nalidixic acid, trimethoprim-sulfamethoxazole, and azithromycin, while *S. flexneri* showed higher resistance to ampicillin. Cefotaxime maintained susceptibility in over 99% of strains. **Conclusions:** The study demonstrates the predominance of *S. sonnei* and *S. flexneri* serotype 2a, along with resistance patterns affecting commonly used antibiotics. The higher incidence in children underscores the need to strengthen surveillance, update treatment guidelines, and optimize control strategies to limit the spread of resistant strains in Paraguay.

**Keywords:** *Shigella*, infectious diarrhea, epidemiological surveillance, antimicrobial resistance, Paraguay.

basados en cultivo y más del 15% mediante métodos moleculares<sup>(2)</sup>. Las poblaciones pediátricas son particularmente vulnerables, con elevadas tasas de morbilidad y mortalidad asociadas<sup>(3)</sup>.

El género *Shigella* se clasifica en distintos serogrupos y serotipos, determinados por las estructuras antigénicas de los antígenos somáticos (O). *S. dysenteriae* pertenece al serogrupo A y cuenta con 12 serotipos, mientras que *S. flexneri* se incluye en el

serogrupo B con 6 serotipos principales, subserotipos y variantes. Por otro lado, *S. boydii* forma parte del serogrupo C, presentando 18 serotipos distintos, y *S. sonnei*, ubicada en el serogrupo D, posee un único serotipo. Los serogrupos A, B y C presentan similitudes fisiológicas, mientras que *S. sonnei* se distingue de los demás por sus reacciones bioquímicas positivas a  $\beta$ -D-galactosidasa y ornitina descarboxilasa<sup>(4)</sup>.

La distribución geográfica de las especies ha sido tradicionalmente correlacionada según el nivel de desarrollo, *S. sonnei* es la especie predominante en áreas desarrolladas, mientras que *S. flexneri* se observa con mayor frecuencia en países en proceso de desarrollo<sup>(5)</sup>.

La transmisión de *Shigella* ocurre principalmente por la vía fecal-oral, a través del consumo de agua o alimentos contaminados. Su extremadamente baja dosis infectante (entre 10 y 100 bacterias) permite una rápida propagación, lo que la convierte en un patógeno altamente contagioso y un riesgo significativo para la salud pública<sup>(6)</sup>.

Desde el punto de vista patogénico, *Shigella* posee múltiples factores de virulencia que le permite invadir el epitelio intestinal, evadir la respuesta inmune y diseminarse de célula a célula. Su resistencia a los ácidos gástricos le permite atravesar el estómago sin dificultad y establecerse en el intestino. Una vez en el colon, utiliza un sistema de secreción tipo III (T3SS), para liberar proteínas efectoras, facilitando su ingreso a las células epiteliales y evadiendo la respuesta inmune. Dentro de la célula huésped, escapa de la vacuola, se reproduce en el citoplasma y emplea la proteína IcsA para desplazarse entre células sin ser detectada por el sistema inmunológico<sup>(7)</sup>. Este proceso desencadena una inflamación severa, caracterizada por la infiltración de neutrófilos y el daño epitelial, lo que se traduce en síntomas como fiebre, dolor abdominal y diarrea con sangre. *S. dysenteriae* produce la toxina Shiga (Stx), que interfiere con la síntesis proteica y provoca necrosis y hemorragia<sup>(8)</sup>. En los casos más graves, esta toxina puede ingresar a la circulación, afectando los riñones causando lo que se conoce como síndrome urémico hemolítico. Además, la inflamación extrema puede derivar en colitis

hemorrágica e incluso perforación intestinal<sup>(4)</sup>.

El tratamiento de la shigelosis se basa en la administración de antibióticos para acortar la duración de la enfermedad y reducir la transmisión. Los antibióticos empleados incluyen ampicilina (AMP), ciprofloxacina (CIP), trimetoprim/ sulfametoxazol (SXT), cefotaxima (CTX) y azitromicina (AZI). Sin embargo, en las últimas décadas se ha observado un preocupante aumento de la resistencia antimicrobiana, incluyendo cepas multirresistentes (MDR) con resistencia simultánea a varios de estos fármacos, lo que limita las opciones terapéuticas y complica el control de brotes<sup>(9)</sup>. Estudios recientes han evidenciado altas tasas de resistencia a trimetoprim-sulfametoxazol y ampicilina, mientras que la efectividad de ciprofloxacina y azitromicina varía según la región<sup>(10)</sup>. Este panorama subraya la necesidad de fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica y de susceptibilidad antimicrobiana a nivel local, regional y global.

La vigilancia integrada de *Shigella*, mediante métodos fenotípicos (identificación bioquímica y serotipificación) y pruebas de sensibilidad, sigue siendo un pilar para el control efectivo de esta enfermedad. Sin embargo, la incorporación progresiva de herramientas moleculares como la secuenciación del genoma completo (WGS) ofrece oportunidades para mejorar la trazabilidad de brotes, la detección de clonalidad y la identificación de genes de resistencia y virulencia, aportando un valor añadido en el contexto de la salud pública moderna<sup>(11)</sup>.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir las características demográficas, la distribución de especies y serotipos y los perfiles de resistencia antimicrobiana de *Shigella* spp. en aislamientos clínicos recibidos del área metropolitana por el Laboratorio Central de Salud Pública (LCSP) del Paraguay durante un período de vigilancia de seis años, comprendido entre octubre de 2019 y octubre de 2025. Esta información permitirá generar evidencia local relevante para orientar las decisiones clínicas, actualizar las guías terapéuticas y reforzar las estrategias de prevención y control de enfermedades diarreicas bacterianas en el país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de estudio y Población

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y transversal con el objetivo describir las características demográficas, la distribución de especies, serotipos, y los perfiles de resistencia antimicrobiana de *Shigella* spp. en aislamientos clínicos recibidos del área metropolitana por el LCSP del Paraguay durante un período de vigilancia de seis años, comprendido entre octubre de 2019 y octubre de 2025.

La población de referencia incluyó a todos los pacientes diagnosticados con shigelosis en el país durante el período de estudio. La población accesible se definió como aquellos pacientes cuyos aislamientos bacterianos fueron remitidos al LCSP por los laboratorios integrantes de la Red Nacional de Enteropatógenos, principalmente ubicados en el área metropolitana (Asunción y departamento Central).

Los criterios de inclusión contemplaron únicamente cepas viables con identificación confirmada como *Shigella* spp. mediante métodos fenotípicos y con información clínica y epidemiológica mínima disponible. Durante el proceso de selección, quedaron fuera del análisis los aislamientos que perdieron viabilidad al momento del procesamiento, aquellos afectados por contaminación y las muestras que no disponían de la información mínima requerida para su caracterización. En este contexto, se excluyó un aislamiento por pérdida de viabilidad. Adicionalmente, para el análisis específico de serotipificación de *S. flexneri*, se excluyeron 45 cepas debido a que no pudieron ser tipificadas por falta de viabilidad o contaminación al momento del procesamiento.

No se realizó cálculo de tamaño de muestra, dado que se incluyeron todos los aislamientos recibidos durante el período de vigilancia que cumplían los criterios de inclusión. En total, se analizaron 610 aislamientos de pacientes con diagnóstico confirmado de shigelosis. Las variables demográficas consideradas para la descripción de la población fueron edad y sexo de los pacientes.

## Procedimientos microbiológicos

### Recolección y manejo de muestras

Las muestras fueron remitidas por los laboratorios de la red en medios de transporte apropiados, conservadas a 4–8°C y procesadas dentro de las 24 a 48 horas posteriores a su recepción, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) y protocolos de vigilancia nacional.

### Identificación bacteriana y serotipificación

La identificación presuntiva de los aislamientos se realizó mediante pruebas bioquímicas convencionales: agar TSI (Triple Sugar Iron), LIA (Lysine Iron Agar), SIM (Sulfuro, Indol y Motilidad), citrato de Simmons, ornitina y beta galactosidasa (ONPG). Los aislados con perfil bioquímico compatible con *Shigella* fueron reaislados en agar TSA e incubados a 37°C durante 18–24 horas para asegurar su viabilidad.

Posteriormente, se aplicaron antisueros polivalentes y monovalentes comerciales, según el esquema de serotipificación estandarizado por la OMS y la Red WHO-GFN, para la determinación del serogrupo y serotipo específico. Los procedimientos fueron realizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, incluyendo controles positivos y negativos.

### Evaluación de susceptibilidad antimicrobiana

La prueba de susceptibilidad se llevó a cabo mediante el método de difusión en disco (Kirby-Bauer) sobre agar Mueller-Hinton, siguiendo los criterios del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI M100, ediciones 2019–2023). Los antibióticos evaluados fueron: Ampicilina (AMP, 10µg), Ciprofloxacina (CIP, 5µg), Ácido Nalidíxico (NA, 30µg), Trimetoprim/sulfametoxazol (SXT, 1.25/23.75µg), Cefotaxima (CTX, 30µg), Azitromicina (AZI, 15µg), Tetraciclina (TET, 30µg), Cloranfenicol (CHL, 30µg). La interpretación de los halos de inhibición se realizó conforme a los puntos de corte establecidos por CLSI. Los resultados fueron clasificados en Sensible (S), Intermedio (I) o Resistente (R).

### Análisis estadístico

Los datos fueron registrados y procesados en Microsoft Excel® (versión 2019). Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar la población y los

aislamientos bacterianos. Para las variables cuantitativas (edad), se calcularon medidas de tendencia central, utilizando la mediana debido a la distribución asimétrica observada. Las variables sexo, especies, serotipos y categorías de susceptibilidad antimicrobiana se resumieron mediante frecuencias. La distribución de especies, serotipos y perfiles de resistencia se presentó en tablas de frecuencia porcentual, y se realizó una comparación descriptiva entre *S. sonnei* y *S. flexneri*.

### Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación (CEI) del Laboratorio Central de Salud Pública. La confidencialidad de los pacientes fue garantizada mediante la anonimización de los datos, y todo el procesamiento de muestras se realizó respetando las normas de bioseguridad establecidas por la OMS y el MSPBS.

## RESULTADOS

La población estudiada incluyó pacientes con edades comprendidas entre los 2 días y los 90 años, con una mediana de edad de 6 años. La distribución etaria mostró una preponderancia de casos pediátricos ( $\leq 18$  años), que representaron el 69,8% del total (426 de 610). En términos de género, se observó una distribución equitativa, con el 53,2% al género femenino y el 46,8% al masculino.

En el análisis de los aislamientos bacterianos, se identificaron dos especies principales de *Shigella*: *S. sonnei* y *S. flexneri*. No se encontraron casos correspondientes a *S. dysenteriae* ni *S. boydii* en el periodo de estudio (Tabla 1).

Respecto a la diversidad serotípica dentro de los aislamientos de *S. flexneri*, se identificaron ocho serotipos diferentes (Tabla 2). El serotipo 2a fue el

más prevalente, representando el 63,2 % de los aislamientos de esta especie, seguido por el serotipo 1b. En proporciones menores se identificaron los serotipos 1a, 2b, 3a, 3b, 4a y la variante Y.

El perfil de susceptibilidad antimicrobiana mostró porcentajes de resistencia que variaron según el antibiótico evaluado. Tal como se resume en la (Tabla 3), tetraciclina presentó el porcentaje más elevado de resistencia (86,1%), seguida por trimetoprim/sulfametoxazol (62,6%), ácido nalidíxico (49,9%), ampicilina (39,7%) y cloranfenicol (33,3%). En contraste, ciprofloxacina mostró una baja proporción de cepas resistentes (3,0%), aunque con un 19,4% de sensibilidad intermedia. Para azitromicina, se observó un patrón mixto, con 13,4% de resistencia y 21,3% de sensibilidad intermedia. Cefotaxima mantuvo una elevada actividad *in vitro*, con 99,3% de cepas sensibles y solo 0,7% de resistencia. Adicionalmente se identificaron 4 cepas portadoras de beta lactamasas de espectro extendido (BLEE).

Por último, se compararon los perfiles de resistencia entre *S. flexneri* y *S. sonnei*, observándose diferencias en la frecuencia y tipo de antibióticos afectados (Tabla 4). *S. sonnei* presentó niveles más elevados de resistencia frente a varios antimicrobianos, especialmente ácido nalidíxico (72,7% vs. 3,0%) y trimetoprim/sulfametoxazol (87,4% vs. 12,6%). En contraste, *S. flexneri* mostró una resistencia mayor a ampicilina (67,3% vs. 26,2%).

En relación con ciprofloxacina, ambas especies presentaron porcentajes bajos de resistencia, aunque *S. sonnei* exhibió un porcentaje más alto de sensibilidad intermedia (26,9% vs. 4,0%). Para azitromicina, *S. sonnei* también mostró mayores niveles de resistencia (17,2% vs. 3,2%) y sensibilidad intermedia (25,9% vs. 8,9%). Por su parte, cefotaxima mostró más del 99% de cepas sensibles en ambas especies.

**Tabla 1.** Frecuencia absoluta y relativa de especies de *Shigella* identificadas (n=610)

Especie bacteriana	Número de aislamientos	Frecuencia Relativa (%)
<i>S. sonnei</i>	410	67,2
<i>S. flexneri</i>	200	32,8

**Tabla 2.** Distribución de serotipos y variantes de *S. flexneri* en los aislamientos analizados (n = 155)

Serotipo	n	%
2a	98	63,2
1b	32	20,7
1a	7	4,5
3a	6	3,9
4a	6	3,9
3b	3	1,9
2b	2	1,3
Variante Y	1	0,6

**Tabla 3.** Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de *Shigella* spp. (n = 610)

Antimicrobiano	Resistente (%)	Intermedio (%)	Sensible (%)
Ampicilina	39,7	0,7	59,6
Ciprofloxacina	3,0	19,4	77,6
Ácido nalidíxico	49,9	0,5	49,6
Trimetoprim/sulfametoxazol	62,6	1,7	35,7
Cefotaxima	0,7	0,0	99,3
Azitromicina	13,4	21,3	65,3
Tetraciclina	86,1	0	13,9
Cloranfenicol	33,3	12,5	54,2

**Tabla 4.** Perfil comparativo de susceptibilidad antimicrobiana de *S. sonnei* (n = 410) y *S. flexneri* (n = 200)

Antimicrobiano	<i>S. sonnei</i>			<i>S. flexneri</i>		
	Resistente (%)	Intermedio (%)	Sensible (%)	Resistente (%)	Intermedio (%)	Sensible (%)
Ampicilina	39,7	0,7	59,6	39,7	0,7	59,6
Ciprofloxacina	3,0	19,4	77,6	3,0	19,4	77,6
Ácido nalidíxico	49,9	0,5	49,6	49,9	0,5	49,6
Trimetoprim/sulfametoxazol	62,6	1,7	35,7	62,6	1,7	35,7
Cefotaxima	0,7	0,0	99,3	0,7	0,0	99,3
Azitromicina	13,4	21,3	65,3	13,4	21,3	65,3
Tetraciclina	86,1	0	13,9	86,1	0	13,9
Cloranfenicol	33,3	12,5	54,2	33,3	12,5	54,2

## DISCUSIÓN

La shigelosis sigue siendo un problema relevante para la salud pública a nivel global, particularmente en contextos urbanos de países de ingresos medios. Su manejo requiere la aplicación de múltiples estrategias, donde la vigilancia epidemiológica desempeña un rol fundamental para su control.

En el contexto local, la importancia de *Shigella* dentro del conjunto de enteropatógenos circulantes en Paraguay puede dimensionarse a partir de estudios

en el área metropolitana de Asunción y Central, donde representó el 12,9% de los casos entre los principales agentes causales de las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), por detrás de *E. coli* diarreigénicas, rotavirus y *Campylobacter* spp., pero por encima de *Salmonella* spp.<sup>(12)</sup>.

La alta incidencia de casos pediátricos en nuestro estudio corrobora que los niños continúan siendo el grupo más vulnerable frente a esta infección, debido

a factores como la inmadurez del sistema inmunológico y la frecuente exposición a entornos de alto riesgo, como guarderías y centros educativos<sup>(1)</sup>.

En Paraguay, como país en desarrollo, se esperaría que *S. flexneri* fuera la especie predominante en los aislamientos clínicos<sup>(5)</sup>. Sin embargo, los datos revelan una diferencia que indica un predominio de *S. sonnei* lo que sugiere una transición epidemiológica en curso. Este hallazgo es consistente con estudios realizados en América Latina y otras regiones urbanizadas, donde *S. sonnei* ha desplazado progresivamente a *S. flexneri*, en el marco de lo que se ha denominado el “gradiente de higiene”. Este fenómeno se asocia a mejoras en el acceso a agua potable y saneamiento, que reducen la transmisión fecal-oral directa, pero mantienen riesgos vinculados a vectores ambientales y alimentos contaminados<sup>(13)</sup>. Además, *S. sonnei* presenta ventajas ecológicas en entornos urbanos, como adaptaciones metabólicas y mecanismos de evasión inmunológica, que podrían explicar su expansión global y su consolidación como especie dominante en contextos de urbanización y globalización<sup>(11)</sup>.

La exclusividad de *S. sonnei* y *S. flexneri* durante el periodo de vigilancia confirma su papel como principales agentes etiológicos en el continente americano, desplazando a *S. dysenteriae* y *S. boydii*, cuya detección es hoy infrecuente fuera de Asia y África. La ausencia de *S. dysenteriae* tipo 1, históricamente considerada la más virulenta por su producción de toxina Shiga, es coherente con estudios recientes en la región, donde no se ha reportado su circulación en las últimas décadas. Este patrón podría deberse tanto a la menor capacidad de adaptación ambiental de estas especies como al fortalecimiento de medidas de control sanitario<sup>(14)</sup>.

El serotipo 2a de *S. flexneri* ha demostrado ser el más frecuente en infecciones en países en desarrollo, según los hallazgos de este estudio y en concordancia con investigaciones previas realizadas en distintas regiones. Este serotipo se ha asociado con mayor capacidad invasiva, producción de enterotoxinas y resistencia antimicrobiana múltiple<sup>(15)</sup>.

La identificación de serotipos poco comunes refleja la variabilidad antigénica característica de *S. flexneri*,

derivada de la plasticidad genética de su plásmido invasivo y de la adquisición de elementos móviles como bacteriófagos y secuencias de inserción. Estudios previos han documentado esta variabilidad, resaltando la importancia de vigilar la distribución de serotipos para una mejor comprensión de la dinámica epidemiológica de *S. flexneri*<sup>(16)</sup>.

Los patrones de susceptibilidad antimicrobiana observados en este estudio reflejan tendencias relevantes que deben ser consideradas en el manejo clínico de la shigelosis. La alta resistencia a la ampicilina, y trimetoprim-sulfametoxazol ambos fármacos históricamente empleados como primera línea en el tratamiento empírico de la shigelosis. Este hallazgo es coherente con las tendencias observadas a nivel mundial, donde el uso indiscriminado de antimicrobianos, tanto en humanos como en medicina veterinaria, ha favorecido la selección de cepas multirresistentes<sup>(17)</sup>.

La cefotaxima, perteneciente a la tercera generación de cefalosporinas, mantiene una elevada sensibilidad. No obstante, su administración debe limitarse a infecciones graves, con el objetivo de reducir el riesgo de resistencia antimicrobiana dentro de esta clase de antibióticos<sup>(18)</sup>.

La ciprofloxacina sigue siendo una opción terapéutica efectiva para el tratamiento de infecciones graves por *Shigella* en adultos, con una baja tasa de resistencia reportada, pero debe ser interpretada con precaución. Aunque este perfil coincide con estudios internacionales que respaldan su empleo como terapia preferente, la presencia de un porcentaje relevante de sensibilidad intermedia y la elevada resistencia al ácido nalidíxico observada en este estudio son señales de alerta. El ácido nalidíxico funciona como un marcador temprano de disminución de la susceptibilidad a fluoroquinolonas, por lo que su resistencia sugiere una presión selectiva sostenida y podría anticipar un aumento futuro de resistencia a ciprofloxacina<sup>(18)</sup>. En Asia y Medio Oriente ya se han detectado cepas portadoras de genes *qnr* y mutaciones en la topoisomerasa II, lo que ha provocado brotes con fracaso terapéutico<sup>(19)</sup>. Además, se han reportado mecanismos plasmídicos de resistencia emergente en *S. sonnei*, lo que subraya la importancia de un monitoreo genómico complementario<sup>(20)</sup>.

La azitromicina, presenta resistencia y resistencia intermedia, lo que podría ser una opción válida en casos específicos, especialmente en poblaciones pediátricas. Este hallazgo refuerza su potencial como alternativa en escenarios donde los antibióticos de primera línea no resultan efectivos y, particularmente, en contextos con elevada prevalencia de *Campylobacter*, como se ha reportado en Paraguay en los últimos años<sup>(12)</sup>. Por otro lado, la tetraciclina presentó los niveles de resistencia más elevados (86,1%), lo que limita su utilidad clínica y coincide con reportes que señalan su uso histórico como un factor clave en la selección de cepas resistentes. Aunque ya no se emplea como opción terapéutica para el manejo de diarreas por *Shigella*, su patrón de resistencia sigue siendo relevante como marcador epidemiológico, ya que refleja la presión antimicrobiana acumulada y la persistencia de mecanismos de resistencia adquiridos en la población bacteriana<sup>(21)</sup>.

Los datos evidencian diferencias marcadas en los perfiles de resistencia entre *S. sonnei* y *S. flexneri*, con implicancias directas para el tratamiento empírico. *S. sonnei* presentó mayores niveles de resistencia a ácido nalidíxico, trimetoprim-sulfametoxazol y azitromicina, un patrón coherente con su capacidad para adquirir determinantes móviles de resistencia y adaptarse a entornos urbanos. Por su parte, *S. flexneri* mostró una resistencia más elevada a ampicilina, un comportamiento históricamente vinculado a la circulación de plásmidos de resistencia en países en desarrollo<sup>(22)</sup>.

Desde la perspectiva de la salud pública, los hallazgos observados son consistentes con la necesidad de actualizar las guías clínicas nacionales, mejorar la selección empírica de tratamientos y orientar intervenciones de control. El fortalecimiento de la Red de Enteropatógenos, la estandarización de metodologías y la eventual incorporación de tecnologías de secuenciación genómica permitirán detectar con mayor precisión y oportunidad la emergencia de clones de alto riesgo, brotes regionales y resistencia emergente, en línea con las recomendaciones de PulseNet América Latina y el Caribe, que promueve el uso de subtipificación molecular para la vigilancia integrada de enfermedades transmitidas por alimentos<sup>(23)</sup>, y del Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicro-

bianos (WHO-GFN), que impulsa la implementación progresiva de herramientas genómicas para mejorar la resolución epidemiológica y la respuesta frente a cepas resistentes.

Asimismo, la integración de este sistema de vigilancia a un enfoque One Health resulta imprescindible, considerando el rol de factores ambientales, condiciones de hacinamiento y transmisión indirecta a través de alimentos y agua. La participación activa del sector sanitario, veterinario y ambiental puede facilitar estrategias de prevención más efectivas, sostenidas y adaptadas a contextos locales.

## CONCLUSIONES

Este estudio de vigilancia realizado en el área metropolitana de Paraguay entre 2019 y 2025 evidenció que la shigelosis afecta principalmente a la población pediátrica, siendo *S. sonnei* y *S. flexneri* las únicas especies identificadas, con predominio de *S. sonnei*, lo que sugiere una transición epidemiológica vinculada a mejoras en saneamiento. La diversidad serotípica dentro de *S. flexneri* con predominio del serotipo 2a y la presencia de serotipos menos frecuentes refleja la circulación de múltiples clones. Se observaron elevadas tasas de resistencia a ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol, lo cual compromete su eficacia como tratamiento empírico, la elevada sensibilidad a las cefalosporinas de tercera generación hace que las mismas sean de elección para el tratamiento empírico en pacientes pediátricos. La ciprofloxacina sigue siendo una opción terapéutica efectiva para el tratamiento de infecciones graves por *Shigella* en adultos, con una baja tasa de resistencia reportada. Asimismo, la azitromicina se posiciona como el antimicrobiano preferente en cuadros de diarrea aguda, particularmente en escenarios con alta prevalencia de *Campylobacter*, como se ha registrado en Paraguay en los últimos años.

Estos hallazgos resaltan la importancia de actualizar las guías terapéuticas nacionales, fortalecer la red de vigilancia laboratorial y promover prácticas de higiene desde la infancia, e integrar la vigilancia de *Shigella* en un enfoque de Una Sola Salud que contemple el entorno humano, animal y ambiental.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Amiliana Pineda:** Procesamiento de muestras, recolección de datos, análisis de resultados, redacción del manuscrito y aprobación final.

**Mercedes Álvares, Verónica Orrego, Helena Ortiz Arce, Natalia Díaz:** Procesamiento de muestras, participación en la escritura del manuscrito, revisión crítica y aprobación final.

**Karina Victoria Abreu, Ana Zubeldía, Rossana Valeria Hamuy Ortega, Maria Carolina Viera Martínez, Carolina Rojas, Diana Verónica Paez Samaniego, Rocio del Carmen Arguello Velaztiqui,**

**Ruth Angelica Gonzalez Ortega, Ruth Duarte, Jazmin Clarissa Pereira Martinez, Betania Yamila Medina Sanabria, Fatima Arza, Mirna Leticia Gauto Veron, Beatriz Soilan, Maria Rossana Arenas Chaparro, Deili Nathalia Cuevas Casco, Juan Irala, Génesis Luján Vera Ledesma:** Participaron en el aislamiento bacteriano, identificación de especies y determinación de perfiles de sensibilidad antimicrobiana, contribuyendo al procesamiento de muestras y generación de datos primarios para el estudio.

**Natalie Weiler:** Coordinación general, interpretación de resultados, revisión crítica del manuscrito y aprobación final.

## REFERENCIAS

1. Rogawski McQuade ET, Liu J, Mahfuz M, Havt A, Varghese T, Shrestha J, et al. Epidemiology of *Shigella* species and serotypes in children: a retrospective substudy of the MAL-ED observational birth cohort study. *Lancet Microbe*. 2025;6(6):101064. doi: 10.1016/j.lanmic.2024.101064
2. Lubeck-Schricker M, Rivas-Nieto AC, Rosauer J, Mpinganjira S, Malhotra A, Bastias M, et al. Burden of *Shigella* among children with diarrhea in the Americas: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2025;19(8):e0013393. doi: 10.1371/journal.pntd.0013393
3. Kotloff KL, Riddle MS, Platts-Mills JA, Pavlinac P, Zaidi AKM. Shigellosis. *Lancet*. 2018;391(10122):801-12. doi: 10.1016/S0140-6736(17)33296-8
4. Pakbin B, Brück WM, Brück TB. Molecular mechanisms of *Shigella* pathogenesis; recent advances. *Int J Mol Sci*. 2023;24:2448. doi: 10.3390/ijms24032448
5. Bennish ML, Ahmed S. Shigellosis. In: Ryan ET, Hill DR, Solomon T, Aronson NE, Endy TP, editors. *Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases*. 10th ed. London: Elsevier; 2020. p. 492-9. doi: 10.1016/B978-0-323-55512-8.00048-X
6. Zhao Z, Yang M, Lv J, Hu Q, Chen Q, Lei Z, et al. Shigellosis seasonality and transmission characteristics in different areas of China: a modelling study. *Infect Dis Model*. 2022;7(2):161-78. doi: 10.1016/j.idm.2022.05.003
7. Nasser A, Mosadegh M, Azimi T, Shariati A. Molecular mechanisms of *Shigella* effector proteins: a common pathogen among diarrheic pediatric population. *Mol Cell Pediatr*. 2022;9(1):12. doi: 10.1186/s40348-022-00145-z
8. Ashida H, Suzuki T, Sasakawa C. *Shigella* infection and host cell death: a double-edged sword for the host and pathogen survival. *Curr Opin Microbiol*. 2021;59:1-7. doi: 10.1016/j.mib.2020.07.007
9. Salleh MZ, Nik Zuraina NM, Hajissa K, Ilias MI, Banga Singh KK, Deris ZZ. Prevalence of multidrug-resistant and extended-spectrum beta-lactamase-producing *Shigella* species in Asia: a systematic review and meta-analysis. *Antibiotics*. 2022;11:1653. doi: 10.3390/antibiotics11121653
10. Nuzhat S, Das R, Das S, Islam S Bin, Palit P, Haque MA, et al. Antimicrobial resistance in shigellosis: a surveillance study among urban and rural children over 20 years in Bangladesh. *PLoS One*. 2022;17(11):e0277574. doi: 10.1371/journal.pone.0277574
11. Scott TA, Baker KS, Trotter C, Jenkins C, Mostowy S, Hawkey J, et al. *Shigella sonnei*: epidemiology, evolution, pathogenesis, resistance and host interactions. *Nat Rev Microbiol*. 2025;23(5):303-17. doi: 10.1038/s41579-024-01126-x
12. Huber C, Orrego MV, Ortiz F, Alvarez M, Weiler N. Prevalencia de patógenos causantes de enfermedad diarreica aguda en el área Metropolitana de Asunción y Central. *Rev Salud Publica Parag*. 2019;9(2):41-5. doi: 10.18004/rspp.2019.diciembre.41-45

13. Caradonna V, Hunyady A, Nakakana U, Iturriza M, Micoli F, Rossi O, et al. *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri*: epidemiology supporting development of cross-protective vaccines. *Hum Vaccin Immunother.* 2026;22(1). doi: 10.1080/21645515.2025.2603736
14. Njamkepo E, Fawal N, Tran-Dien A, Hawkey J, Strockbine N, Jenkins C, et al. Global phylogeography and evolutionary history of *Shigella dysenteriae* type 1. *Nat Microbiol.* 2016;1(4):16027. doi: 10.1038/nmicrobiol.2016.27
15. Jin Q, Yuan Z, Xu J, Wang Y, Shen Y, Lu W, et al. Genome sequence of *Shigella flexneri* 2a: insights into pathogenicity through comparison with genomes of *Escherichia coli* K12 and O157. *Nucleic Acids Res.* 2002;30(20):4432-41. doi: 10.1093/nar/gkf566
16. Gabor CE, Hazen TH, Delaine-Elias BC, Rasko DA, Barry EM. Genomic, transcriptomic, and phenotypic differences among archetype *Shigella flexneri* strains of serotypes 2a, 3a, and 6. *mSphere.* 2023;8(6):e0040823. doi: 10.1128/msphere.00408-23
17. Yang C, Xiang Y, Qiu S. Resistance in enteric *Shigella* and nontyphoidal *Salmonella*: emerging concepts. *Curr Opin Infect Dis.* 2023;36(5). doi: 10.1097/QCO.0000000000000960
18. World Health Organization. Guidelines for the control of shigellosis, including epidemics due to *Shigella dysenteriae* type 1 [Internet]. Geneva: WHO; 2005 [citado 2026 Mar 2]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9241592330>
19. Chung The H, Bodhidatta L, Pham DT, Mason CJ, Ha Thanh T, Voong Vinh P, et al. Evolutionary histories and antimicrobial resistance in *Shigella flexneri* and *Shigella sonnei* in Southeast Asia. *Commun Biol.* 2021;4(1):353. doi: 10.1038/s42003-021-01905-9
20. Asad A, Jahan I, Munni MA, Begum R, Mukta MA, Saif K, et al. Multidrug-resistant conjugative plasmid carrying *mphA* confers increased antimicrobial resistance in *Shigella*. *Sci Rep.* 2024;14(1):6947. doi: 10.1038/s41598-024-57423-1
21. Blake KS, Xue YP, Gillespie VJ, Fishbein SRS, Tolia NH, Wenczewicz TA, et al. The tetracycline resistome is shaped by selection for specific resistance mechanisms by each antibiotic generation. *Nat Commun.* 2025;16:1452. doi: 10.1038/s41467-025-56425-5
22. Baumgart S, Phan T, McKew G. Epidemiology and antimicrobial resistance rates for *Shigella* species in a resource-rich setting. *Pathology.* 2025;57(1):94-9. doi: 10.1016/j.pathol.2024.07.004
23. Pan American Health Organization. Red PulseNet América Latina y el Caribe (PNALC) [Internet]. Washington, DC: PAHO; 2023 [citado 2026 Mar 2]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/red-pulsenet-america-latina-caribe-pnalc>

# Atresia de esófago, experiencia quirúrgica en un hospital de cuarto nivel. Estudio retrospectivo

## *Esophageal atresia, surgical experience in a level IV hospital. Retrospective Study*

Pablo Enrique Schaerer Elizeche<sup>1</sup> , Mariela Araceli Arias Benega<sup>1</sup> , Noelia Araceli Ortega Morinigo<sup>1</sup> , Karem Cecilia Closs Garay<sup>1</sup> , Mabel Edith Benítez Ruíz Díaz<sup>1</sup> , Canela Araceli Auadre Martínez<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Instituto de Previsión Social, Hospital Central. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La atresia de esófago (AE) es una malformación congénita grave, presente en 1 de cada 3,000–4,500 recién nacidos, que interrumpe la continuidad del esófago y dificulta el paso de alimentos. El tipo III de Gross, el más frecuente, representa el 85–90% de los casos. El manejo requiere cirugía inmediata y cuidados postoperatorios especializados. Aunque la supervivencia ha mejorado en países desarrollados, la mortalidad sigue siendo elevada en países en desarrollo. **Objetivo:** Describir las características clínicas y quirúrgicas, así como los resultados postoperatorios de pacientes con atresia de esófago tratados en un hospital de cuarto nivel, analizando factores pronósticos de sobrevida y complicaciones, y compararlos con estándares internacionales. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de pacientes sometidos a cirugía por atresia de esófago en un hospital de cuarto nivel durante el período 2018–2023. Se analizaron variables demográficas, tipo de AE según Gross, malformaciones asociadas, comorbilidades, procedimientos quirúrgicos, complicaciones postoperatorias y sobrevida hasta el alta hospitalaria. **Resultados:** Se analizaron 38 cirugías por AE, con predominio masculino (63%) y una edad promedio de 2,5 días. El tipo III según Gross clasificación anatómica fue el más frecuente (81%). Se identificaron malformaciones cardíacas en el 44% de los casos. Según la clasificación de Spitz basada en el peso al nacer y la presencia de cardiopatía congénita mayor, el 47% correspondió al Grupo I, el 45% al Grupo II y el 8% al Grupo III, este último asociado con mayor mortalidad. Las complicacio-


### ABSTRACT

**Introduction:** Esophageal atresia (EA) is a serious congenital malformation, present in 1 in 3,000–4,500 newborns, that interrupts the continuity of the esophagus and hinders the passage of food. Gross type III, the most frequent, represents 85–90% of cases. Management requires immediate surgery and specialized postoperative care. Although survival has improved in developed countries, mortality remains high in developing countries. **Objective:** To describe the clinical and surgical characteristics, as well as the postoperative outcomes, of patients with esophageal atresia treated at a tertiary care hospital, analyzing prognostic factors for survival and complications, and comparing them with international standards. **Materials and methods:** This was an observational, descriptive and retrospective study of patients who underwent surgery for esophageal atresia at a tertiary care hospital during the 2018–2023 time period. Demographic variables, type of esophageal atresia (EA) according to Gross classification, associated malformations, comorbidities, surgical procedures, postoperative complications, and survival to hospital discharge were analyzed. **Results:** Thirty-eight surgeries for EA were analyzed, with a male predominance (63%) and an average age of 2.5 days. Type III according to the Gross anatomical classification was the most frequent (81%). Cardiac malformations were identified in 44% of cases. According to the Spitz classification based on birth weight and the presence of major congenital heart disease, 47% corresponded to Group I, 45% to Group II, and 8% to Group III, the latter

**Correspondencia:** Pablo Enrique Schaerer Elizeche correo: psher2025@hotmail.com


**Financiamiento:** Autofinanciado

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 04/02/2026 **Aprobado:** 24/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026003>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

nes postoperatorias incluyeron dehiscencia de anastomosis, estenosis esofágica y fístulas traqueoesofágicas. **Conclusión:** Los resultados de nuestras cirugías por AE son en gran medida comparables con los estándares internacionales, aunque se identifican áreas de mejora, particularmente en la supervivencia de los pacientes de mayor riesgo.

**Palabras clave:** Atresia esofágica, fístula traqueoesofágica, cirugía neonatal, estenosis esofágica, dehiscencia

being associated with higher mortality. Postoperative complications included anastomotic dehiscence, esophageal stenosis, and tracheoesophageal fistulas. **Conclusion:** The results of our surgeries for AE are largely comparable with international standards, although areas for improvement are identified, particularly in the survival of higher-risk patients.

**Keywords:** Esophageal atresia, tracheoesophageal fistula, neonatal surgery, esophageal stricture, anastomotic leak.

## INTRODUCCIÓN

La Atresia de Esófago (AE) es una grave anomalía congénita que afecta a aproximadamente 1 de cada 3,000 a 4,500 recién nacidos<sup>(1)</sup>. Esta condición se caracteriza por una interrupción en el desarrollo del esófago, específicamente en su tercio superior, donde se forma un fondo de saco ciego, lo que provoca una falta de continuidad<sup>(2)</sup>. Se han propuesto diversos sistemas de clasificación para la Atresia de Esófago, siendo el más utilizado el de Gross<sup>(3,4)</sup>, que ofrece una descripción anatómica y clasifica la atresia en cinco categorías:

Tipo I: Atresia esofágica aislada: Representa entre el 5 y 7% de los casos. En esta forma, la bolsa esofágica superior termina en un fondo ciego debajo del músculo cricofaríngeo, mientras que el segmento inferior del esófago es usualmente muy corto.

Tipo II: Atresia esofágica con fístula traqueoesofágica proximal: Esta variante es poco común, representando menos del 1% de los casos.

Tipo III: Atresia esofágica con fístula distal: Es la forma más frecuente, abarcando entre el 85 y 90% de los casos.

Tipo IV: Atresia esofágica con fístulas tanto proximal como distal: Los estudios indican que esta variante tiene una frecuencia que varía entre el 0.7 y el 8%.

Tipo V: Fístula traqueoesofágica sin atresia esofágica: En la mayoría de los casos, estas fístulas se encuentran en la región superior del tórax. La aparición de múltiples fístulas es poco frecuente.

El diagnóstico de la AE puede realizarse antes del nacimiento, generalmente mediante ecografías que detectan polihidramnios (exceso de líquido amniótico) y la ausencia de burbujas de aire en el estómago. Después del nacimiento, la sospecha clínica se confirma a través de estudios radiológicos<sup>(5)</sup>.

El manejo de la AE es quirúrgico y requiere una intervención inmediata una vez diagnosticada, con el fin de corregir la malformación y restaurar la continuidad del esófago. Esta cirugía es compleja y exige un alto nivel de destreza y experiencia por parte del equipo médico<sup>(6)</sup>. Sin embargo, el éxito del tratamiento no depende únicamente de la cirugía, sino también de los cuidados postoperatorios<sup>(7)</sup>. Es esencial un monitoreo constante en unidades de cuidados intensivos neonatales, donde se proporciona ventilación mecánica en el postoperatorio inmediato para asegurar una correcta oxigenación y protección de las vías respiratorias. Además, en muchos casos, es necesario el uso de nutrición parenteral total hasta que el esófago haya sanado lo suficiente para permitir la alimentación oral<sup>(8)</sup>.

Gracias a los avances en las técnicas quirúrgicas y en los cuidados intensivos neonatales, la mortalidad asociada a la AE ha disminuido considerablemente en las últimas décadas, especialmente en los países desarrollados, donde solo la presencia de anomalías congénitas mayores asociadas determina las probabilidades de supervivencia<sup>(9,10)</sup>. En países de ingresos medios y bajos, los resultados del tratamiento de la atresia de esófago continúan siendo inferiores a los reportados en centros de países

desarrollados, debido a factores relacionados con el acceso al diagnóstico precoz, la disponibilidad de cuidados intensivos neonatales y la presencia de malformaciones asociadas<sup>(11)</sup>. Sin embargo, en nuestro medio existen escasos datos publicados que describan los resultados quirúrgicos y los factores pronósticos de esta patología. La generación de evidencia local resulta fundamental para identificar áreas de mejora en la atención y optimizar estrategias terapéuticas. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo describir las características clínicas y quirúrgicas, así como los resultados postoperatorios de pacientes con atresia de esófago tratados en un hospital de cuarto nivel, analizando factores pronósticos de sobrevida y complicaciones, y compararlos con estándares internacionales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio realizado es de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo, en pacientes con antecedente de cirugía por AE en un hospital del cuarto nivel en el periodo 2018-2023.

Durante la recolección de datos se utilizaron el historial clínico y las fichas operatorias de los pacientes estudiados. Fueron excluidos los pacientes cuyas fichas operatorias se encontraban incompletas o no se encontraban disponibles en el sistema informático. La base de datos fue almacenada desde enero del 2018 a diciembre del 2023 en una plantilla Excel teniendo en cuenta las variables de estudio: Sexo (masculino o femenino), promedio de días de vida (DDV) y peso en gramos al momento de la cirugía, tipo de atresia esofágica (según clasificación de Gross), complicaciones de la cirugía, tipos de anastomosis y malformaciones asociadas, y su impacto en la sobrevida. Para la estratificación pronóstica de la sobrevida se utilizaron los criterios de Spitz, que clasifican a los pacientes en tres grupos según peso al nacer y presencia de cardiopatía congénita mayor: Grupo I (>1500 g sin cardiopatía mayor), Grupo II (<1500 g o cardiopatía mayor) y Grupo III (<1500 g con cardiopatía mayor). Las complicaciones postoperatorias fueron clasificadas según la escala de Clavien–Dindo, que categoriza los eventos adversos en función del tratamiento requerido y su gravedad, desde grado I (complicaciones menores) hasta grado V (muerte del paciente).

Definimos sobrevida como el recién nacido que es dado de alta hospitalaria. Las cirugías se llevaron a cabo utilizando el abordaje convencional o abierto, retropleural, con colocación de drenaje pleural. En casi todos los casos, se realizó una anastomosis esofágica término-terminal, y sutura transfixiante de la fístula traqueoesofágica. Todas las intervenciones se llevaron a cabo bajo anestesia general. Los pacientes fueron extubados al quinto día postoperatorio según el protocolo del servicio, salvo en aquellos con dificultades respiratorias o malformaciones cardíacas asociadas. En ausencia de complicaciones postoperatorias, se realizaba un esofagograma con contraste y se iniciaba la alimentación mediante sonda.

Al obtener la aprobación del protocolo de la investigación y la autorización de acceso a la base de datos del Sistema Informático Hospitalario (SIH); los datos fueron almacenados en una plantilla Excel, desde enero de 2018 a diciembre del 2024, conforme con los criterios de inclusión y exclusión expuestos anteriormente. Se empleó estadística descriptiva, con medida de resumen según distribución, tabla de frecuencia y gráficos de sectores y barras. Los datos fueron recolectados, analizados y tabulados en una hoja de cálculo de Excel de Microsoft Office.

### **Aspectos éticos**

El presente trabajo ha sido aprobado por el comité de ética de la Institución.

## **RESULTADOS**

Durante el período de estudio se identificaron 44 pacientes con diagnóstico de atresia de esófago. Fueron excluidos 6 casos por registros clínicos incompletos o falta de fichas operatorias disponibles. Finalmente, se incluyeron 38 pacientes que constituyeron la población analizada. Se recopilaron variables como sexo, edad en días de vida (DDV), peso al momento de la cirugía, tipo de AE según Gross, complicaciones postoperatorias, tipos de anastomosis, malformaciones asociadas, comorbilidades, supervivencia, mortalidad y días de internación (DDI) hasta el alta hospitalaria.

Del total de pacientes, 24 (63%) fueron masculinos y 14 (37%) femeninos. La edad promedio al momento

de la cirugía fue de 2,5 días, con un peso medio de 2518 gramos.

Se identificaron malformaciones congénitas asociadas en una proporción significativa de pacientes. Las más frecuentes fueron cardíacas en 17 pacientes (44%), anorrectales en 7 (18%), atresia de coanas, broncodisplasia y páncreas anular, cada una en un paciente (3%). Dos pacientes (5,2%) presentaron asociación tipo VACTERL (Tabla 1).

Según la clasificación de Gross, 31 pacientes (81%) correspondieron al tipo III, 3 (7%) al tipo IV, 2 (5%) al tipo I y 1 (3%) al tipo V. En un paciente (3%) se identificó estenosis esofágica sin atresia (Gráfico 1).

La anastomosis término-terminal primaria se realizó en 37 pacientes (97%). Solo un caso (3%) requirió anastomosis diferida por Long Gap, realizando la corrección en dos tiempos.

Entre las comorbilidades, 10 pacientes (26%) fueron pretérminos y 10 (26%) presentaron hipertensión pulmonar. Un paciente (3%) tuvo enfermedad de membranas hialinas. Se confirmaron trisomía 18 en dos pacientes (5%) y trisomía 21 en uno (3%) (Tabla 2).

Se realizaron procedimientos adicionales en algunos casos: gastrostomía en 8 pacientes (21%), colostomía terminal en 3 (7%), toracotomía bilateral en 1 (3%) y conversión de laparoscópico a abierto en 1 caso (3%) (Gráfico 2).

Según la clasificación de Spitz, 18 pacientes (47%) correspondieron al Grupo I, 17 (45%) al Grupo II y 3 (8%) al Grupo III, asociado a mayor mortalidad reportada.

Se registraron complicaciones postoperatorias en 9 pacientes (23%). Entre las mayores, tres casos de estenosis esofágica y un granuloma postquirúrgico se clasificaron como Grado IIIa (Clavien-Dindo). Cinco pacientes requirieron reintervención quirúrgica (Grado IIIb), incluyendo dehiscencias de anastomosis y fístulas. Un caso presentó necrosis gástrica (Grado IVa) y un 34% de las muertes correspondieron a complicaciones infecciosas graves (Grado V) (Gráfico 3).

En total, el 58% de las complicaciones fueron Grados IIIa–IIIb, el 8% Grado IVa y el 34% Grado V. El promedio de DDI para pacientes dados de alta fue de 9,2 días.

**Tabla 1.** Malformaciones congénitas asociadas

Tipo de Malformación	Número de Pacientes	Porcentaje
Malformación cardíaca	17	44%
Malformación anorrectal	7	18%
Atresia de coanas	1	3%
Broncodisplasia	1	5%
Páncreas anular	1	3%

**Tabla 2.** Comorbilidades asociadas

Cormobilidad	Número de Pacientes	Porcentaje
Recién nacidos pretérmino	10	26%
Hipertensión pulmonar	10	26%
Enfermedad de membranas hialinas	1	3%
Trisomía 18	2	5%
Trisomía 21	1	3%

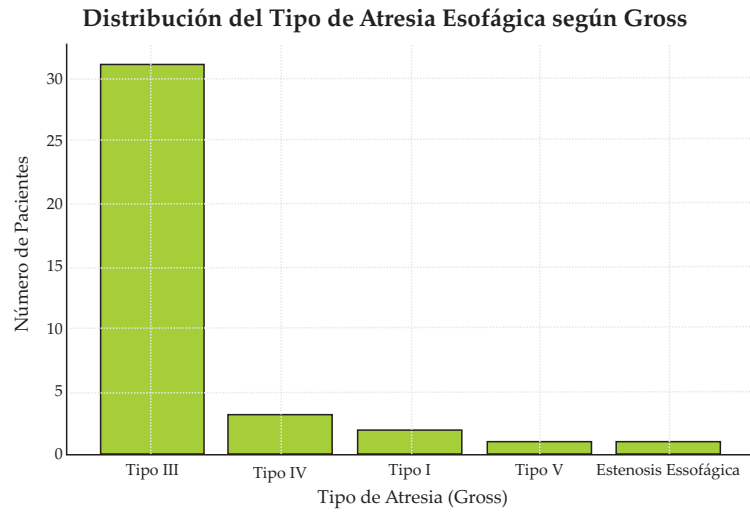


Gráfico 1. Distribución del Tipo de Atresia Esofágica según Gross.

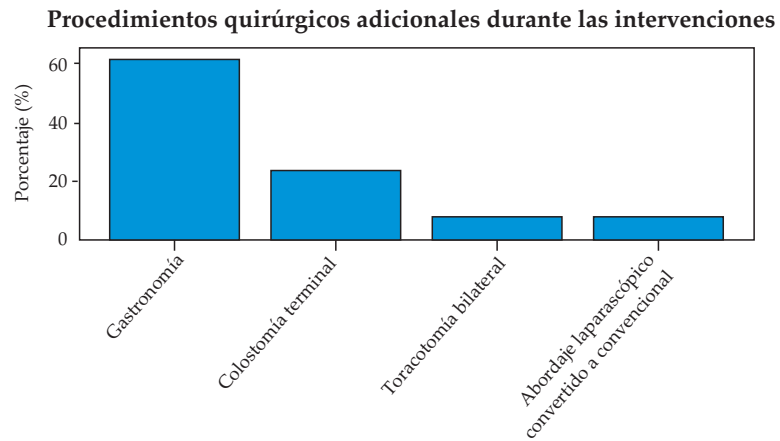


Gráfico 2. Procedimientos quirúrgicos adicionales.

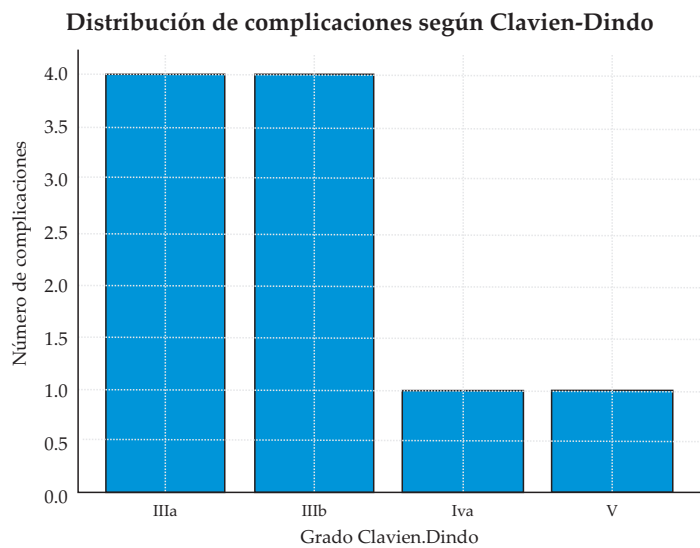


Gráfico 3. Distribución de complicaciones postoperatorias.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, con enfoque quirúrgico de esta patología, se observó que el 63% de los pacientes sometidos a cirugía por AE eran de sexo masculino, lo cual es consistente con la mayoría de los estudios internacionales que también reportan una mayor prevalencia en varones<sup>(12,13)</sup>. El promedio de edad en días de vida (DDV) al momento de la cirugía fue de 2.5 días en nuestra serie, con un peso promedio de 2518 gramos. Estos resultados son comparables con estudios realizados en centros de referencia de países desarrollados, donde se reportan tiempos quirúrgicos dentro de los primeros días de vida para minimizar las complicaciones y mejorar el pronóstico a largo plazo<sup>(14)</sup>. Sin embargo, en países como el nuestro, donde la atención especializada está centralizada, el acceso a una atención quirúrgica temprana puede verse limitado, lo que podría impactar negativamente los resultados quirúrgicos<sup>(15,16)</sup>.

El tipo III de AE fue el más frecuente en nuestro estudio, con un 81% de los casos, lo que coincide con reportes internacionales donde este tipo es el más común, representando entre el 70% y el 85% de los casos<sup>(3,11,17)</sup>. La estratificación pronóstica de acuerdo con los criterios de Spitz mostró que el 47% de los pacientes correspondieron al Grupo I, el 45% al Grupo II y el 8% al Grupo III. Estos últimos, asociados a bajo peso al nacer, cardiopatías mayores o trisomía 18, presentaron la peor supervivencia, en concordancia con lo descrito en la literatura, donde la mortalidad en este grupo puede superar el 70%<sup>(18)</sup>. En particular, la alta incidencia de malformaciones asociadas, como las cardíacas (44%) y la hipertensión pulmonar (26%), coincidentes con la literatura internacional, agravan la complejidad del tratamiento y contribuyen a la alta mortalidad observada<sup>(12,15)</sup>.

Las complicaciones quirúrgicas en nuestra serie, que incluyeron dehiscencia de anastomosis, estenosis esofágica, y fístulas traqueoesofágicas, son comparables con las tasas reportadas internacionalmente<sup>(19)</sup>. Por ejemplo, la dehiscencia de anastomosis tiene una incidencia reportada en la literatura que varía entre el 5% y el 15%, dependiendo del centro y de las características del paciente<sup>(20)</sup>. Esto sugiere que, aunque nuestras tasas de complicaciones están dentro de los rangos esperados, existe espacio para

mejorar mediante la optimización de las técnicas quirúrgicas y el manejo perioperatorio.

Algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados, como se trata de un estudio retrospectivo realizado en un único centro, esto puede limitar la generalización de los hallazgos. Además, el tamaño de la muestra es relativamente pequeño, lo cual reduce el poder estadístico para identificar asociaciones significativas entre variables pronósticas y resultados clínicos. A pesar de estas limitaciones, el estudio aporta información relevante sobre la realidad asistencial en nuestro medio y permite comparar los resultados con estándares internacionales.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de nuestra serie demuestran que la atresia de esófago en nuestro centro presenta características clínicas y quirúrgicas similares a las reportadas internacionalmente, con predominio del tipo III de Gross y alta frecuencia de malformaciones asociadas. La sobrevida y las complicaciones estuvieron condicionadas por los factores pronósticos de la clasificación de Spitz, confirmando su utilidad en nuestro medio. A pesar de resultados globalmente comparables, la mayor mortalidad en pacientes de alto riesgo evidencia la necesidad de optimizar el manejo perioperatorio en este grupo.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Pablo Enrique Schaerer Elizeche:** Redacción del protocolo de investigación, recolección de datos, análisis de los resultados, redacción del primer manuscrito, aprobación del manuscrito final.

**Mariela Arias y Noelia Araceli Ortega Morinigo:** Concepción del tema, corrección del protocolo de investigación, análisis de los datos, corrección y aprobación de la versión final del manuscrito.

**Karem Cecilia Closs Garay y Mabel Edith Benítez Ruíz Díaz:** Corrección del protocolo de investigación, corrección y aprobación de la versión final del manuscrito.

**Canela Araceli Auadre Martínez:** recolección de datos, análisis de los resultados, corrección y aprobación de la versión final del manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Baldwin D, Yadav D. Esophageal atresia. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 2024 ago 26]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560848/>
2. Jakubson SL, Paz CF, Zavala BA, Harris DPR, Bertrand NP. Atresia esofágica y fístula traqueoesofágica: evolución y complicaciones postquirúrgicas. *Rev Chil Pediatr.* 2010;81(4):339-46. doi: 10.4067/S0370-41062010000400008
3. Yang S, Yang R, Ma X, Yang S, Peng Y, Tao Q, et al. Detail correction for Gross classification of esophageal atresia based on 434 cases in China. *Chin Med J (Engl).* 2021;135(4):485-487. doi: 10.1097/CM9.000000000000167.
4. Intissar C, Faouzi N, Yosra BA, Mariam M, Tarek B, Awatef C, et al. Esophageal atresia with tracheoesophageal fistula: a novel rare variant. *J Pediatr Surg Case Rep.* 2021;64:101691. doi: 10.1016/j.epsc.2020.101691
5. Pardy C, D'Antonio F, Khalil A, Giuliani S. Prenatal detection of esophageal atresia: a systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2019;98(6):689-99. doi: 10.1111/aogs.13536
6. Du J, Huang J, Li Y, Chen Y, Guo W, Hou D. The repair of esophageal atresia and major complications-a systematic review and our experience in dealing with the tracheoesophageal fistula. *Ann Laparosc Endosc Surg.* 2019;4:90. doi: 10.21037/ales.2019.06.07
7. Lal DR, Gadepalli SK, Downard CD, Ostlie DJ, Minneci PC, Swedler RM, et al. Perioperative management and outcomes of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *J Pediatr Surg.* 2017;52(8):1245-51. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.11.046.
8. Harrington AW, Riebold J, Hernandez K, Staffa SJ, Svetanoff WJ, Zurakowski D, et al. Nutrition delivery and growth outcomes in infants with long-gap esophageal atresia who undergo the Foker process. *J Pediatr Surg.* 2021;56(12):2133-2139. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.07.014
9. Keefe G, Culbreath K, Edwards EM, Morrow KA, Soll RF, Modi BP, Horbar JD, Jaksic T. Current outcomes of infants with esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: A multicenter analysis. *J Pediatr Surg.* 2022;57(6):970-974. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2022.01.060.
10. Moges N, Ahmed K, Birhanu D, Belege F, Dimtse A, Kerebeh G, et al. Surgical outcome and predictors of neonates with esophageal atresia admitted at Tikur Anbesa Specialized Hospital. *PLoS One.* 2023;18(5):e0285669. doi: 10.1371/journal.pone.0285669.
11. Nawaz A, Matta H, Shawis R, Jazcobsz A, Kassir S, Al-Salem AH. Esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: success and failure rates in the United Arab Emirates. *Pediatr Surg Int.* 1998;14(3):214-7. doi: 10.1007/s003830050491.
12. Tandon RK, Sharma S, Sinha SK, Rashid KA, Dube R, Kureel SN, Wakhlu A, Rawat JD. Esophageal atresia: Factors influencing survival - Experience at an Indian tertiary centre. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2008;13(1):2-6. doi: 10.4103/0971-9261.42564
13. Chaparro-Escudero JA, García-González Y, Cisneros-Castolo M, Hernández-Vargas O, Rosas-Daher D. Esophagic atresia type and its association with heart malformations in a Northern Mexico hospital. *Cir Cir.* 2022;90(1):100-108. doi: 10.24875/CIRU.20001125.
14. Felipe JHJ. Atresia de esófago: experiencia médico-quirúrgica. *Rev Mex Cir Pediatr [Internet].* 2007 [Citado 2026 ene 03];14(2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=26655>
15. Sanabria R. Caracterización de Recién Nacidos con Atresia Esofágica en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. *Pediatr (Asunción)* 2018;45 (Suppl 1): 112.
16. Alslaim HS, Banooni AB, Shaltaf A, Novotny NM. Tracheoesophageal fistula in the developing world: are we ready for thoracoscopic repair? *Pediatr Surg Int.* 2020;36(5):649-654. doi: 10.1007/s00383-020-04639-7.
17. Mejía Sarasti FJ, Medina Mejía JF. Evaluación de una serie de pacientes con atresia del esófago durante un período de 5 años. *Iatreia.* 2003;16(3):195-201.
18. Niramis R, Tangkhabuanbut P, Anuntkosol M, Buranakitjaroen V, Tongsin A, Mahatharadol V. Clinical outcomes of esophageal atresia: comparison between the Waterston and the Spitz classifications. *Ann Acad Med Singap.* 2013;42(6):297-300. PMID: 23842771.

19. Tuğba RG, Tuğba ŞE, Ayşe TA, Zeynep RO, Pelin A, Cem K, Ramazan K. Review of Complications of Operated Esophageal Atresia and Tracheoesophageal Fistula Patients. *Turk Arch Pediatr.* 2021;56(4):380-385. doi: 10.5152/TurkArchPediatr.2021.20125.
20. Almog A, Zani A. Postoperative complications and long-term outcomes of tracheoesophageal fistula repair. *Curr Chall Thorac Surg* 2022;4:30. doi: 10.21037/ccts-21-15.

# Seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil de Asunción y área metropolitana del Paraguay

## *Seroprevalence of toxoplasmosis in women of childbearing age in Asunción and the metropolitan area of Paraguay*

Nicolás González Perrotta<sup>1,2</sup> , Oscar Merlo Faella<sup>1</sup> , Irma Lovera Moran<sup>3</sup> , Sara Amarilla Ortíz<sup>1,2,4</sup> , Dolores Lovera Moran<sup>1,2</sup> , Celia Martínez de Cuéllar<sup>1,2,4</sup> 

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical. Asunción, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad Católica de Asunción, Departamento de Postgrado. Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup>Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, XVIII Región Sanitaria, Asunción, Paraguay.

<sup>4</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La toxoplasmosis es una infección producida por el protozoo *Toxoplasma gondii*. Representa un riesgo de enfermedad severa en fetos que se contagian durante el embarazo, pudiendo ocasionar lesiones oculares, viscerales o intracraneales, con secuelas graves a largo plazo. **Objetivos:** Conocer la seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil que acudieron a centros de salud públicos de Asunción y el área metropolitana del Paraguay. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, de corte transversal. Se revisaron las bases de datos del laboratorio de la XVIII Región Sanitaria, que abarca 40 Unidades de Salud Familiar, de los hospitales materno-infantiles San Pablo, Trinidad y Loma Pyta, y del Instituto de Medicina Tropical. Se examinaron determinaciones de inmunoglobulinas G (IgG) y M (IgM) de mujeres de 15 a 45 años realizadas entre enero de 2021 y abril de 2023. El dosaje de inmunoglobulinas se realizó mediante métodos de inmunoensayo por quimioluminiscencia (CLIA). La población se estratificó en grupos etarios de 15 a 25, 26 a 35 y 36 a 45 años. Se consideraron inmunes aquellas mujeres con IgG positiva e IgM negativa, y no inmunes aquellas con IgG e IgM negativas. **Resultados:** Se revisaron 28.708 registros de IgG e IgM para toxoplasmosis en el período de estudio, de los cuales 17.330 (60%) presentaban IgG positiva e IgM negativa. Según el rango etario, 7.088 (54%) mujeres de 15 a 25 años, 7.492 (63%) de 26 a 35 años y 2.750 (72%) de 36 a 45


### ABSTRACT

**Introduction:** Toxoplasmosis is an infection caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*. It poses a risk of severe disease in fetuses infected during pregnancy, potentially causing ocular, visceral, or intracranial lesions, with serious long-term sequelae. **Objectives:** To determine the seroprevalence of toxoplasmosis in women of childbearing age who attended public health centers in Asunción and the metropolitan area of Paraguay. **Materials and methods:** This was a retrospective, cross-sectional and observational study. Databases from the laboratory of the XVIII Health Region, which encompasses 40 Family Health Units, the San Pablo, Trinidad, and Loma Pyta maternal and child hospitals, and the Institute of Tropical Medicine were reviewed. Immunoglobulin G (IgG) and IgM (IgM) levels were measured in women aged 15 to 45 years, between January 2021 and April 2023. Immunoglobulin levels were measured using chemiluminescent immunoassay (CLIA). The population was stratified into age groups of 15 to 25, 26 to 35, and 36 to 45 years. Women with positive IgG and negative IgM were considered immune, while those with negative IgG and IgM were considered non-immune. **Results:** 28,708 IgG and IgM records for toxoplasmosis were reviewed during the study period, of which 17,330 (60%) showed positive IgG and negative IgM. By age group, 7,088 (54%) women aged 15 to 25 years, 7,492 (63%) aged 26 to 35 years, and 2,750 (72%) aged 36 to 45 years showed immunity, with a

**Correspondencia:** Nicolás González Perrotta correo: nicoperrotta@hotmail.com


**Financiamiento:** El estudio fue autofinanciado por la institución.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 26/01/2026 **Aprobado:** 13/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026004>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

años presentaron inmunidad, observándose un aumento significativo de mujeres inmunes con la edad ( $p < 0,01$ ). Se identificaron 55 (1,9%) mujeres con IgG negativa e IgM positiva, de las cuales en 27 (1%) casos se comprobó seroconversión. Además, 849 (3%) mujeres presentaron IgG e IgM positivas. **Conclusión:** La seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil que acuden a centros de salud públicos de Asunción y el área metropolitana del Paraguay es elevada y aumenta con la edad.

**Palabras clave:** Seroprevalencia, toxoplasmosis, mujeres en edad fértil, Paraguay, salud materna.

## INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una infección parasitaria causada por el protozoo *Toxoplasma gondii* y es de distribución mundial. La relevancia clínica y epidemiológica de esta infección radica principalmente en el riesgo de transmisión vertical cuando la primoinfección ocurre durante el embarazo, pudiendo ocasionar lesiones oculares, viscerales o intracraneales en el feto, que pueden manifestarse al nacimiento o años más tarde, con secuelas neurológicas, visuales y del desarrollo cognitivo<sup>(1,2)</sup>.

El parásito completa su ciclo sexual en los felinos, que eliminan ooquistes a través de las heces. Luego de su esporulación en el medio ambiente, estos ooquistes se vuelven infectantes en pocos días. El ser humano adquiere la infección con mayor frecuencia por la ingestión de quistes tisulares presentes en carne poco cocida y, en menor medida, por el consumo de agua, frutas o verduras contaminadas con ooquistes. El contacto directo con heces de gatos representa una fuente potencial de infección, aunque su impacto relativo es menor comparado con las vías alimentarias<sup>(3,4)</sup>.

La infección adquirida después del nacimiento cursa de manera asintomática en la mayoría de los casos o se presenta como un cuadro inespecífico, con fiebre, malestar general o linfadenopatías. En mujeres embarazadas, alrededor del 90% de las infecciones son subclínicas, lo que dificulta el diagnóstico clínico y refuerza la importancia del tamizaje serológico para la detección de infecciones recientes y la identificación de mujeres susceptibles<sup>(5,6)</sup>.

significant increase in immune women observed with age ( $p < 0.01$ ). Fifty-five (1.9%) women with negative IgG and positive IgM were identified, of whom 27 (1%) showed seroconversion. Additionally, 849 (3%) women had positive IgG and IgM. **Conclusion:** The seroprevalence of toxoplasmosis in women of childbearing age attending public health centers in Asunción and the metropolitan area of Paraguay is high and increases with age.

**Keywords:** Seroprevalence, toxoplasmosis, women of childbearing age, Paraguay, maternal health.

Diversos estudios han demostrado que la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* varía ampliamente entre regiones geográficas y a lo largo del tiempo. Investigaciones recientes que analizan infecciones del grupo TORCH en mujeres en edad fértil muestran que la seroprevalencia de toxoplasmosis aumenta de manera progresiva con la edad, reflejando una mayor probabilidad de exposición acumulada a lo largo de la vida. En estos estudios, la susceptibilidad es mayor en mujeres jóvenes, grupo en el cual el riesgo de primoinfección durante el embarazo resulta particularmente relevante desde el punto de vista de la salud materno-fetal<sup>(7)</sup>.

En Europa, análisis de tendencias temporales han evidenciado una disminución sostenida de la seroprevalencia de toxoplasmosis en las últimas décadas. En España, una revisión sistemática y metaanálisis que abarca el período 1993–2023 muestra un descenso significativo de la prevalencia poblacional, atribuible a mejoras en las condiciones sanitarias, cambios en los hábitos alimentarios y estrategias de prevención. Sin embargo, esta disminución también conlleva un aumento relativo de mujeres susceptibles, lo que mantiene vigente el riesgo de infección primaria durante la gestación<sup>(8)</sup>.

En contraste, estudios realizados en África muestran seroprevalencias persistentemente elevadas de *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas, con amplias variaciones entre países y regiones. Estas diferencias se asocian a factores socioeconómicos, condiciones ambientales, prácticas alimentarias y

acceso a servicios de salud, lo que resalta la importancia de contar con datos locales para comprender la dinámica epidemiológica de la infección y diseñar intervenciones preventivas adecuadas<sup>(9)</sup>.

En Paraguay, la información disponible sobre la seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil es limitada y proviene principalmente de estudios con tamaños muestrales reducidos o realizados en poblaciones específicas<sup>(10)</sup>. Conocer el estado serológico de esta población resulta fundamental para orientar políticas de salud pública, evaluar la necesidad de estrategias de tamizaje durante el embarazo y diseñar intervenciones destinadas a reducir la incidencia de toxoplasmosis congénita. En este contexto, el objetivo del presente estudio es determinar la seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil que acudieron a centros de salud públicos de Asunción y el área metropolitana del Paraguay.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio multicéntrico, observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.

### Centros participantes

El estudio se llevó a cabo a partir de las bases de datos de laboratorios pertenecientes a instituciones públicas del sistema nacional de salud de la XVIII Región Sanitaria, que abarca 40 Unidades de Salud Familiar de atención primaria, así como de los hospitales materno-infantiles San Pablo, Trinidad y Loma Pyta, y del Instituto de Medicina Tropical. Estas instituciones funcionan como centros de referencia de segundo y tercer nivel de complejidad para la atención de la población de Asunción y su área metropolitana.

### Período de estudio y población enfocada

El período de estudio comprendió desde enero de 2021 hasta abril de 2023. Se incluyeron mujeres de entre 15 y 45 años que contaban con determinaciones serológicas de inmunoglobulinas M (IgM) y G (IgG) para toxoplasmosis realizadas durante dicho período.

Dado que el estudio se basó exclusivamente en bases de datos de laboratorio, no fue posible discriminar el

estado de embarazo, la condición de hospitalización (ambulatoria o internación) ni la presencia de comorbilidades o enfermedades de base de las pacientes. En consecuencia, la población analizada incluye mujeres en edad fértil que accedieron a los servicios de salud de los centros mencionados, independientemente de su condición clínica.

### Criterios de inclusión y exclusión

Para el análisis de seroprevalencia se incluyeron determinaciones serológicas únicas con resultados concluyentes de IgG e IgM. Se excluyeron las determinaciones repetidas correspondientes a una misma paciente y aquellas con resultados indeterminados. Para evitar duplicaciones, se identificaron registros correspondientes a una misma paciente mediante la comparación de variables disponibles en las bases de datos, incluyendo número de cédula de identidad, fecha de nacimiento, edad y fecha de estudio. En casos de múltiples determinaciones en una misma persona durante el período de estudio, se consideró únicamente el primer registro disponible.

Para la evaluación de seroconversión se revisaron los casos en los que se disponía de más de una determinación serológica en la misma mujer, con un intervalo mínimo de cuatro semanas entre las pruebas.

### Muestreo

El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. Este tipo de muestreo se consideró adecuado debido al diseño retrospectivo del estudio y al uso de registros secundarios de laboratorio, permitiendo analizar la totalidad de las determinaciones realizadas durante el período definido en el protocolo de investigación en la población que accedió a los servicios de salud públicos incluidos. Según estimaciones demográficas recientes, la población de Asunción y su área metropolitana supera los dos millones de habitantes, de los cuales aproximadamente una cuarta parte corresponde a mujeres en edad fértil. Este contexto permite dimensionar la población potencialmente expuesta a toxoplasmosis en el área estudiada.

### Determinaciones de laboratorio

Los anticuerpos IgG e IgM contra *Toxoplasma gondii* se determinaron mediante inmunoensayo tipo sándwich de captura de inmunoglobulinas

utilizando tecnología de quimioluminiscencia directa (CLIA). Los resultados fueron clasificados como positivos o negativos de acuerdo con los valores de referencia establecidos por el fabricante (Atellica IM Toxoplasma IgG® y Atellica IM Toxoplasma IgM®).

### Definiciones operativas

Se consideraron mujeres inmunes aquellas con resultados de IgG positiva e IgM negativa. Se definieron como mujeres susceptibles aquellas con IgG e IgM negativas. Se consideró primoinfección temprana a los casos con IgG negativa e IgM positiva, y posible primoinfección a aquellos con IgG e IgM positivas.

Se definió seroconversión como la detección de IgG positiva con IgM positiva luego de una prueba basal con IgG e IgM negativas, o el aumento de al menos cuatro veces en los títulos de IgG respecto al valor basal, con un intervalo mínimo de cuatro semanas entre determinaciones.

### Recolección de datos y variables de estudio

El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. Las variables analizadas fueron la edad y los resultados de IgG e IgM en suero sanguíneo. La población fue estratificada en los siguientes grupos etarios: 15 a 25 años, 26 a 35 años y 36 a 45 años. Se recolectaron los resultados serológicos por mujer para determinar la seroprevalencia y se revisaron determinaciones seriadas cuando estuvieron disponibles para evaluar la seroconversión.

### Análisis estadístico

Los datos se ingresaron en una planilla electrónica Microsoft Excel 2019 y posteriormente fueron analizados utilizando el paquete estadístico Epi Info versión 7. Se emplearon medidas descriptivas de tendencia central y dispersión. Para el análisis de variables cualitativas se utilizó la prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) o el test exacto de Fisher, según correspondiera. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ .

### Aspectos éticos, financiamiento y conflicto de intereses

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución correspondiente. No se requirió

consentimiento informado debido al diseño retrospectivo del estudio, basado en la revisión de registros de laboratorio y sin intervención clínica directa. El estudio no contó con financiamiento externo y los autores declaran no presentar conflictos de interés.

Dado el diseño retrospectivo basado en registros laboratoriales, el estudio presenta posibles fuentes de sesgo. Existe un potencial sesgo de selección debido a que la población analizada corresponde a mujeres que accedieron a servicios de salud públicos de Asunción y el área metropolitana. Asimismo, puede existir sesgo de información debido a la imposibilidad de identificar variables clínicas relevantes, como el estado de embarazo o la presencia de comorbilidades, en las bases de datos utilizadas.

## RESULTADOS

Durante el período de estudio se identificaron 72.978 determinaciones serológicas. Se excluyeron 44.270 registros debido a duplicaciones correspondientes a determinaciones repetidas en una misma paciente, resultados indeterminados o registros incompletos que no permitían su clasificación serológica, quedando finalmente 28.708 registros incluidos en el análisis. La mediana de edad fue de 26 años (rango intercuartílico: 21–32 años).

La distribución de las mujeres según rangos etarios fue la siguiente: 13.023 (45%; IC95%: 44,4–45,5) correspondieron al grupo de 15 a 25 años, 11.855 (41%; IC95%: 40,5–41,7) al grupo de 26 a 35 años y 3.830 (14%; IC95%: 12,9–13,7) al grupo de 36 a 45 años.

Del total de mujeres incluidas, 17.330 (60%; IC95%: 59,8–60,9) presentaron resultados de IgG positiva e IgM negativa, considerándose inmunes frente a *Toxoplasma gondii*. Al analizar la seroprevalencia según el rango etario, se observó que 7.088 (54%; IC95%: 53,5–55,2) mujeres del grupo de 15 a 25 años, 7.492 (63%; IC95%: 62,3–64,1) del grupo de 26 a 35 años y 2.750 (72%; IC95%: 70,4–73,2) del grupo de 36 a 45 años presentaron inmunidad. Se evidenció un aumento significativo en la proporción de mujeres inmunes a medida que aumentaba la edad, con una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos etarios ( $p < 0,01$ ).

En relación con los datos de primoinfección, se identificaron 55 mujeres (1,9%; IC95%: 0,14–0,24) que presentaron IgG negativa e IgM positiva. De este grupo, en 27 casos (1%; IC95%: 0,58–1,30) se pudo comprobar seroconversión mediante la revisión de determinaciones seriadas realizadas con un intervalo mínimo de cuatro semanas entre pruebas.

Asimismo, se observó que 849 mujeres (3%; IC95%: 2,8–3,2) presentaron anticuerpos IgG e IgM positivos, lo que fue considerado como posible primoinfección o infección reciente. La distribución de los resultados serológicos según los grupos etarios se detalla en la Tabla 1.

Al analizar las determinaciones serológicas por año, se encontró que 6.844 mujeres (60%; IC95%: 59,5–61,3) presentaron IgG positiva e IgM negativa en el año 2021, 7.310 (60%; IC95%: 58,9–60,7) en el año 2022 y 3.176 (61%; IC95%: 59,4–62,0) en el año 2023, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre los años analizados ( $p > 0,05$ ).

En cuanto a las primoinfecciones por año, se identificaron 19 mujeres (1,7%; IC95%: 0,94–2,46) con IgG negativa e IgM positiva en el año 2021, 16 (1,3%; IC95%: 0,66–1,94) en 2022 y 20 (3,8%; IC95%: 2,14–5,46) en 2023, observándose una diferencia estadísticamente significativa entre los años ( $p < 0,01$ ). La distribución anual de los resultados serológicos se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 1.** Seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres de 15 a 45 años según grupo etario. Asunción y área metropolitana del Paraguay (2021–2023).

	15-25 años		26-35 años		36-45 años		TOTAL	%
	n=13023	%	n=11855	%	n=3830	%		
IgG+IgM-	7088	54*	7492	63*	2750	72*	17330	60
IgG+IgM+	443	3,4	326	2,7	80	2,1	849	3
IgG-IgM+	29	2,2†	19	1,6†	7	1,8†	55	1,9†
IgG-IgM-	5463	42	4018	34	993	26	10474	36

IgG: inmunoglobulina G; IgM: inmunoglobulina M.

\* $p < 0,01$ : diferencia significativa entre grupos etarios (prueba de  $\chi^2$ ).

†Tasa expresada por 1000 mujeres.

**Tabla 2.** Distribución anual de los resultados serológicos para toxoplasmosis en mujeres de 15 a 45 años. Asunción y área metropolitana del Paraguay (2021–2023).

	2021	%	2022	%	2023	%
IgG+IgM-	6844	60	7310	60	3176	61
IgG+IgM+	19	1,7†	16	1,3†	20	3,8*†
IgG-IgM+	4223	38	4402	38	1849	36
IgG-IgM-	321	2,8	355	2,9	173	3,3

IgG: inmunoglobulina G; IgM: inmunoglobulina M.

\* $p < 0,01$ : diferencia significativa entre grupos etarios (prueba de  $\chi^2$ ).

†Tasa expresada por 1000 mujeres.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se evidencia que una proporción elevada de mujeres en edad fértil que acudieron a centros de salud públicos de Asunción y su área metropolitana presenta anticuerpos IgG

contra *Toxoplasma gondii*, lo que confirma que la toxoplasmosis constituye una infección endémica en esta población y mantiene vigente el riesgo de transmisión vertical en caso de primoinfección

durante el embarazo<sup>(11)</sup>. Asimismo, se observa que la seroprevalencia aumenta de manera significativa con la edad, lo que concuerda con el concepto de exposición acumulativa a lo largo de la vida y ha sido descrito consistentemente en estudios realizados en distintas regiones del mundo<sup>(7)</sup>.

Los valores de seroprevalencia observados en este estudio son comparables a los reportados previamente en Paraguay. Romero y colaboradores encontraron una seroprevalencia del 63% en mujeres embarazadas atendidas en un hospital distrital, cifra similar a la observada en la población general en edad fértil analizada en el presente trabajo<sup>(10)</sup>. En países vecinos, como Argentina y Brasil, la seroprevalencia muestra una amplia variabilidad, con valores que oscilan entre 23% y más del 80% según la región y el contexto socioeconómico, lo que pone de manifiesto la influencia de factores ambientales, culturales y sanitarios en la epidemiología de la toxoplasmosis<sup>(7)</sup>.

Al comparar estos resultados con los de países de ingresos altos, se observan diferencias relevantes. En Estados Unidos, la seroprevalencia se mantiene en valores inferiores al 10%<sup>(12)</sup>, mientras que, en países europeos, como Francia y España, se ha documentado una disminución progresiva de la seroprevalencia en las últimas décadas<sup>(8)</sup>. Esta reducción ha sido atribuida a mejoras en las condiciones sanitarias, cambios en los hábitos alimentarios y a la implementación de estrategias de prevención y educación. No obstante, este descenso también implica un aumento en la proporción de mujeres susceptibles, lo que mantiene vigente el riesgo de primoinfección durante el embarazo.

En cuanto a las primoinfecciones, el presente estudio identificó una baja proporción de mujeres con IgG negativa e IgM positiva y un número aún menor de seroconversiones confirmadas. Estos valores se encuentran dentro de los rangos reportados internacionalmente, aunque deben interpretarse con cautela. La detección de primoinfección en estudios retrospectivos basados en registros de laboratorio puede subestimar la incidencia real, ya que no todas las mujeres cuentan con controles serológicos seriados y la positividad de IgM puede persistir durante períodos prolongados, dificultando la diferenciación entre infección reciente y pasada<sup>(5,6)</sup>. El

perfil serológico IgG+/IgM+ fue observado en 849 mujeres (3%). Este patrón puede corresponder tanto a una infección reciente como a una infección pasada con persistencia prolongada de IgM, fenómeno bien descrito en toxoplasmosis. En ausencia de pruebas de avididad de IgG, no es posible diferenciar con precisión estos escenarios, por lo que estos casos fueron considerados únicamente como resultados compatibles con infección reciente o reciente probable, reconociendo la limitada especificidad diagnóstica de esta combinación serológica<sup>(5,6)</sup>.

Desde la perspectiva de la salud pública, los hallazgos de este estudio son particularmente relevantes. A pesar de la alta seroprevalencia observada, una proporción considerable de mujeres en edad fértil permanece susceptible a la infección por *T. gondii*. Este grupo representa una población en riesgo de adquirir la infección durante el embarazo, con la consecuente posibilidad de transmisión congénita. En este contexto, los resultados obtenidos plantean la necesidad de discutir la implementación o el fortalecimiento de estrategias de tamizaje serológico durante el embarazo en Paraguay, así como de intervenciones educativas orientadas a la prevención primaria, especialmente en mujeres jóvenes.

La ausencia de un programa nacional de screening sistemático para toxoplasmosis durante el embarazo en Paraguay contrasta con la experiencia de otros países donde dichas estrategias han permitido reducir la incidencia de toxoplasmosis congénita. No obstante, cualquier recomendación en este sentido debe considerar análisis de costo-efectividad, la disponibilidad de recursos y la estructura del sistema de salud, aspectos que no fueron evaluados en el presente estudio pero que podrían abordarse en investigaciones futuras.

Este estudio presenta algunas limitaciones. Al tratarse de un diseño retrospectivo basado en bases de datos de laboratorio, no fue posible discriminar el estado de embarazo, la condición de hospitalización ni la presencia de comorbilidades, lo que limita la interpretación clínica individual de los resultados. Asimismo, la población analizada corresponde a mujeres que accedieron a servicios de salud públicos, lo que podría introducir sesgos de selección y limitar la validez

externa de los hallazgos. Sin embargo, el gran tamaño muestral y la inclusión de múltiples centros de referencia aportan solidez a los resultados y permiten una aproximación robusta a la seroprevalencia en el área estudiada. No obstante, la extrapolación a otras regiones del país debe realizarse con cautela debido a posibles diferencias sociodemográficas y ambientales.

## CONCLUSIÓN

La seroprevalencia de toxoplasmosis en mujeres en edad fértil que acudieron a centros de salud públicos de Asunción y su área metropolitana fue elevada, observándose un incremento significativo con la edad, lo que confirma el carácter endémico de la infección en esta población. Asimismo, una proporción relevante de mujeres permanece susceptible a la infección, lo que implica un riesgo potencial de primoinfección durante el embarazo. Estos hallazgos aportan evidencia epidemiológica local que puede contribuir a orientar estrategias de prevención, educación sanitaria y eventual implementación de programas de tamizaje en el contexto de la salud materna en Paraguay.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la XVIII Región Sanitaria, por facilitar el acceso a las bases de datos de las Unidades de Salud Familiar de su jurisdicción, así

como a los Hospitales Materno-Infantiles San Pablo, Trinidad y Loma Pyta, y al Instituto de Medicina Tropical, por la colaboración brindada mediante la provisión de los registros laboratoriales utilizados en este estudio. La información aportada por estas instituciones fue fundamental para el desarrollo del trabajo, manteniéndose en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los datos analizados.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Nicolás González Perrotta:** conceptualización, metodología, análisis, redacción.

**Oscar Merlo Faella:** supervisión, revisión del contenido.

**Irma Lovera Moran:** recolección de datos y revisión de contenido.

**Sara Amarilla Ortíz:** recolección de datos, análisis de datos.

**Dolores Lovera Moran:** supervisión, revisión del contenido.

**Celia Martínez de Cuéllar:** supervisión, revisión del contenido.

## REFERENCIAS

1. Rosso F, Agudelo A, Isaza A, Montoya JG. Toxoplasmosis congénita: aspectos clínicos y epidemiológicos de la infección durante el embarazo. *Colomb Med* [Internet]. 2007 [citado 2026 ene 01];38(3):316-37. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28338318>
2. Jones J, Lopez A, Wilson M. Congenital toxoplasmosis. *Am Fam Physician*. 2003;67(10):2131-8.
3. Cook AJ, Gilbert RE, Buffolano W, Zufferey J, Petersen E, Jenum PA, et al. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study. *European Research Network on Congenital Toxoplasmosis. BMJ*. 2000;321(7254):142-7. doi: 10.1136/bmj.321.7254.142.
4. Pomares C, Montoya JG. Laboratory Diagnosis of Congenital Toxoplasmosis. *J Clin Microbiol*. 2016;54(10):2448-54. doi: 10.1128/JCM.00487-16.
5. Wong SY, Remington JS. Toxoplasmosis in pregnancy. *Clin Infect Dis*. 1994;18(6):853-61; quiz 862. doi: 10.1093/clinids/18.6.853.
6. Montoya JG, Remington JS. Management of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. *Clin Infect Dis*. 2008;47(4):554-66. doi: 10.1086/590149.

7. Pavia G, Licata F, Marascio N, Giancotti A, Tassone MT, Costa C, et al. Seroprevalence and age-related susceptibility of TORCH infections in childbearing age women: A 5-year cross-sectional retrospective study and a literature review. *J Infect Public Health*. 2024;17(10):102537. doi: 10.1016/j.jiph.2024.102537.
8. Miguel-Vicedo M, Cabello P, Ortega-Navas MC, González-Barrio D, Fuentes I. Prevalence of Human Toxoplasmosis in Spain Throughout the Three Last Decades (1993-2023): A Systematic Review and Meta-analysis. *J Epidemiol Glob Health*. 2024;14(3):621-637. doi: 10.1007/s44197-024-00258-w.
9. Mulu Gelaw Y, Worku Dagnew G, Degu Alene G, Gangneux JP, Robert-Gangneux F. *Toxoplasma gondii* seroprevalence among pregnant women in Africa: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2024;18(5):e0012198. doi: 10.1371/journal.pntd.0012198.
10. Romero DA, González-Vatteone C, Guillén ID, Aria L, Meza T, Rojas A, et al. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la toxoplasmosis en mujeres en edad reproductiva que acudieron al Hospital Distrital de Lambaré, Paraguay. *Mem Inst Investig Cienc Salud*. 2017;15(3):83-8. doi: 10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015(03)83-088
11. Desmonts G, Couvreur J, Ben Rachid MS. Le toxoplasme, la mere et l'enfant. *Arch Fr Pediatr*. 1965;22(10):1183-200.
12. Jones JL, Kruszon-Moran D, Rivera HN, Price C, Wilkins PP. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in the United States 2009-2010 and comparison with the past two decades. *Am J Trop Med Hyg*. 2014;90(6):1135-9. doi: 10.4269/ajtmh.14-0013.

# Perfil clínico, epidemiológico y microbiológico de candidiasis invasora en una unidad de cuidados intensivos neonatales de Bolivia

## *Clinical, epidemiological, and microbiological profile of invasive candidiasis in a neonatal Intensive care unit in Bolivia*

Aaron Eduardo Carvajal Tapia<sup>1,2</sup> , Carlos Miguel Rios González<sup>3,4</sup> , Alberth Challapa Mancilla<sup>1,5</sup> , Jhossmar Cristians Auza Santiváñez<sup>1,6</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Medicina. La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Hospital de la Mujer "Dr. Percy Boland Rodríguez", Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Santa Cruz, Bolivia.

<sup>3</sup>Universidad Sudamericana, Facultad de Ciencias de la Salud. Salto del Guairá, Paraguay.

<sup>4</sup>Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Instituto Nacional de Salud, Asunción, Paraguay.

<sup>5</sup>Hospital de la Mujer "Dr. Percy Boland Rodríguez", Servicio de Infectología. Santa Cruz, Bolivia.

<sup>6</sup>Ministerio de Salud y Deportes. Instituto Académico Científico Quispe-Cornejo. Tarija, Bolivia.

### RESUMEN

**Introducción:** La incidencia de candidiasis invasora varía de región a región y su presencia depende de muchos factores que se asocian al mismo, y constituye una de las causas frecuentes de morbi-mortalidad en los recién nacidos prematuros. **Objetivo:** Describir el perfil clínico, epidemiológico y microbiológico de candidiasis invasora en recién nacidos del Hospital de la Mujer Dr. Percy Boland Rodríguez, de Bolivia durante el 2023. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, basado en la revisión de historias clínicas y cultivos positivos para *Candida spp.* en sangre, orina, líquido cefalorraquídeo y otros fluidos corporales, correspondientes al año 2023. **Resultados:** La incidencia global de Candidiasis invasora correspondió a 6.7 por cada 1000 nacidos vivos, mayor predominio sobre el género masculino 73%. *C. albicans* fue la especie con mayor frecuencia. Todos los casos recibieron nutrición parenteral (mediana: 16 días), antibióticos de amplio espectro por más de 12 días, ventilación mecánica invasiva (promedio: 12,6 días), y cateterización central (promedio de veces puesto tres catéteres por paciente). El compromiso


### ABSTRACT

**Introduction:** The incidence of invasive candidiasis varies from region to region, and its presence depends on many associated factors. It is a frequent cause of morbidity and mortality in premature newborns. **Objective:** To describe the clinical, epidemiological, and microbiological profile of invasive candidiasis in newborns at the Dr. Percy Boland Rodríguez Women's Hospital in Bolivia during 2023. **Materials and Methods:** This was an observational, descriptive and cross-sectional study based on a review of medical records and positive cultures for *Candida spp.* in blood, urine, cerebrospinal fluid, and other body fluids, corresponding to the year 2023. **Results:** The overall incidence of invasive candidiasis was 6.7 per 1000 live births, with a higher prevalence in males (73%). *Candida albicans* was the most frequently identified species. All cases received parenteral nutrition (median: 16 days), broad-spectrum antibiotics for more than 12 days, invasive mechanical ventilation (average: 12.6 days), and central catheterization (average of three catheters placed per patient). Abdominal involvement was present in 38% of cases. **Conclusions:** There is a considerable incidence of

**Correspondencia:** Aaron Eduardo Carvajal Tapia correo: aecarvajal3@gmail.com


**Financiamiento:** Autofinanciado.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 16/04/2025 **Aprobado:** 24/03/2026

**DOI:** <https://doi.org/10.31698/ped.53012026005>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

abdominal se presentó en el 38% de los casos.

**Conclusiones:** Existe una considerable incidencia de Candidiasis invasora en un Hospital de referencia nacional de Bolivia. El reconocimiento temprano permite tomar decisiones terapéuticas y/o profilácticas necesarias para evitar complicaciones futuras.

**Palabras clave:** Cándida, candidemia, candidiasis invasora, unidad de cuidados intensivos neonatales.

## INTRODUCCIÓN

La candidiasis invasora (CI) es una infección micótica severa que afecta predominantemente a recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacer. Su incidencia varía según región, tipo de unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y prácticas clínicas. Estudios internacionales reportan tasas de incidencia entre 2.6% a 16.7% en recién nacidos pretérmino con muy bajo peso, alcanzando cifras superiores al 20% en casos de prematuridad extrema<sup>(1,2)</sup>.

Las infecciones fúngicas invasivas en el recién nacido son causadas principalmente por *Candida spp.* Asimismo, las fuentes de candidiasis en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) suelen ser endógenas tras la colonización de los recién nacidos con el hongo. Aproximadamente el 5% de los neonatos se encuentra colonizado por *Candida spp.*, al momento de ingreso a la UCIN, aumentando al 50% en la primera semana y al 75% al mes de vida<sup>(3,4)</sup>.

No existen estudios y/o datos sobre la epidemiología de CI en neonatos en Bolivia, en este caso particular en Santa Cruz, considerando al Hospital de la Mujer "Dr. Percy Boland Rodríguez" como institución de referencia nacional de embarazos de alto riesgo, con un promedio de nacimientos de alrededor 250 nacidos prematuros menores de 1500 gramos por año.

A razón de lo arribado, el objetivo del presente estudio fue describir el perfil clínico, epidemiológico y microbiológico de candidiasis invasora en recién nacidos en el Hospital de la Mujer Dr. Percy Boland Rodríguez durante el año 2023.

invasive candidiasis in a national referral hospital in Bolivia. Early recognition allows for the necessary therapeutic and/or prophylactic decisions to be made to avoid future complications.

**Keywords:** Candida, candidemia, invasive candidiasis, neonatal intensive care unit.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal con revisión de todos los expedientes clínicos y reportes de cultivos de sangre, orina, líquido cefalorraquídeo y otros fluidos positivos a cándida en el Servicio de Neonatología del Hospital de la Mujer "Dr. Percy Boland Rodríguez", ubicada en el departamento de Santa Cruz Bolivia, de referencia nacional, con atención de partos prematuros y alto riesgo al ser un hospital de tercer nivel de atención, estudio que se llevó a cabo durante el periodo de enero a diciembre del 2023.

Se definió Candidiasis Invasora (CI) al aislamiento de *Candida spp* desde un sitio estéril: sangre (candidemia); orina (candiduria) (por punción suprapúbica con una colonia o con cateterismo vesical, con un recuento > de 10.000 ufc/ml), líquido céfalo-raquídeo (LCR) y otros fluidos corporales (líquido peritoneal, articular, etc)<sup>(1)</sup>.

Se determinó la presencia de candidiasis invasora de forma general, así como sus características clínicas, el género, el peso y la edad gestacional de los pacientes. Asimismo, se identificó la especie de *Cándida* implicada y se describieron sus características epidemiológicas.

La investigación se realizó respetando los principios éticos establecidos para estudios biomédicos, con la autorización del Comité de Ética del Hospital de la Mujer "Dr. Percy Boland Rodríguez", en concordancia con los lineamientos de la Declaración de Helsinki."

Para el análisis estadístico, se calculó la incidencia, así como las medidas de tendencia central, además de frecuencias absolutas y relativas. La base de datos se realizó con la ayuda de Microsoft Excel de Office 2007 y el análisis con SPSS v22.

## RESULTADOS

El número total de nacidos vivos en una maternidad de atención terciaria, de referencia nacional de embarazos de alto riesgo fue de 3.861 nacidos en un

año, de los cuales el número total de ingresos al Servicio de Neonatología fue de 1.841 pacientes.

Se identificaron 26 casos de candidiasis invasora, lo que representa una incidencia de 6.7 por cada 1.000 nacidos vivos. 19/26 casos (73%) fueron de sexo masculino y 18/26 (69%) nacieron por cesárea. El peso promedio fue de 1.480 g (rango: 637–3.475 g) y la edad gestacional media fue de 30 semanas (rango: 26–40 semanas). (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de la Incidencia según peso y edad gestacional, Hospital de la Mujer Dr. Percy Boland Rodríguez, 2023. n = 26

Peso	N	%	Incidencia
<1000	10	38%	2.5 x 1000
1001-1500	8	31%	2.07 x 1000
1501 - 2000	2	8%	0.51 x 1000
2001 - 2500	3	12%	0.77 x 1000
>2500	3	12%	0.77 x 1000
EG			
<25	3	12%	0,8 x 1000
25-26	6	23%	1,6 x 1000
27-28	4	15%	1,0 x 1000
29-30	5	19%	1,3 x 1000
31-32	2	8%	0,5 x 1000
33-34	2	8%	0,5 x 1000
>35	4	15%	1,0 x 1000

La especie más frecuente fue *Candida albicans* (65.4%), seguida de *Candida glabrata* (15.4%), *Candida tropicalis* (7.7%), y *C. parapsilosis* y *C. krusei* (3.8% cada una). Los sitios de aislamiento más comunes fueron sangre con 14 casos (53.8%), seguido de la orina con 11 casos (42.3%) y LCR con 1 caso (3.8%).

Todos los casos requirieron asistencia respiratoria mecánica invasiva, como tiempo promedio de estancia con soporte respiratorio fue 12,58 días, tiempo mínimo 2 días y máximo 46. De igual forma, recibieron apoyo hemodinámico con aminas 11 casos (42%). El 100% recibió nutrición parenteral con un promedio de 16 días de tiempo de duración como valor mínimo 10 y un máximo de 50 días.

En su totalidad, recibieron esquema antibiótico en base a ampicilina más amikacina 25/26 casos (96%), con una mediana de tiempo 6,4 días, 25/26 casos

(96%) recibieron vancomicina e imipenem mediana de tiempo 12,2 días, 10/26 casos (38%) meropenem, 3/26 casos (12%) recibió metronidazol y 1/26 caso (4 %) ciprofloxacina. La mediana de antimicrobianos fue de 2.

En relación con el número de canalizaciones, 3 fue el promedio de veces de colocación de vías de acceso venoso central, con un tiempo de permanencia de 15,62 días. La comorbilidad abdominal representó 10/26 casos (38%), gastrosquisis 2/26, enterocolitis necrosante 5/26, perforación intestinal 2/26, malrotación intestinal 1/26 casos. De igual forma 8 casos (31%) presentaron alguna lesión cutánea asociada.

El hallazgo en la ultrasonografía cerebral con mayor frecuencia fue la Hemorragia Intraventricular Grado II, representando 18/26 (69.23%), seguida del

Grado III con 7/26 (26.92%), de los cuales uno presentó hidrocefalia y otro absceso cerebral, y en un caso Grado IV con 1/26 (3.85%).

En la ultrasonografía renal, 3 casos con aislamiento en orina presentaron imágenes sugestivas de bolas fúngicas. En relación con la plaquetopenia, se presentó en 18/26 casos (69.2%), la hiperglucemia en 8/26 casos (30.8%), y la mediana de estancia hospitalaria fue de 52,1 días (rango: 13-62 días).

## DISCUSIÓN

El presente estudio, obtuvo resultados similares a lo reportado en estudios multicéntricos a nivel de América Latina y Europa a *Candida albicans* como especie de mayor prevalencia<sup>(5,6)</sup>.

Al igual que otros estudios, la mediana de edad gestacional de 30 semanas predominó y los neonatos varones constituyeron la mayoría de los casos de candidiasis invasiva<sup>(4,7)</sup>, en el caso nuestro representó más del 70%, muy similar a investigaciones realizadas internacionalmente donde se muestra un predominio masculino<sup>(8,9)</sup>. Un hallazgo importante en el presente trabajo fue el reporte de lesión cutánea en región inguinal en los recién nacidos de muy bajo peso al nacer 31%, mismo que pudiese ser un dato importante para el reconocimiento precoz<sup>(10,11)</sup>.

Así también, se identificó el uso de antibióticos sistémicos con más de un esquema y de amplio espectro 98% en comparación a otros trabajos 70.6%<sup>(4)</sup>, considerando a los antibióticos de amplio espectro como las cefalosporinas de tercera generación y carbapenémicos un factor de riesgo modificable y significativo para CI, en el caso particular del presente estudio los carbapenémicos fueron los de mayor uso.

Con relación a la mediana de tiempo de nutrición parenteral de algunos trabajos representó 13,0 días<sup>(4)</sup>, en nuestro caso fue mayor con 16 días, la importancia radica en la asociación de la administración prolongada de nutrición parenteral y la emulsión lipídica, particularmente permite la proliferación de *Candida* y de la sepsis de aparición tardía y su capacidad para formar biopelículas en catéteres permanentes<sup>(12)</sup>.

La duración de la estancia hospitalaria asociado a la morbi-mortalidad es proporcional a la presencia de CI, asimismo, la plaquetopenia y la hiperglucemia fueron hallazgos muy similares a otros estudios poniendo de manifiesto su estrecha relación<sup>(10,13,14)</sup>. La importancia radica, donde los parámetros plaquetarios y de glucosa en sangre en neonatos que fallecieron de infección por hongos tuvieron niveles significativamente menores de plaquetas y glucemia elevada y aquellos después de la terapia antifúngica normalizaron<sup>(15)</sup>.

Casos aislados han identificado a la ventilación mecánica y la necesidad de inotrópicos como factores de riesgo para la candidiasis invasiva en recién nacidos a término<sup>(16,17)</sup>. Sin embargo, otros estudios de cohorte, no asociaron estos factores con la candidiasis invasiva<sup>(18)</sup>, en el caso nuestro 42% recibió apoyo con inotrópicos.

La candidiasis invasiva es poco frecuente en recién nacidos con un peso al nacer superior a 1500 g<sup>(19)</sup>. Sin embargo, un hallazgo importante en el presente estudio a destacar fue el hallazgo de candidiasis en recién nacidos a término a pesar del número reducido, los mismos no se encuentran exentos de infección por hongos y la presencia de una comorbilidad quirúrgica y abdominal fue frecuente en este grupo.

La Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) y la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas (ESCMID) recomiendan que los centros con altas tasas de CI, definida como una incidencia >10%, el preciso uso de profilaxis con fluconazol intravenoso o enteral durante 6 semanas en recién nacidos con peso extremadamente bajo al nacer<sup>(7,20,21)</sup>. Conocer la incidencia propia de cada UCIN, permitirá hacer uso racional de profilaxis.

La decisión de iniciar una terapia antimicótica empírica debe tomarse después de examinar los factores de riesgo en el neonato, en el contexto de la incidencia inicial de candidiasis invasiva para esa UCIN en particular<sup>(17)</sup>.

De la misma manera, existen reportes de recién nacidos que sobrevivieron y presentaron retrasos

significativos en el desarrollo neurológico a los dos años de edad<sup>(12,20,21)</sup>. Trabajos de investigación sobre CI demuestran la asociación con un aumento de 40 días en la duración de la estancia hospitalaria, y los recién nacidos con candidiasis invasiva tenían más probabilidades de morir<sup>(22)</sup>, en nuestro estudio fue 51 días, por lo que se considera importante conocer la epidemiología infecciosa de una UCIN y realizar seguimiento propicio de este grupo vulnerable.

En este sentido, se recomienda ante un recién nacido con factores de riesgo de candidiasis invasora, iniciar una búsqueda activa de infección por *Cándida spp* con estudio de todos los órganos blanco, a razón de que el presente estudio pone de manifiesto la presencia de candidiasis invasora en un hospital de referencia nacional.

El presente trabajo, proporciona datos importantes muy similares a la literatura internacional y hallazgos propios de la casuística local, además de encontrar puntos de corte frecuentes como factores probables de riesgo a candidiasis invasora propia de la institución, de la ciudad de Santa Cruz y probablemente a nivel nacional y regional.

### Limitaciones

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra la recopilación de información retrospectiva y el limitado número de pacientes. Si bien, se identificó 26 casos de candidiasis, fueron todos los casos en el periodo de un año. Las infecciones invasoras por *Candida spp* en neonatología son una importante causa de morbi-mortalidad en este grupo.

Reconocemos de igual forma que incluir candiduria aislada como 'invasiva' puede sobreestimar la

verdadera infección sistémica, esta definición se basa en el mayor riesgo de diseminación en neonatos, por lo que los resultados pueden no ser directamente comparables con estudios que usan definiciones más restrictivas.

### CONCLUSIÓN

La candidiasis invasora constituye una infección grave y frecuente en recién nacidos hospitalizados en unidades de cuidados intensivos neonatales, especialmente en aquellos con bajo peso y múltiples intervenciones invasivas. Su detección precoz y la implementación de medidas de prevención son esenciales para mejorar los desenlaces clínicos. Este estudio proporciona datos relevantes sobre la epidemiología local, lo que puede contribuir al diseño de estrategias institucionales de manejo y prevención local y regional.

### CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Aaron Eduardo Carvajal Tapia:** Idea original, búsqueda y selección de la bibliografía, redacción del trabajo y confección del documento final.

**Alberth Challapa Mancilla:** Búsqueda bibliográfica, redacción del trabajo y revisión del documento final.

**Carlos Miguel Ríos Gonzales:** Búsqueda bibliográfica, redacción del trabajo y aprobación informe final.

**Jhossmar Cristians Auza-Santiváñez:** Redacción del trabajo y revisión del documento final.

### REFERENCIAS

1. Izquierdo G, Santolaya ME. Candidiasis invasoras en recién nacidos: diagnóstico, tratamiento y prevención. Rev Chil Infectol. 2014;31(1):73-83. doi: 10.4067/S0716-10182014000100011

2. Benjamin DK Jr, Stoll BJ, Fanaroff AA, McDonald SA, Oh W, Higgins RD, et al. Neonatal candidiasis among extremely low birth weight infants: risk factors, mortality rates, and neurodevelopmental outcomes at 18 to 22 months. Pediatrics. 2006;117(1):84-92. doi: 10.1542/peds.2004-2292.

3. Gonzales A, Brethauer S. Manual de manejo intensivo neonatal. En: Cofré F. Candidiasis invasora en cuidados intensivos neonatales. Santiago de Chile: Editorial Mediterráneo; 2021. p. 179-86.
4. Lona-Reyes JC, Gómez-Ruiz LM, Cordero-Zamora A, Cortés-González SI, Quiles-Corona M, Pérez-Ramírez RO, et al. Incidencia y factores asociados a candidiasis invasiva en una unidad de cuidados intensivos neonatales de México. *An Pediatr (Barc)*. 2022;97(2):79-86. doi:10.1016/j.anpedi.2021.07.001.
5. Caparó Ingram E, Vásquez Vega M, Norero X, Sáez-Llorens X, DeAntonio R, Rodríguez Barría E. Factores de riesgo y letalidad asociados a candidemia neonatal en una unidad de neonatología. *Rev Chil Pediatr*. 2019;90:186-93. doi: 10.32641/rchped.v90i2.717
6. Warris A, Pana Z, Oletto A, Lundin R, Castagnola E, Lehrnbecher T, et al. Etiology and outcome of candidemia in neonates and children in Europe: an 11-year multinational retrospective study. *Pediatr Infect Dis J*. 2020;39:114-20. doi: 10.1097/INF.0000000000002530
7. Fly JH, Kapoor S, Bobo K, Stultz JS. Updates in the Pharmacologic Prophylaxis and Treatment of Invasive Candidiasis in the Pediatric and Neonatal Intensive Care Units: Updates in the Pharmacologic Prophylaxis. *Curr Treat Options Infect Dis*. 2022;14(2):15-34. doi: 10.1007/s40506-022-00258-z.
8. Al Thaqafi AH, Farahat FM, Al Harbi MI, Al Amri AF, Perfect JR. Predictors and outcomes of Candida bloodstream infection: eight-year surveillance, western Saudi Arabia. *Int J Infect Dis*. 2014;21:5-9. doi: 10.1016/j.ijid.2013.12.012.
9. Almazer Y, Ashaq L, Aljohani E, Elkhateeb O, Alaqeel A, Alshehri M, et al. Invasive candidiasis in the neonatal intensive care unit. *J Neonatal Pediatr Dis*. 2019;4(1):103.
10. Pana ZD, Kotzadamis D, Roilides E. Invasive candidiasis in the pediatric intensive care unit: more challenges. *Pediatr Infect Dis J*. 2018;37(12):1309-11. doi:10.1097/INF.0000000000002186.
11. Ohta E, Setoue T, Ito K, Kodera T, Onda Y, Kawano H, et al. Invasive candidiasis in a neonatal intensive care unit in Fukuoka. *Pediatr Int*. 2022;64(1):e14949. doi:10.1111/ped.14949.
12. de Sousa JCS, de Carvalho AVD, Monte de Prada LC, Marinho AP, de Lima KF, Macedo SKO, et al. Nutritional Factors Associated with Late-Onset Sepsis in Very Low Birth Weight Newborns. *Nutrients*. 2021;14(1):196. doi: 10.3390/nu14010196.
13. Sharma N, Singh S, Thakur BR, Guleria S, Pandit P. Characterization of clinical presentation, etiology, and antibiotic sensitivity patterns in neonatal septicemia: a comprehensive analysis of bacterial isolates. *Cureus*. 2024;16(6):e63259. doi: 10.7759/cureus.63259
14. Bendel C. Candidiasis. En: Remington J, Klein J, Wilson C, Nizet V, Maldonado Y, editores. *Infectious diseases of the fetus and newborn infant*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2010. p. 1055-77. doi: 10.1016/C2009-050442-4
15. Zhao D, Qiu G, Luo Z, Zhang Y. Platelet parameters and (1,3)- $\beta$ -D-glucan as a diagnostic and prognostic marker of invasive fungal disease in preterm infants. *PLoS One*. 2015;10(4):e0123907. doi:10.1371/journal.pone.0123907.
16. Cotten CM, McDonald S, Stoll B, Goldberg RN, Poole K, Benjamin DK Jr, et al. Association between third-generation cephalosporin use and invasive candidiasis in extremely low birth weight infants. *Pediatrics*. 2006;118:717-22. doi:10.1542/peds.2005-2677.
17. Saiman L, Ludington E, Pfaller M, Rangel-Frausto S, Wiblin RT, Dawson J, et al. Risk factors for candidemia in Neonatal Intensive Care Unit patients. The National Epidemiology of Mycosis Survey study group. *Pediatr Infect Dis J*. 2000;19(4):319-24. doi: 10.1097/00006454-200004000-00011.
18. Linder N, Levit O, Klinger G, Kogan I, Levy I, Shalit I, et al. Risk factors associated with candidaemia in the neonatal intensive care unit: a case-control study. *J Hosp Infect*. 2004;57(4):321-4. doi: 10.1016/j.jhin.2004.04.010.
19. Lee JH, Hornik CP, Benjamin DK Jr, Herring AH, Clark RH, Cohen-Wolkowicz M, et al. Risk factors for invasive candidiasis in infants >1500 g birth weight. *Pediatr Infect Dis J*. 2013;32(3):222-6. doi: 10.1097/INF.0b013e3182769603.
20. Puia-Dumitrescu M, Benjamin DK Jr. Candida prophylaxis. En: Smith PB, Benitz WE, editores. *Infectious disease and pharmacology: neonatology questions and controversies*. New York: Elsevier; 2018. p. 63-68.
21. Hope WW, Castagnola E, Groll AH, Roilides E, Akova M, Arendrup MC, et al. ESCMID guideline for the diagnosis and management of Candida diseases 2012: prevention and management of invasive infections in neonates and children caused by Candida spp. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18 Suppl 7:38-52. doi:10.1111/1469-0691.12040.
22. Badran EF, Al Baramki JH, Al Shamyleh A, Shehabi A, Khuri-Bulos N. Epidemiology and clinical outcome of candidemia among Jordanian neonates over a 10-year period. *Scand J Infect Dis*. 2008;40:139-44. doi: 10.1080/00365540701477550.

# Adecuación de los hábitos alimentarios de niños menores de dos años a las guías alimentarias del Paraguay en un Hospital Pediátrico

## *Adherence of dietary habits in children under two years of age to paraguayan dietary guidelines in a pediatric hospital*

Lourdes Corbeta<sup>1</sup>, Marta Cristina Sanabria<sup>2</sup>, Laura Godoy Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Pediátrico Niños de Acosta Ñú. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Asunción, Hospital de Clínicas, Cátedra y Servicio de Pediatría. San Lorenzo, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La adecuada nutrición es un factor crítico para el desarrollo en los primeros años de vida. **Objetivo:** Determinar la adecuación de la práctica y los hábitos alimentarios a las Guías Alimentarias del Paraguay (GAP) en niños menores de dos años que consultan en un hospital pediátrico en el 2022. **Materiales y métodos:** Diseño: Observacional, descriptivo, corte transversal. Muestreo por conveniencia. Pacientes ambulatorios, menores de 2 años del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñú. Variables: edad, sexo, peso al nacer, edad gestacional, peso, talla, duración lactancia materna (LM), alimentación complementaria (AC). Antropometría según OMS 2006. Se evaluó con la escala de Likert. GAP 1: LM exclusiva hasta los 6 meses, GAP 2: Inicio la AC desde los 6 meses. GAP 3: A partir del año de edad su alimentación se incluye a la olla, GAP 4: Consumen frutas y verduras desde los 6 meses. GAP 5: Persona que se encarga de alimentar al niño, GAP 6: Consume alimentos que no son saludables, GAP 7: Higiene de manos antes de cada comida, GAP 8: Alimentación en episodios de diarrea. Fue aprobado por el Comité de Ética. **Resultados:** Se incluyó 245 pacientes. Edad: 7 meses (mediana). El 88,6 % eutróficos y 9,8 % en riesgo de desnutrir. El 7,4 % talla baja. El 98,8% recibió LM. El 25,7% tuvo LME hasta los 6 meses. Duración LM: 6 meses (mediana). El 74,4% inició AC a los 6 meses. El 37,5% recibió leche entera antes del año. El 76,7% de los cuidadores no conoce las GAP. El 59 % incorpora alimentos no saludables. La adecuación de la guía 3 y 8 fue

### ABSTRACT

**Introduction:** Adequate nutrition is a critical factor for development in the first years of life. **Objective:** To determine the adherence of dietary practices and habits to the Paraguayan Dietary Guidelines (GAP) in children under two years of age attending a pediatric hospital in 2022. **Materials and Methods:** Our study design was observational, descriptive and cross-sectional. We used convenience sampling of outpatients under two years of age at the Acosta Ñu Children's General Pediatric Hospital. Variables: age, sex, birth weight, gestational age, weight, height, duration of breastfeeding (BF), and complementary feeding (CF). Anthropometry according to WHO 2006. Assessment was performed using the Likert scale. Our GAP definitions were: GAP 1: Exclusive BF until 6 months, GAP 2: Introduction of CF from 6 months. GAP 3: From one year of age, their food was part of the family meal. GAP 4: They consumed fruits and vegetables from 6 months of age. GAP 5: Person responsible for feeding the child. GAP 6: Consumed unhealthy foods. GAP 7: Performed hand hygiene before each meal. GAP 8: Feeding during episodes of diarrhea. Our protocol was approved by the Ethics Committee. **Results:** 245 patients were included. Age: 7 months (median). 88.6% were well-nourished and 9.8% were at risk of malnutrition. 7.4% were short for their age. 98.8% received breast milk. 25.7% were exclusively breastfed until 6 months. Duration of breastfeeding: 6 months (median). 74.4% started complementary feeding at 6 months. 37.5% received whole milk before one year of

**Correspondencia:** Marta Cristina Sanabria correo: marta.sanabria@gmail.com


**Financiamiento:** Autofinanciado.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore<sup>✉</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 09/12/2025 **Aprobado:** 26/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026006>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

regular y bueno/muy bueno para las otras guías. **Conclusiones:** La adecuación de los hábitos alimentarios en los niños menores fue bajo para la GAP1, regular para GAP 3 y GAP 8, bueno para GAP 4 y 6 y muy bueno para GAP 2,5 y 7.

**Palabras clave:** Guías alimentarias, lactante, alimentación complementaria, lactancia materna.

age. 76.7% of caregivers were unaware of the GAP guidelines. 59% incorporated unhealthy foods. Adherence to guidelines 3 and 8 was fair, and good/very good for the other guidelines. **Conclusions:** The adequacy of dietary habits in young children was poor for GAP1, fair for GAP3 and GAP8, good for GAP4 and GAP6, and very good for GAP2, GAP5, and GAP7.

**Keywords:** Dietary guidelines, infant, complementary feeding, breastfeeding.

## INTRODUCCIÓN

Una nutrición óptima durante los primeros 1000 días comprende desde la concepción hasta los dos años de vida y es la clave para la salud a lo largo de la vida. Una inadecuada nutrición en este periodo pasa a ser un factor crítico, pues su deficiencia en calidad y cantidad, tiene consecuencias sobre el neurodesarrollo<sup>(1)</sup>.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) establece que la alimentación complementaria debe considerarse como la introducción de otros alimentos y líquidos diferentes a la leche materna o de una fórmula infantil como complemento y no como sustitución de esta, con el fin de proporcionar energía y nutrientes necesarios para el óptimo crecimiento y desarrollo<sup>(2)</sup>. Se recomienda la lactancia materna continua junto con la alimentación complementaria<sup>(3)</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) destacan que la nutrición en los primeros meses de vida constituye una ventana de oportunidades para intervenir y disminuir el riesgo de malnutrición por déficit y por exceso<sup>(4)</sup>. Se recomienda el inicio inmediato de la lactancia materna en la primera hora de vida y la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida y a partir de esta etapa la introducción de alimentos complementarios sin dejar de amamantar<sup>(2,5)</sup>.

Los niños de 6 a 23 meses precisan ser alimentados con una variedad de alimentos para asegurar que se satisfagan las necesidades de nutrientes. La exposición repetida, el condicionamiento asociativo y contextos sociales positivos pueden contribuir a moldear esta característica<sup>(6)</sup>. En los últimos años las

recomendaciones sobre la introducción de alimentos en esta etapa de la vida han cambiado, siendo notablemente diferentes de los consejos recibidos por la generación anterior, en este contexto, La Sociedad Latinoamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica LASPGHAN recomienda la alimentación complementaria perceptiva (crear un ambiente correcto, considerar aspectos sensoriales, interpretar las señales de hambre y saciedad), los aspectos culturales y, la percepción de los padres y/o cuidadores. También sostiene la importancia en la progresión del cambio de texturas de la alimentación complementaria para promover los movimientos de la lengua, labios y mandíbula, con la finalidad de asegurar el correcto desarrollo de los órganos involucrados en la masticación, el habla y la pronunciación<sup>(4)</sup>.

En muchos países, los patrones de la dieta están cambiando hacia una mayor ingesta de productos alimenticios preparados comercialmente con alto contenido en azúcares añadidos, grasas no saludables, sal y carbohidratos refinados. La Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica, Hepatología y Nutrición (ESPGHAN) sugiere limitar la ingesta de azúcar libre en niños menores de dos años y evitar el uso de grasas trans<sup>(1)</sup>.

El Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN) del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSP y BS) (Decreto N°5457/99) elaboró y publicó las "Guías alimentarias para niños menores de 2 años del Paraguay" para adaptar las recomendaciones de la OMS y establece ocho guías fundamentales<sup>(6)</sup>.

El objetivo de la presente investigación es determinar la adecuación de las prácticas y los hábitos alimentarios a las Guías Alimentarias del Paraguay en niños menores de 24 meses que consultaron en un hospital de referencia pediátrica durante el periodo 2022.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Diseño: observacional, descriptivo, de corte transversal.

La población total de niños menores de 24 meses de edad que acudió a consulta externa en el Hospital Pediátrico Niños de Acosta Ñu fue de 679.

Se estimó el tamaño muestral con un nivel de confianza del 95 % y una precisión del 5 %. Se incluyó en la presente investigación 245 niños de ambos sexos.

El muestreo fue de casos por conveniencia, no probabilístico, de lactantes de 1 a 23 meses que acudieron al Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu en el área de consultorio externo durante el periodo 2022 y que tuvieron el consentimiento informado de los padres.

Se excluyeron a pacientes con desnutrición severa o con antecedentes de prematurez extrema, patologías crónicas o post internación en cuidados intensivos o con alergias alimentarias.

Se utilizó un cuestionario digital elaborado en Google Forms con preguntas cerradas sobre la lactancia materna y/o fórmulas infantiles y la alimentación complementaria siguiendo las Guías Alimentarias del Paraguay para menores de 24 meses.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, procedencia, estrato económico, peso al nacer, edad gestacional, peso actual, talla actual, lactancia materna, tiempo de lactancia materna exclusiva, duración de lactancia materna, edad de inicio de lactancia mixta, edad de inicio de alimentación complementaria, edad de inicio de los grupos básicos de alimentos, frecuencia de comidas, consumo de agua, edad de introducción a la olla familiar, consumo de verduras y frutas, con quien

comparte la mesa familiar, uso de elementos distractores durante la alimentación, consumo de ultraprocesados, alimentación durante los episodios de diarrea, conocimiento de las guías alimentarias, persona que aconseja sobre alimentación, grado de cumplimiento de las guías alimentarias para menores de dos años.

Las mediciones antropométricas se realizaron en la sala de pre-consulta del área de consultas ambulatorias del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu con instrumentos calibrados (balanza pediátrica de mesa electrónica de la marca SECA 354 y tallímetro portátil plegable de la marca SECA 210, para niños pequeños). Las mediciones y los puntos de corte se realizaron según los estándares de evaluación del crecimiento del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social MSP y BS: puntaje z Peso para la Edad (Desnutrición < - 2 DE, Riesgo de desnutrir entre - 1 y - 2 DE, No desnutrido > - 1 DE), puntaje z Talla para la Edad (Talla baja < - 2 DE, Riesgo de talla baja entre -1 y -2 DE y Talla normal > - 1 DE)<sup>(7)</sup>.

El nivel social y económico se clasificó en estratos según el puntaje en la escala de Graffar-Méndez Castellanos: alto, medio alto, medio bajo, obrero y marginal<sup>(8)</sup>.

Los productos ultraprocesados (acorde al sistema de clasificación NOVA) son formulaciones industriales principalmente a base de sustancias extraídas o derivadas de alimentos, además de aditivos. Se incluyó en el presente estudio: bebidas gaseosas, bebidas azucaradas, snacks dulces y salados, caramelos, cereales azucarados<sup>(9)</sup>.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS v21 y los datos antropométricos se evaluaron según las normas del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social con el programa WHO Anthro versión 3.2.2 de la Organización Mundial de la Salud.

Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes y las cuantitativas en medias o medianas según su distribución, determinado por el test de Kolmogórov-Smirnov.

El cumplimiento de los 8 puntos de las Guías de alimentación para menores de dos años del Para-

guay se recogió en una escala de Likert con los siguientes puntos de corte.

- **Excelente:** cumple los 8 puntos de las guías.
- **Muy bueno:** cumple 6-7 puntos de las guías.
- **Bueno:** cumple 4-5 puntos de las guías.
- **Regular:** cumple 3-4 puntos de las guías.
- **Malo:** cumple menos de 3 de los puntos de las guías.

Las guías alimentarias evaluadas fueron las siguientes:

- **Guía 1:** La leche materna es lo mejor para tu bebé durante los primeros 6 meses de vida y no necesita ningún otro alimento, ni té, ni agua.
- **Guía 2:** Desde los 6 meses además de la leche materna, tu bebé debe comer alimentos como carnes, huevo, porotos, cereales, verduras y frutas, en forma de puré, luego molidos, picaditos o desmenuzados.
- **Guía 3:** A partir del año tu niña o niño puede comer los mismos alimentos saludables de la familia.
- **Guía 4:** Acostumbra a tu niña o niño a comer frutas y verduras porque tienen vitaminas.
- **Guía 5:** Es importante alimentar a tu niña o niño en un ambiente limpio, tranquilo, con paciencia y cariño.
- **Guía 6:** El consumo de gaseosas, bebidas azuca-

radas y golosinas puede producir obesidad y caries dentales en tu niña o niño.

- **Guía 7:** La higiene de las manos y de los alimentos ayuda a mantener la salud de tu niña o niño.
- **Guía 8:** Cuando tu niña o niño tiene diarrea, debes seguir alimentándolo normalmente para que no pierda peso<sup>(6)</sup>.

Se tuvo la aprobación del Comité de Ética y de Investigación del Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu.

## RESULTADOS

Ingresaron al estudio 245 niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Niños de Acosta Ñu durante el periodo 2022. La mediana de edad fue de 7 meses (rango 1-23 meses). El 51,9 % (n=127) correspondió al sexo masculino y el 48,1% (n=118) al sexo femenino. El 95,1% (n=233) fueron del departamento Central y 4,9% de los otros departamentos del país.

El estrato socioeconómico según la Escala de Graffar-Méndez Castellanos correspondió: el 42% (n=103), al estrato obrero, el 38,8 % (n=95) al estrato medio bajo, el 15,5, % (n=38) al estrato medio alto, el 3,3 % (n=8) y el 0,4 % (n=1) al estrato alto.

Se observa en la Tabla 1 las características antropométricas de la población de estudio.

**Tabla 1.** Características antropométricas de niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu” durante el periodo de julio a octubre del 2022. N= 245

Variable	Media	±DE
Peso al nacer (g)	3.413	398,16
Edad gestacional (semanas)	38,60	0,83
Peso actual (Kg)	8,25	2,20
Talla (cm)	68,60	8,16
z Peso/Edad	0,10	1,04
z Talla/Edad	-0,28	1,29

### Estado nutricional de los lactantes

La mayoría era eutrófico: 88,6 % (n=217), un 9,8 % (n=24) presentó riesgo de desnutrición. En relación a

la talla, un 75,5 % (n=185) presentó talla normal, un 17,1 % (n=42) riesgo de talla baja y sólo un 7,4 % (n=18) presentó talla baja.

### Prácticas de lactancia materna

Los principales resultados sobre prácticas de lactancia materna fueron que el 98,8% de los niños (n=242) recibió leche materna. Sólo el 25,7% (n=63) tuvo lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses, el 60,8% (n=149) tuvo menos de 6 meses y en 1,2% (n=3) duró más de 6 meses.

Al analizar la duración de lactancia materna, ésta tuvo una mediana de 6 meses (rango 0-20 meses) en los pacientes entre 1 y 23 meses. El 15,1% (n=37) recibió lactancia materna hasta los 12 meses o más, 2,1% (n=5) recibió solo durante el periodo de recién nacido y 10,6% (n=26) recibió hasta antes de los 6 meses.

En cuanto al inicio de lactancia mixta fue antes de los 6 meses en el 53,1% (n=130). El 40% (n=98) recibe sólo

leche materna y 0,4% (n=1) recibe sólo leche de fórmula.

En relación al tipo de leche que están consumiendo actualmente 38,4% (n=94) consume sólo leche materna, el 7% (n=17) consume leche materna con leche entera, el 21,6% (n=53) consume leche materna con leche de fórmula, el 12,6% (n=31) consume sólo leche de fórmula y el 20,4% (n=50) consume sólo leche entera.

El inicio del consumo de leche entera y/o derivados se da en el 37,5% (n=92) en menores de 12 meses de edad de la población total de estudio.

Se observa en la tabla 2 un resumen de las prácticas de lactancia de niños menores de dos años de edad.

**Tabla 2.** Prácticas de lactancia de niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico "Niños de Acosta Ñu" durante el periodo de julio a octubre del 2022.

Prácticas de lactancia	Frecuencia n	Porcentaje %
Recibieron LM		
Si	242	98,8
No	3	1,2
Lactancia Materna Exclusiva		
Nunca	30	12,2
1 mes	47	19,2
2 meses	23	9,4
3 meses	27	11,1
4 meses	39	15,9
5 meses	13	5,3
6 meses	63	25,7
7 meses	2	0,8
8 meses	1	0,4
Edad de abandono de LM		
Siguen que LM y son <12 meses	140	57,1%
Recién Nacido	5	2,1%
< 6 meses	26	10,6%
6 - 11 meses	34	13,9%
≥12 meses	37	15,1%
Nunca recibió	3	1,2%
Lactancia Mixta		
Antes de los 6 meses	130	53,1
A los 6 meses	12	4,9
Después de los 6 meses	4	1,6
No reciben lactancia mixta	99	40,4
Tipo de leche que actualmente consume el niño		
Leche materna	94	38,4
LM + Leche entera	17	7,0
LM + Leche de fórmula	53	21,6
Sólo leche de fórmula	31	12,6
Sólo leche entera	50	20,4
N total	245	100

### Análisis sobre alimentación complementaria

En cuanto a la edad de inicio de la alimentación complementaria, el 74,4% (n=122) inició a los 6 meses, en tanto que 33,1% (n=81) todavía no habían

iniciado alimentación complementaria porque aún no han alcanzado la edad de inicio. La incorporación a la olla familiar se dio en 53% (n=43) antes de los 12 meses y el 38.1% (n=64) consumió agua antes de los 6 meses (Tabla 3).

**Tabla 3.** Prácticas de alimentación complementaria de los niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu” durante el periodo de julio a octubre del 2022. n= 164

Edad de inicio	Frecuencia n	Porcentaje %
Alimentación Complementaria		
Antes de los 6 meses	35	21,3
A los 6 meses	122	74,4
Después de los 6 meses	7	4,3
Total	164	100
Consumo de agua		
Antes de los 6 meses	64	38,1
A los 6 meses	92	54,8
Después de los 6 meses	12	7,1
Total	168	100
Olla Familiar		
Antes de los 12 meses	43	53
A los 12 meses	34	42
Después de los 12 meses	4	5
Tota	81	100

En relación al inicio de los grupos básicos de los alimentos, con respecto a las proteínas, el 25,6% (n=42) consumió carne desde los 6 meses, el 1,2% (n=29) inició antes de los 6 meses, el 47% (n=77) inició después de los 6 meses y el 25,6 (n=42) de la población que inició alimentación complementaria todavía no la consume.

El 61% (n=100) no consume huevo, a los 6 meses de edad el 1,8% (n=3) ya lo consume y el 11% (n=18) lo hizo recién a los 12 meses. El consumo del pescado sólo 1,2% (n=2) inició a los 6 meses de edad, el 4,9% (n= 8) consumió desde los 12 meses de edad y el 81,7% (n=134) no lo consumió aún.

El 57,9% (n=95) inició cereales y tubérculos a los 6

meses. El inicio de verduras se dio en 74,4% (n=122) a los 6 meses, 18,9% (n=31) inició antes de los 6 meses. El consumo de frutas inició a los 6 meses en el 75% (n=123)

En cuanto al inicio de legumbres, el 36,6% (n=60) inició antes de los 12 meses.

El consumo de alimentos no recomendados (té, azúcar, edulcorantes, miel, café y otros alimentos ultraprocesados como bebidas azucaradas, golosinas dulces y saladas, embutidos) antes de los 12 meses se detalla en la Tabla 4. Dos de cada 10 lactantes consumieron bebidas azucaradas y agregado de azúcares y miel.

**Tabla 4.** Consumo de alimentos no recomendados en niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu” durante el periodo de julio a octubre del 2022.

Variables	Frecuencia n	Porcentaje %
Consumo de Te		
Si	61	24,9
No	184	75,1
Total	245	100
Agregado de Azúcar		
<12 meses	18	7,3
≥12 meses	36	14,7
No agregan	191	78
Total	245	100
Uso de Edulcorantes		
<12 meses	11	4,5
≥12 meses	9	3,7
No agregan	225	91,8
Total	245	100
Bebidas Azucaradas		
Si	58	23,7
No	187	76,3
Total	245	100
Embutidos		
Si	23	9,4
No	222	90,6
Total	245	100
Golosinas Dulces		
<12 meses	12	7,5
≥12 meses	34	20,7
No consumen	118	72
Total	164	100
Golosinas Saladas		
<12 meses	7	4,3
≥12 meses	32	19,5
No consumen	125	76,2
Total	164	100
Consumo de Miel		
<12 meses	7	4,3
≥12 meses	16	9,7
No consumen	141	8,6
Total	164	100
Consumo de café		
Si	9	5,5
No	155	95,5
Total	164	100

Frecuencias de comidas que reciben en el día: Se encontró que los lactantes de 6-9 meses, el 42,8% (n=30) reciben alimentos 2 veces al día. En tanto que el 43,2% (n=16) recibe 3 veces al día entre los 10-12 meses y el 78,8% (n=41) de los niños mayores de 12 meses reciben alimentos 3-4 veces al día.

El 33,5% (n=55) no consume frutas todos los días y 52,7% (n=88) consume al menos 1 fruta a día. El

12,2% (n=20) no consume verduras todos los días y 37,2% (n=61) consume al menos 3 verduras al día.

En cuanto al entorno durante la alimentación el 53% (n=87) no comparte la mesa con la familia. El 80,5% (n=132) es alimentado por la madre. El 28% (n=46) utiliza elementos distractores como televisión o celular durante la alimentación.

El 80,5% (n=132) se lava las manos antes de comer. El 69,4 (n=170) utiliza mamadera para consumir alimentos líquidos.

En cuanto a la alimentación durante los episodios de diarrea el 40,6% (n=106) recibe sólo líquidos, el 21,6% (n=23) le alimenta con leche diluida, el 40,6% (n=23) consume te durante estos episodios y el 35,8% (n=38) recibe la comida habitual liviana (Tabla 5).

**Tabla 5.** Alimentación durante los episodios de diarrea en niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu” durante el periodo de julio a octubre del 2022.

Alimentación en los momentos de diarrea	Frecuencia n	Porcentaje %
Tuvo episodio de diarrea	106	43,3
Sólo líquidos	43	40,6
Leche diluida	23	21,6
Comida habitual liviana	38	35,8
Té	23	40,6
Total	106	100
No tuvo	139	56,7

El 76,7% (n=188) de los cuidadores no conocen las Guías Alimentarias del Paraguay para menores de 2 años. El 63,1% (n=36) de los cuidadores que conocían

las guías recibieron la información por medio del pediatra (Tabla 6).

**Tabla 6.** Conocimiento de las Guías Alimentarias del Paraguay de cuidadores de niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu” durante el periodo de julio a octubre del 2022.

Variable	Frecuencia n	Porcentaje %
Conoce las Guías Alimentarias del Paraguay para menores de 2 años		
Sí	57	23,3
No	188	76,7
Total	245	100
Persona que le informó sobre las guías		
Pediatra	36	63,1
Familiar	11	19,3
Vecino	1	1,8
Investigó sobre el tema	9	15,8
Total	57	100

El grado de cumplimiento de las guías alimentarias del Paraguay para menores de 2 años, según la escala de Likert se detalla en la Tabla 7. Se observa cumplimientos muy buenos de las guías 2 (inicio de

alimentación complementaria) y 5 (entorno agradable durante los momentos de alimentación). Sin embargo, las guías 1, 4 y 8 el cumplimiento fue regular.

**Tabla 7.** Cumplimiento de las Guías Alimentarias del Paraguay de niños menores de 24 meses de edad que asistieron a la consulta ambulatoria en el Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu” durante el periodo de julio a octubre del 2022.

	Bajo 0-29%	Regular 30-49%	Bueno 50-69%	Muy Bueno 70-89%	Excelente 90-100%
<b>Guía 1:</b> LME		25,7% (n=63)			
<b>Guía 2:</b> Alimentación complementaria				74,4% (n=122)	
<b>Guía 3:</b> Olla familiar		42% (n=34)			
<b>Guía 4:</b> Consumo de frutas y verduras		37,2% (n=61) verduras	52,7% (n=88) frutas		
<b>Guía 5:</b> Entorno agradable durante				81,7% (n=134)	
<b>Guía 6:</b> Alimentos no recomendados			59,1% (n=110)		
<b>Guía 7:</b> Hábitos de higiene				80,5 % (n=132)	
<b>Guía 8:</b> Alimentación en episodios de diarrea		35,8% (n=38)			

## DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado en el Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu la población de estudio tuvo un promedio de 7 meses de edad, a diferencia del estudio realizado por Zaragoza en donde el promedio de edad fue de 10,5 meses<sup>(7)</sup>.

La mayoría procedía del departamento central y fue del estrato obrero, similar al estudio realizado por Irala en donde la mayoría de la población correspondió a pacientes de escasos recursos<sup>(8)</sup>.

En cuanto a los datos del nacimiento la mayoría tuvo el peso adecuado con una media de 3.400 gr y 38,6 semanas de edad gestacional.

La mayoría de la población recibió lactancia materna en algún momento de su vida. Este porcentaje es similar al resultado de la Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados (MICS por sus siglas en inglés) de Paraguay realizada en 2016 que corresponde a un 96,6%<sup>(10)</sup>.

La lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses se encontró en menos de la mitad de la población. Un porcentaje ligeramente superior fue registrado por el MICS de Paraguay en donde fue del 31,3%<sup>(7)</sup>.

A nivel internacional, los datos publicados por UNICEF indican que, sólo un 43% (2 de cada 5) de los niños continúan recibiendo LME a los 6 meses de vida. Las mayores tasas las presentan los países del Sur de Asia con un porcentaje de LME del 60%, seguidos por el Este y Sur de África con un 57%. Muy preocupante resulta el hecho de que en muchas regiones este porcentaje es sólo del 30%<sup>(11)</sup>. En Europa, según datos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) del año 2005 los mejores resultados de inicio de LM los presentaban los países nórdicos con cifras próximas al 100%, pero los porcentajes de LME a los 6 meses disminuían por debajo del 20%, cifra distante del objetivo de la OMS (50% de LME a los 6 meses). Los países con menores tasas de inicio de LM eran Francia o Irlanda con

niveles del 63 y 44%. Reino Unido, por su parte, tenía un 77% de inicio de lactancia.

Las Guías Alimentarias para menores de dos años del Paraguay, establece la continuación de la lactancia materna junto con la alimentación complementaria hasta los 24 meses de vida siguiendo las recomendaciones de la OMS<sup>(6)</sup>. En este estudio menos del tercio de los niños continuó recibiendo lactancia materna hasta los 12 meses o más, porcentaje menor que el registrado en el MICS que corresponde al 48,2%<sup>(7)</sup>.

La duración de lactancia materna tuvo una mediana de 6 meses. Estos datos difieren al encontrado en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 en México, la mediana de duración de la lactancia materna fue de 10,2 meses<sup>(12)</sup>.

Se recomienda no introducir la leche de vaca entera hasta los 12 meses, por el riesgo de inducir anemia ferropénica<sup>(13)</sup>. El inicio del consumo de leche entera y/o derivados se da en más del tercio de los niños menores de 12 meses de edad de la población total de estudio<sup>(2,6)</sup>.

En cuanto a la edad de inicio de la alimentación complementaria más de la mitad inició a los 6 meses en tanto que en el MICS se encontró en 87%<sup>(7)</sup>. Sandoval y Cols en un estudio similar, encontraron que la mediana de edad de inicio de alimentación complementaria fue cinco meses<sup>(14)</sup>.

La incorporación a la olla familiar se dio en la mitad de los niños antes de los 12 meses, cuando lo recomendado por las Guías Alimentarias del Paraguay es incorporarlo recién desde los 12 meses. En cuanto al inicio de los grupos básicos de los alimentos, con respecto a al grupo de alimentos ricos en proteínas, sólo un cuarto consumió carne desde los 6 meses, más de la mitad no consume huevo a los 6 meses de edad y solo una minoría consume pescado a los 6 meses de edad. La mayoría de la población no lo consumió aún pescado.

Con respecto a los hidratos de carbono la mitad inició cereales y tubérculos a los 6 meses. El inicio de verduras y frutas se dio en más de la mitad a los 6 meses como recomienda las Guías Alimentarias del Paraguay para menores de dos años<sup>(6)</sup>. Más de un

cuarto de la población no consume frutas todos los días y sólo la mitad consume al menos una fruta al día. Menos de la mitad consume al menos 3 verduras al día. Las guías alimentarias del Paraguay recomiendan consumir con frecuencia frutas y verduras porque aportan vitaminas y minerales necesarias para un desarrollo y crecimiento adecuado<sup>(6)</sup>.

No se recomienda el consumo de alimentos ultraprocesados en niños<sup>(15)</sup>. Sin embargo, se constató consumo de jugos azucarados, golosinas dulces y saladas, sobre todo el grupo de lactantes mayores. Este tipo de prácticas se ha relacionado con caries dentales, riesgo de sobrepeso u obesidad, y enfermedades cardiovasculares<sup>(16,17)</sup>. En México, más del 35% de los lactantes entre 6 a 23 meses ingerían bebidas azucaradas<sup>(16)</sup>.

En cuanto al entorno durante la alimentación la mitad no comparte la mesa con la familia durante la alimentación. La mayoría es alimentada por la madre. Diversas investigaciones resaltan la reciprocidad entre el niño y el cuidador que implica el proceso de alimentación<sup>(19)</sup>. Un cuarto de los niños utiliza elementos distractores como televisión o celular durante la alimentación. En las guías Alimentarias para menores de dos años del Paraguay al igual que en investigaciones similares, señala que no se deben utilizar distractores durante las horas de comida y recordar a los padres que los momentos de comer son periodos de aprendizaje y amor, por lo que se debe hablar con los niños y mantener el contacto visual<sup>(2,6,20)</sup>.

La mayoría refiere que se lava las manos antes de comer a sus niños cumpliendo lo que dicen las guías que es importante que las manos del cuidador y del niño sean cuidadosamente lavadas antes de comer.

Más de la mitad utiliza mamadera para consumir alimentos líquidos. Mientras que en MICS<sup>(7)</sup> se registró que el 77,6% utilizó mamadera el día anterior. En las guías alimentarias para menores de 2 años encontramos que todos los utensilios, como vasos, tazas, platos y cucharas utilizados para alimentar al lactante, deben ser exhaustivamente lavados. Los biberones son especialmente importantes porque al lavarlos en forma inadecuada, suelen ser responsables de episodios de infecciones gastrointestinales<sup>(2)</sup>.

Existen aún prácticas inadecuadas de la alimentación durante los episodios de diarrea. Menos de la mitad recibe la comida habitual liviana, casi la mitad recibe sólo líquidos, un cuarto le dan leche diluida y casi la mitad consume té durante estos episodios contrariamente a lo que recomienda las guías nacionales<sup>(6)</sup>.

Un alto porcentaje de los cuidadores no conocen las Guías Alimentarias del Paraguay para menores de 2 años. Más de la mitad de los cuidadores que conocían las guías recibieron la información por medio del pediatra, resultado similar al encontrado por Zaragoza y cols. en donde el 68,7% fue asesorado por personal sanitario sobre la lactancia materna<sup>(7)</sup>.

## CONCLUSIÓN

La adecuación de las prácticas y los hábitos alimentarios en niños menores de dos años fue bajo para la GAP 1, regular para GAP 3 y GAP 8, bueno para la GAP 4 y 6 y muy bueno para la GAP 2,5 y 7.

En el proceso de la alimentación complementaria, los lactantes experimentan cambios marcados en la dieta

con exposición a nuevos alimentos, sabores y son susceptibles a deficiencias y excesos de nutrientes, por lo cual es de vital importancia la adopción por las madres, de las recomendaciones de lactancia materna exclusiva y una alimentación complementaria adecuada para el crecimiento y desarrollo del niño. Se precisa mejorar la asesoría a los padres sobre una alimentación óptima en los primeros dos años de vida a través de estrategias de promoción de la salud y capacitación al personal de salud.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Lourdes Corbeta:** Concepción y diseño del tema, Redacción del manuscrito, Recolección de los datos, Revisión y aprobación de la versión final.

**Marta Sanabria:** Concepción y diseño del tema, Redacción del manuscrito, Recolección de los datos, Revisión y aprobación de la versión final.

**Laura Godoy:** Concepción y diseño del tema, Redacción del manuscrito, Recolección de los datos.







## REFERENCIAS

1. Scott JA. The first 1000 days: a critical period of nutritional opportunity and vulnerability. *Nutr Diet* [Internet]. 2020;77(3):295-7. doi: 10.1111/1747-0080.12617
2. Moreno Villares JM, Collado MC, Larqué E, Leis Trabazo MR, Sáenz de Pipaon M, Moreno Aznar L. Los primeros mil días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutr Hosp*. 2019;36:218-32. doi: 10.20960/nh.02453
3. American Academy of Pediatrics. Complementary feeding. En: Kleinman RE, Greer FR, editores. *Pediatric nutrition*. 8th ed. Itasca (IL): American Academy of Pediatrics; 2019. p. 163-86.
4. Vázquez-Frías R, Ladino L, Bagés-Mesa MC, Hernández-Rosiles V, Ochoa-Ortiz E, Alomía M, et al. Consenso de alimentación complementaria de la Sociedad Latinoamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica: COCO 2023. *Rev Gastroenterol Mex*. 2023;88(1):57-70. doi: 10.1016/j.rgm.2022.11.001
5. Zapata ME, Fortino J, Palmucci C, Padrós S, Palanca E, Vanesia A, et al. Diferencias en las prácticas de lactancia según los indicadores básicos propuestos por la OMS en niños con diferentes condiciones sociodemográficas de Rosario, Argentina. *Matern Child Nutr*. 2015;33(150):12-20.
6. World Health Organization. Protecting, promoting and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2017 [citado 2026 mar 03]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259386/9789241550086-eng.pdf>
7. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición. Manual básico de evaluación nutricional antropométrica. 6ª ed. Asunción: MSPBS; 2023.
8. Méndez Castellano H. Sociedad y estratificación: método Graffar-Méndez Castellano. Caracas: Fundacredesa; 1994.

9. Lane MM, Gamage E, Du S, et al. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes. *BMJ*. 2024;384:e077310. doi: 10.1136/bmj-2023-077310
10. UNICEF. Encuesta de indicadores múltiples por conglomerados: principales resultados, Paraguay 2016 [Internet]. UNICEF;2016 [citado 2026 mar 03]. Disponible en: <https://www.ine.gov.py/publication-single.php?codec=Mjg=>
11. UNICEF. From the first hour of life. New York: UNICEF;2016.
12. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: resultados nacionales [Internet]. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012 [citado 2026 mar 03]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
13. Guillen S, Vela Amieva M. Desventajas de la introducción de la leche de vaca en el primer año de vida. *Acta Pediatr Mex*. 2010;31(3):123-8.
14. Sandoval Jurado L, Jiménez Báez MV, et al. Lactancia materna, alimentación complementaria y el riesgo de obesidad infantil. *Aten Primaria*. 2016;48(9):572-8. doi: 10.1016/j.aprim.2015.10.004
15. Pries AM, Rehman AM, Filteau S, Sharma N, Upadhyay A, Ferguson EL. Unhealthy Snack Food and Beverage Consumption Is Associated with Lower Dietary Adequacy and Length-for-Age z-Scores among 12-23-Month-Olds in Kathmandu Valley, Nepal. *J Nutr*. 2019;149(10):1843-1851. doi: 10.1093/jn/nxz140.
16. Jardí C, Aranda N, Bedmar C, Ribot B, Elias I, Aparicio E, Arijá V, et al. Ingesta de azúcares libres y exceso de peso en edades tempranas. Estudio longitudinal. *An Pediatr*. 2019;90:165-72. doi: 10.1016/j.anpedi.2018.03.018
17. Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, Van Horn LV, Feig DI, Anderson CAM, et al. Added Sugars and Cardiovascular Disease Risk in Children: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(19):e1017-e1034. doi: 10.1161/CIR.0000000000000439
18. Rodríguez-Ramírez S, Muñoz-Espinosa A, Rivera JA, González-Castell D, González de Cosío T. Mexican Children under 2 Years of Age Consume Food Groups High in Energy and Low in Micronutrients. *J Nutr*. 2016;146(9):1916S-23S. doi: 10.3945/jn.115.220145.
19. Bentley ME, Wasser HM, Creed-Kanashiro HM. Responsive feeding and child undernutrition in low- and middle-income countries. *J Nutr*. 2011 Mar;141(3):502-7. doi: 10.3945/jn.110.130005.
20. UNICEF. Los primeros olores de la cocina de mi casa. 3 ed. Uruguay: UNICEF;2019.

# Perfil litogénico en niños paraguayos con urolitiasis

## *Lithogenic profile in Paraguayan children with urolithiasis*

Patricia María Funes Torres<sup>1</sup>, Dominich Esmilce Granado Salinas<sup>1</sup>, Lourdes Josefina Rivas Guerín<sup>1</sup>, Sebastián Funes Riviera<sup>1</sup>, Liliana María Sosa de Sforza<sup>1</sup>, Avelina Victoria Troche Hermosilla<sup>2</sup>, Rosa María Guillén Fretes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la salud. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad María Auxiliadora. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La urolitiasis en la edad pediátrica es multifactorial, se presenta a nivel mundial y se caracteriza por su carácter recurrente. El perfil de riesgo litogénico es una representación gráfica de los distintos factores que intervienen en el proceso litiasico. **Objetivo:** Determinar el perfil litogénico en niños con litiasis renal que concurren al Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud durante el año 2022. **Materiales y Métodos:** En este estudio descriptivo se incluyeron 45 niños de ambos sexos con urolitiasis en los cuales se midieron analitos litogénicos séricos y urinarios, se realizaron análisis de cristalluria y se determinaron índices de saturación urinaria. **Resultados:** Se encontró al menos una alteración urinaria en 38 (84,4%) pacientes, siendo la hipernatruuria y la hipocitraturia las más frecuentes. Entre aquellos (n = 24) que presentaron algún riesgo de cristalización urinaria, 20 niños presentaron riesgo de cristalización de un tipo de cristal y 4 riesgo en dos tipos de cristales. En relación con otros factores litogénicos, se observó cristalluria positiva en 20 (44,4%) pacientes, pH urinario inferior a 5,5 en 15 (33,3%) pacientes y orina concentrada en 41 (91,1%) pacientes. **Conclusión:** La identificación de factores litogénicos evitaría complicaciones futuras y recidivas de la enfermedad que llevaría a una mejor calidad de vida de los pacientes afectados por esta patología.

**Palabras claves:** Pediatría, urolitiasis, factores litogénicos.

### ABSTRACT


**Introduction:** Urolithiasis in childhood is multifactorial, occurs worldwide, and is characterized by its recurrent nature. The lithogenic risk profile is a graphical representation of the various factors involved in the lithiasic process. **Objective:** To determine the lithogenic profile in children with renal lithiasis who attended the Institute of Health Sciences Research during 2022. **Materials and Methods:** This descriptive study included 45 children of both sexes with urolithiasis. Serum and urinary lithogenic analytes were measured, crystalluria analysis was performed, and urinary saturation indices were determined. **Results:** At least one urinary abnormality was found in 38 (84.4%) patients, with hypernatruuria and hypocitraturia being the most frequent. Among those (n = 24) who presented some risk of urinary crystallization, 20 children presented a risk of crystallization of one type of crystal and 4 presented a risk of crystallization of two types of crystals. Regarding other lithogenic factors, positive crystalluria was observed in 20 (44.4%) patients, urinary pH below 5.5 in 15 (33.3%) patients, and concentrated urine in 41 (91.1%) patients. **Conclusion:** Identifying lithogenic factors would prevent future complications and recurrences of the disease, leading to a better quality of life for patients affected by this condition.

**Keywords:** Pediatrics, urolithiasis, lithogenic factors.

**Correspondencia:** Rosa María Guillén Fretes correo: [rmguillenf@gmail.com](mailto:rmguillenf@gmail.com)


**Financiamiento:** Proyecto financiado parcialmente con fondos del Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 09/12/2025 **Aprobado:** 26/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026007>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## INTRODUCCIÓN

La urolitiasis es una patología multifactorial que se caracteriza por su carácter recurrente<sup>(1)</sup>. Se reporta que en los últimos años se ha observado un aumento en la incidencia en esta patología en niños y se señala como posibles causas a cambios en los hábitos alimenticios en países desarrollados y un aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en dicha población<sup>(2)</sup>.

El proceso de litogénesis implica un desequilibrio entre compuestos promotores e inhibidores de cristalización urinaria. La realización del estudio metabólico puede reflejar alteraciones urinarias de forma aislada y, si bien resulta muy útil, la interpretación de la interacción de los compuestos urinarios la brindan con más precisión los modelos matemáticos como ratios entre sustancias promotoras o inhibidoras de cristalización y los índices de saturación urinaria<sup>(3,4)</sup>.

La identificación de factores litogénicos resulta importante para orientar las medidas de tratamiento y evitar complicaciones mejorando la calidad de vida de los pacientes afectados por esta patología<sup>(5)</sup>. En este contexto, el presente estudio evaluó el perfil litogénico en población infantil con diagnóstico de urolitiasis mediante la determinación de la evaluación metabólica y el análisis de las saturaciones urinarias con el software específico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo observacional descriptivo, de corte transversal y con muestreo no probabilístico de conveniencia, fue aprobado por los Comités Científico y Ético del IICS. Se incluyeron 45 niños de ambos sexos con diagnóstico confirmado de urolitiasis mediante técnicas de imagen. Fueron excluidos los pacientes con medicación específica para controlar trastornos metabólicos causantes de litiasis y aquellos con infección urinaria al momento de la recolección de orina. Los padres o tutores firmaron un consentimiento escrito y los datos y resultados de los participantes se mantuvieron con estricta confidencialidad.

Se registraron el peso y la talla para el cálculo del

índice de masa corporal (IMC), antecedentes personales y familiares de litiasis renal, enfermedades, así como datos de medicación administrada. La interpretación de los resultados de las mediciones antropométricas se realizó mediante los indicadores de IMC por edad, según corresponda, considerando los criterios de la OMS 2006<sup>(6)</sup>.

Tanto en sangre como en orina se midieron las concentraciones de calcio, creatinina, urea, ácido úrico, fósforo y magnesio, además de citrato, oxalato, sodio, potasio, amonio y sulfato, y la diuresis en orina de 24 h. Las determinaciones de los analitos séricos y urinarios se realizaron utilizando kits comerciales de Wiener lab (Rosario-Argentina) y LTA (Bussero-Italia). Se definió como hipocitraturia: citrato urinario < 8 mg/kg/24 h, hipercalcúria: calcio urinario > 4 mg/kg/24h, hiperuricosuria: ácido úrico urinario > 815 mg/24 h /1,73, hiperoxaluria: oxalato urinario > 44 mg/24 h en niños y de 31 mg/24 h, en niñas, hiperfosfaturia: fósforo urinario > 1.000 mg/24 h, hipernatruria: sodio urinario > 3 meq/kg/24h hipomagnesuria: magnesio urinario < 1 mg/kg/24 h: volumen urinario bajo: < 35/mg/24 h. Se consideró amonio urinario elevado a valores por encima de 56 mmol/24hs y sulfato urinario elevado a valores superiores a 0,8 mmol/kg/día<sup>(7,8)</sup>. La medición de densidad y pH urinario se efectuó por medio de tiras reactivas de la marca Urocolor TM10 de Standard Diagnostics, INC (Kyonggi-Do, Korea) y las tiras de indicador de pH de la marca Johnson (Oldbury, Reino Unido).

Los índices de saturación urinaria se calcularon con el programa Equil y se expresaron en función de DG (KJ/mol). Se consideró riesgo de cristalización cuando existían valores de DG superiores a de 2 KJ/mol para oxalato de calcio, brushita, hidroxipatita, ácido úrico y sus sales y mayor a 75 KJ/mol para estruvita. La representación gráfica del perfil de riesgo litogénico incluyó una línea con puntos de corte de cada analito, por encima de la cual los valores indican situaciones de riesgo litogénico aumentado y por debajo de la misma situación de riesgo disminuido. El estudio morfológico de los cálculos disponibles se realizó siguiendo el protocolo descrito por Daudon y cols<sup>(9)</sup> y se empleó espectrofotometría infrarroja transformada de Fourier (FTIR) con el equipo Nicolet I5 (Thermo Scientific,

EEUU). El análisis de datos se realizó empleando el programa EpiInfo (versión 7.2.5.0). Se utilizaron frecuencias para expresar los resultados y se emplearon los test de chi cuadrado, y/o con corrección de Yates y test exacto de Fisher para comparar las frecuencias entre los grupos de estudio con un nivel de significancia estadística de 0,05.

## RESULTADOS

El estudio incluyó a 45 niños litiásicos, de los cuales 23 (51,1%) pertenecieron al sexo femenino y 22 (48,9%) al sexo masculino. Las características antropométricas, clínicas y generales de la población pediátrica estudiada se describen en la **Tabla 1**. Se puede apreciar que la mediana de la edad fue de 10 años. El análisis de datos antropométricos reveló que 28/45 (62,2%) de los pacientes presentaron peso adecuado; 14/45 (31,1%) estaban excedidos de peso, de los cuales 5/45 (11,1%) eran obesos y 9/45 (20%) tenían sobrepeso, 2/45 (4,4%) de los pacientes presentaron riesgo de desnutrición, mientras que 1 paciente presentó desnutrición.

Se refirieron antecedentes familiares de litiasis renal en 19/45 (42,2%) de los pacientes. Se registraron recidivas al momento de participar en el estudio en 6/45 (13,3%) de los participantes. 36/45 (80%) de los pacientes presentó cálculos ubicados en los riñones, seguidos, en frecuencia por 2/45 (4,4%) tanto en vejiga como en uréteres. Las manifestaciones clínicas reportadas incluyeron cólicos renales en 33/45 (73,3%); fiebre en 7/45 (15,6%); hematuria en 4/45 (8,9%) e infecciones urinarias a repetición en 6/45 (13,3%) de los pacientes. Seis participantes no refirieron síntomas al momento de la detección de la litiasis.

La eliminación espontánea se produjo en 6/45 (13,3%) de los pacientes, mientras que el 2/45 (4,4%) precisó de algún tipo de intervención urológica, como nefrolitotomía percutánea (NPLC) y cirugía, respectivamente. El análisis morfológico de los cálculos urinarios disponibles (n = 4) reveló que el 1/4 presentó un solo tipo morfológico y 3/4 presentaron la asociación de 2 tipos morfológicos en un mismo cálculo. Los tipos morfológicos identificados según el componente mayoritario incluyeron cálculos de oxalato de calcio en los 4

pacientes, de los cuales en 3 correspondieron a combinaciones de oxalato de calcio monohidratado (Whewhellita) y de oxalato de calcio dihidratado (Weddellita). La composición química de los cálculos analizados fue confirmada mediante espectroscopía infrarroja.

Al evaluar los perfiles litogénicos, no se observaron diferencias significativas según el género de los pacientes estudiados. Al realizar el análisis metabólico, se encontró hipercalcemia en 5/45 (11,1%) de los pacientes. Se encontró al menos una alteración urinaria en 38/45 (84,4%) de los pacientes; incluso 16/38 (42,1%) de ellos presentaban dos o más alteraciones urinarias. La hipernatruria y la hipocitraturia fueron las alteraciones metabólicas más frecuentes, presentándose en 34/45 (75,6%) y en 29/45 (64%) de los pacientes, respectivamente, seguidas de la hipomagnesiuria en 19/45 (42,2%) de los mismos. Otras alteraciones menos frecuentemente detectadas fueron la hipercalciuria y la hiperoxaluria, en 6/45 y en 5/45 pacientes respectivamente. La diuresis disminuida presentó 32/45 (71,1%) de la población estudiada (**Tabla 2**). Los dosajes de sulfato y amonio urinario reflejaron a 14/45 (31,1%) de los niños con amonio urinario elevado y a 6/45 (13,3%) con sulfato urinario elevado. Las sobresaturaciones urinarias, diferenciadas por sexo y por tipo de cristal, se presentan en la **Tabla 2**. Presentaron riesgo de cristalización de ácido úrico 20/45 (44,4%), de oxalato de calcio 3/45 y de urato de sodio 5/45 pacientes. Del total de niños estudiados que presentaron algún riesgo de cristalización urinaria, 20 niños presentaron riesgo de cristalización de un tipo de cristal y 4 riesgo en dos tipos de cristales.

En relación con otros factores litogénicos, se observó cristaluria positiva 20/45 (44,4%) de los pacientes, pH urinario inferior a 5,5 en 15 (33,3%) de los pacientes y orina concentrada en 41 (91,1%) de los mismos. No se observó diferencia significativa en relación con el género de los pacientes estudiados.

Los perfiles litogénicos de cada paciente permitieron evaluar de manera integrada los parámetros litogénicos. Como ejemplo, se presenta el caso de una paciente de sexo femenino de 9 años, que había presentado cálculos de oxalato de calcio (Figuras 1A

y 1B) y que presentó hiperoxaluria e hipercalciuria al momento de la evaluación metabólica. En la zona de sobresaturación se observa sobresaturación de riesgo de oxalato de calcio (Figura 2).

alterados en el momento de la evaluación metabólica, el perfil litogénico mostró riesgo aumentado en 2 pacientes en relación a diuresis disminuida y en 4 pacientes en relación a saturaciones urinarias elevadas.

En 7 pacientes que no presentaron valores urinarios

**Tabla 1.** Características antropométricas, clínicas y generales de la población pediátrica litiasica.

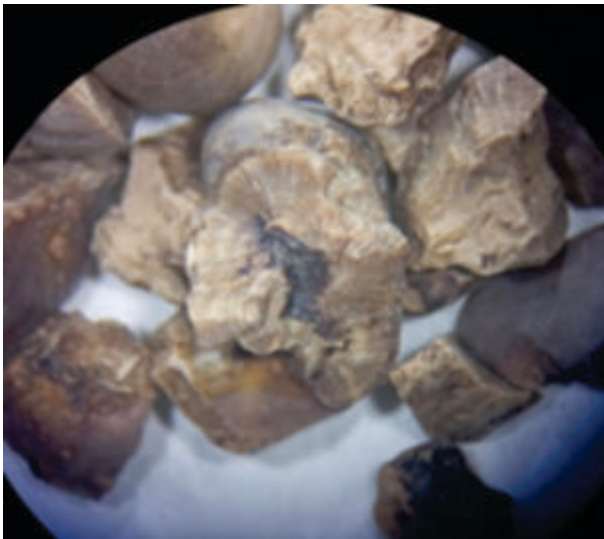
Características	Total (n=45)	Niños(n=22)	Niñas(n=23)	P
<b>Edad de inicio (años) <sup>a</sup></b>	10 (5-13)	10(9 -12)	10 (5-14)	0,98 <sup>b</sup>
<b>Estado nutricional</b>				
Adecuado	28 (62,2%)	13 (59,1%)	15 (65,2%)	0,67*
Sobrepeso	9 (20%)	5 (21,7%)	4 (18,2%)	1,00**
Obeso	5 (11,1%)	4 (18,2%)	1(4,4%)	0,19 ***
Riesgo de desnutrición/Desnutrición	3 (6,6%)	1 (4,6%)	2 (8,7%)	1,00***
<b>Historia familiar de LR</b>				
Si	19(42,2%)	7 (3,8%)	12 (52,1%)	0,17 *
No	12 (26,7%)	5 (22,7%)	7 (3,4%)	0,55*
No sabe	14 (31,1%)	10 (45,5%)	4(1,4%)	0,09**
Recidivas	6 (13,3%)	4 (18,2%)	2 (8,7%)	0,62 **
Primer episodio	39 (86,7%)	18 (81,8%)	21 (91,3%)	0,62 **
<b>Localización del cálculo</b>				
Riñones	36 (80,0%)	16 (72,7%)	20 (86,9%)	0,41 **
Uréteres	2 (4,4%)	2 (9,1%)	0 (0%)	0,23***
Vejiga	2 (4,4%)	1(4,6%)	1(4,4%)	1,00***
No precisada	5 (11,1%)	3 (13,6%)	2 (8,70%)	0,96**
<b>Manifestaciones clínicas</b>				
Cólicos renales	33 (73,3%)	16 (72,7%)	17 (73,9%)	0,93 *
Hematurias	4 (8,9%)	1 (4,6%)	3 (13,0%)	0,61 ***
Infecciones urinarias	6 (13,3%)	1 (4,6%)	5(21,7%)	0,19***
Fiebre	7 (15,6%)	3 (13,6%)	4(17,4%)	1,00**
Asintomáticos	6 (13,3%)	3 (13,6 %)	3 (13,7%)	1,00**

<sup>a</sup>Mediana (Min-Máx), <sup>b</sup>Test Kruskall Wallis Test empleados para comparación de proporciones: \* chi cuadrado, \*\* chi cuadrado con corrección de Yates \*\*\* Test exacto de Fisher  
LR: litiasis renal

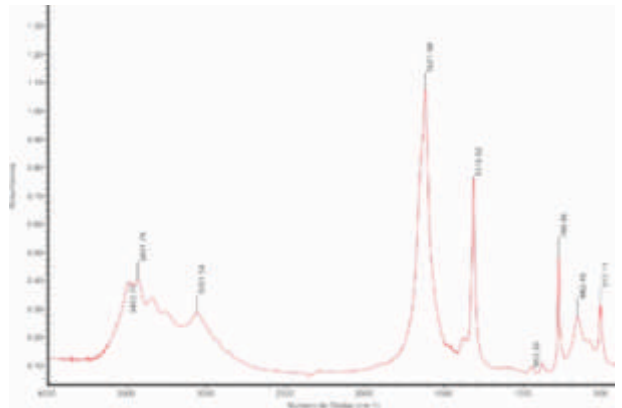
**Tabla 2.** Perfil litogénico en la población pediátrica

Alteraciones urinarias	Total (n=45)	Niños(n=22)	Niñas(n=23)	P
Hiper calciuria <sup>a</sup>	6 (13,3%)	2 (8,7%)	4 (18,2%)	0,70**
Hiper oxaluria <sup>b</sup>	5 (11,1%)	2 (9,1%)	3 (13,0%)	1,00**
Hipocitraturia <sup>c</sup>	29 (64,4%)	16 (72,7%)	13 (56,5%)	0,26*
Hipomagnesuria <sup>d</sup>	19(42,2%)	9 (40,9%)	10 (43,5%)	0,86*
Hipernatruria <sup>e</sup>	34 (75,6%)	17 (77,3%)	17 (73,9 %)	0,79 *
Hiperfosfaturia <sup>f</sup>	1 (2,2%)	1 (4,6%)	0 (0%)	0,49***
<b>Amonio urinario alto</b>	14 (31,1%)	7 (31,8%)	7 (30,4%)	0,92*
<b>Sulfato urinario alto</b>	8 (17,7%)	2 (9,1%)	6 (26,1%)	0,24***
<b>Saturaciones urinarias elevadas</b>				
SS Au <sup>g</sup>	20 (44,4%)	12 (54,6%)	8 (34,8%)	0,18 *
SS Ca Ox <sup>h</sup>	3 (6,7%)	1 (4,6%)	2 (8,7%)	1.000***
SS NaHU <sup>i</sup>	5 (11,1%)	2 (9,1%)	3 (13,0%)	1,000 **
<b>Diuresis disminuida</b>	32 (71,1%)	17(77,3%)	15 (65,2%)	0,37*
<b>Orina en ayunas</b>				
Cristaluria positiva	20 (44,4%)	8 (36,4%)	12 (52,2%)	0,29} **
Densidad > 1010 g/mL	41 (91,1%)	21 (95,5%)	20 (86,9%)	0,61 ***
<b>pH urinario bajo</b>	15 (33,3%)	8 (36,4%)	7 (30,4%)	0,67 *

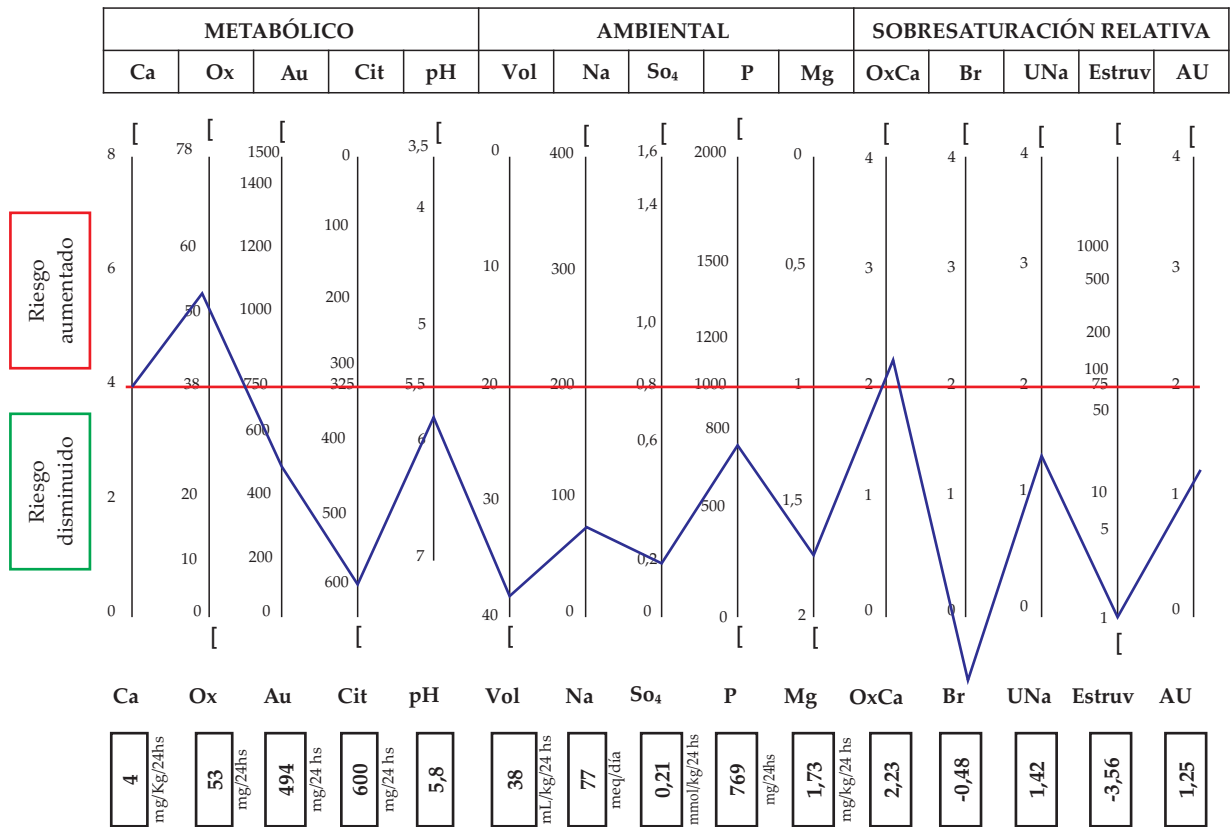
<sup>a</sup> Calcio urinario superior a 4mg/kg/h, <sup>b</sup>Oxalato urinario superior a 44 mg/24 h en niños y a 31 mg/24 h en niñas, <sup>c</sup> Citrato urinario inferior a 8 mg/kg/h, <sup>d</sup> Magnesio urinario inferior a 1 mg/kg/24h, <sup>e</sup> Sodio urinario superior a 3 meq/kg/24h, <sup>f</sup> Fósforo urinario superior a 1000 mg/24h, <sup>g</sup>SSAu; sobresaturación urinaria ácido úrico superior a 2 Kj/mol; <sup>h</sup>SS CaOx: sobresaturación urinaria de oxalato de calcio superior a 2 Kj/mol; <sup>i</sup>SSNaHU: sobresaturación urinaria de urato ácido de sodio superior a 2 Kj/mol; Test empleados para comparación de proporciones: \* chi cuadrado, \*\* chi cuadrado con corrección de Yates \*\*\* Test exacto de Fisher



**Figura 1A.** Análisis estereoscópico de fragmentos de cálculo de oxalato de calcio obtenidos por nefrolitotomía percutánea.



**Figura 1B.** Espectro infrarrojo obtenido de un cálculo de oxalato de calcio con proteínas como componentes minoritarios en el núcleo



**Figura 2.** Perfil de riesgo litogénico. Paciente pediátrico de sexo femenino de 9 años con antecedentes de formación de cálculos de oxalato de calcio. El perfil de riesgo litogénico revela calciuria y oxaluria elevadas, que generan un riesgo de saturación en oxalato de calcio, a pesar de contar con buenos niveles de factores inhibidores de cristalización, como citraturia, magnesuria y diuresis.

## DISCUSIÓN

El proceso de formación de cálculos urinarios es un proceso multifactorial donde se consideran en conjunto la sobresaturación urinaria, la presencia de promotores o déficit de inhibidores de cristalización y otros factores relacionados con características anatómicas del tracto urinario<sup>(10)</sup>.

Las saturaciones urinarias alteradas permiten detectar el riesgo de cristalización urinaria y constituyen una herramienta muy importante en el seguimiento de pacientes litiasicos, especialmente en el grupo sin alteraciones del perfil metabólico. En relación con el estudio de saturaciones urinarias en la muestra seleccionada, se observó que cerca de la mitad de los niños presentaron sobresaturaciones

urinarias elevadas. Las más frecuentes correspondieron a las de ácido úrico. La frecuencia de sobresaturación elevada encontrada con respecto a este cristal es superior a la encontrada en un estudio previo realizado en el 2016 en población adulta paraguaya<sup>(11)</sup> pero inferior a un estudio realizado por Audicio y cols en pacientes litiasicos uruguayos<sup>(12)</sup>. Con respecto a la población infantil, un estudio realizado por Ubetagoyena en el año 2022 en niños con y sin litiasis agrupados según su IMC, reportó sobresaturaciones urinarias de ácido úrico significativamente superiores en aquellos con sobrepeso<sup>(4)</sup>. La sobresaturación de este tipo de cristal se ve favorecida por condiciones de pH urinario ácido; en este contexto, mantener el pH urinario por encima de 6.5

permite que la mayor parte del ácido úrico se encuentre en forma de urato, mucho más soluble<sup>(13)</sup>. En el control del pH urinario influyen los hábitos alimentarios, como lo es mantener una dieta con moderada ingesta de proteína animal, y también se utilizan las sales de citrato o bicarbonato de potasio en pacientes con litiasis de ácido úrico, las cuales, además de prevenir la aparición de nuevas litiasis, en algunos casos, disuelven las preexistentes<sup>(2,14)</sup>. Con menor frecuencia también se registraron sobresaturaciones de riesgo de oxalato de calcio. El aumento de la saturación urinaria de este cristal se ve influido por el volumen urinario y por las concentraciones urinarias de oxalato y calcio<sup>(13)</sup>. Cabe destacar que además que las saturaciones urinarias permiten visualizar que datos aislados de alteraciones metabólicas se compensan al evaluar la interacción combinada evitando tratamientos innecesarios.

Las etapas de la litogénesis pueden dividirse en dos fases principales: la formación de cristales y la génesis del cálculo. Estas dos fases son consecuencia de un desequilibrio entre promotores e inhibidores de cristalización<sup>(15)</sup>. En relación con la presencia de concentraciones elevadas de promotores de cristalización, se observó un pequeño grupo de pacientes con hipercalciuria, mientras que, en relación con los inhibidores de cristalización, se encontró un déficit principalmente en las concentraciones urinarias de citrato, seguido de las de magnesio. Estos hallazgos son similares a publicaciones previas reportadas en el país tanto en el grupo de niños como en el de adultos, donde se refleja un predominio en la baja concentración de inhibidores de cristalización, en especial de citrato urinario<sup>(11,16)</sup>. La dieta con alto contenido de proteínas de origen animal genera una carga ácida que es la causa fundamental de la disminución de citrato<sup>(17)</sup>. El elevado consumo de carnes, característico de la población paraguaya, podría contribuir a esta tendencia observada. Por otra parte, la elevada frecuencia de hipernatruuria observada en los pacientes refleja el alto consumo de sodio en su dieta. La excreción urinaria de sodio elevada, puede conducir a hipercalciuria y a la hipocitraturia<sup>(14)</sup> por lo cual la recomendación de reducir la ingesta de sodio en los pacientes litíasicos, debe tenerse en cuenta de modo a disminuir el efecto que podría causar en la excreción de analitos urinarios y esto a su vez en el riesgo de cristalización.

La medición adicional de sulfato urinario permitió estimar indirectamente la cantidad de proteína ingerida. Elevados niveles de sulfato urinario sugieren dietas con una alta carga ácida, lo que genera una hipocitraturia compensatoria. Así, al disminuir el citrato urinario, el calcio no puede unirse a este anión, con el cual forma sales solubles, lo que aumenta el riesgo de litiasis cálcica<sup>(18)</sup>. Por otra parte, los valores elevados de amonio urinario detectados en un grupo de pacientes estudiados podrían favorecer la formación de cálculos de estruvita y de urato ácido de amonio.

En lo que respecta al estudio de la orina en ayunas, se observó cristaluria positiva en el 44,4% de la población estudiada. Se considera que la cristaluria sostenida es indicativa de la persistencia del proceso litogénico y altamente predictiva de la recurrencia de cálculos. Debido a que existe una relación necesaria entre la precipitación de cristales urinarios y formación de cálculos, es razonable que el riesgo de formación de cálculos aumente con una mayor frecuencia de cristaluria<sup>(19)</sup>.

En el caso de la litiasis urinaria pediátrica, independientemente de la causa, es de suma importancia aumentar la ingesta hídrica con el objetivo de obtener una densidad urinaria inferior a 1010 en la tira reactiva, especialmente en la primera orina de la mañana<sup>(20)</sup>. El análisis de muestras de orina emitidas reveló que el 91,1% de los pacientes presentaba valores de densidad urinaria superiores a 1010 g/ml. Por otra parte, una diuresis baja es un factor de riesgo común para todo tipo de cálculos<sup>(21)</sup>. El 77,3% presentó dicho factor litogénico al presentar diuresis disminuida, los resultados revelan que gran parte de los pacientes estudiados presentaban orinas concentradas que podrían favorecer la formación de cálculos o bien el crecimiento de pree existentes. Se ha documentado que la recomendación del aumento del consumo de líquidos en individuos con un primer episodio de litiasis urinaria y su consecuente aumento de diuresis diaria conlleva a una disminución significativa de la tasa de recurrencia de litiasis<sup>(2)</sup>.

El estudio de las saturaciones urinarias, sumado a factores metabólicos y ambientales, permitió representar el perfil de riesgo litogénico de los

pacientes. En relación con el caso del perfil presentado, se observó a una paciente con antecedentes de litiasis por oxalato de calcio y factores de riesgo metabólico al momento de la evaluación. En este contexto, es importante recalcar que el tratamiento litiasico no solo se limita a la remoción del cálculo, sino que también busca identificar factores de riesgo en la evaluación metabólica que orienten una disminución de la aparición de recidivas. Con respecto al grupo de pacientes que no presentó alteraciones urinarias que pudieran reflejarse en el estudio metabólico, cabe mencionar que el análisis de saturaciones urinarias evidenció situaciones de riesgo litogénico. Es en este grupo de pacientes donde la utilización de estos índices aporta información importante para orientar un tratamiento más dirigido y personalizado.

Por otra parte, además de los factores metabólicos, se indagó sobre antecedentes familiares de litiasis urinaria y de litiasis renal previa. El 42,2% manifestó tener un familiar de primer o segundo grado con litiasis urinaria. Se ha reportado que los pacientes con antecedentes familiares de cálculos tienen un mayor riesgo de nefrolitiasis<sup>(22)</sup>. En lo que respecta al número de episodios de litiasis urinaria, el 13,3% presentó recidiva, lo que podría reflejar la persistencia de factores de riesgo en estos pacientes. Tras el tratamiento agudo de un episodio de cálculos pediátricos, la atención debe centrarse en estudios adicionales para prevenir la recurrencia y el tratamiento a largo plazo<sup>(23)</sup>.

La localización predominante a nivel renal y la presencia principalmente de cólicos urinarios como manifestaciones clínicas acompañantes resultaron ser las más frecuentes. Se refiere a que, según la localización de los cálculos, hay una mayor incidencia en el tracto urinario superior, a nivel de riñón y uréter, asociada al tamaño del mismo y a la forma de la pelvis renal, que se estrecha al pasar por el hilio renal en la unión ureteropélvica<sup>(8)</sup>. Por otra parte, las manifestaciones clínicas son variadas, pudiendo presentarse si el cálculo provoca obstrucción, cólicos renales, entre otras, como hematuria, náuseas, vómitos y manifestaciones disfuncionales miccionales. En este contexto, además de la localización del cálculo, su tamaño condiciona la forma de eliminación o remoción<sup>(1)</sup>.

Es importante reconocer, como limitaciones del estudio, que el tamaño de la muestra es discreto y que su diseño no es analítico. Sin embargo, desde el punto de vista de la descripción correspondiente al objetivo inicial del estudio, este aporta los primeros datos sobre el uso de la herramienta de cálculo de la saturación urinaria y sobre el despliegue visual de factores de riesgo de forma individualizada en pacientes pediátricos de Paraguay. Como proyección a futuro, deseamos incorporar esta técnica a próximos estudios que incluyan un mayor número de pacientes, así como contrastarla en grupos de control sin patología litiasica. Esta proyección es muy factible gracias a la capacitación técnica en una institución que presta servicios de diagnóstico en el sector público, como el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud.

Debido al carácter multifactorial de la litiasis urinaria, es esencial la colaboración multidisciplinaria entre pediatras, urólogos y nefrólogos para garantizar un abordaje integral de la patología. En este contexto, la disponibilidad de herramientas laboratoriales, tales como la cristaluria, los análisis metabólicos e índices de saturación urinaria, resulta útil como método de diagnóstico y/o seguimiento del tratamiento de las alteraciones metabólicas.

## CONCLUSIONES

El perfil litogénico reveló riesgo en casi la totalidad de los niños estudiados con un formato amigable que permite valorar el equilibrio de inhibidores y promotores de cristalización de forma integrada e individualizada. Las alteraciones urinarias más frecuentes fueron la hipernatruiria y la hipocitruiria. El 53 % presentó saturaciones urinarias de riesgo respecto a un tipo de cristal. La diuresis insuficiente y la densidad urinaria superior a 1010 mg/dL fueron indicativas de orinas concentradas en los niños estudiados.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de miembros del Dpto. de Bioquímica Clínica del IICS: Dra. Irene Ruiz, Dr. Jorge Zenteno y Lic. Diana Ortiz.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

**Patricia María Funes Torres:** Concepción y diseño del tema, análisis estadístico de los datos, redacción del manuscrito, revisión y aprobación de la versión final.

**Dominich Esmilce Granado Salinas:** Recolección de datos, análisis e interpretación de resultados, revisión y aprobación de la versión final.

**Lourdes Josefina Rivas Guerín:** Recolección de datos, análisis e interpretación de resultados, revisión y aprobación de la versión final.

**Sebastián Funes Riviera:** Adquisición, análisis e interpretación de los datos, revisión y aprobación de la versión final.

**Liliana Sosa de Sforza:** Participación en el análisis e interpretación de los datos, participación en la revisión crítica de contenido intelectual, revisión y aprobación de la versión final.

**Avelina Victoria Troche:** Contribución sustancial a la concepción del artículo, participación en la revisión crítica de contenido intelectual, revisión y aprobación de la versión final.

**Rosa María Guillén Fretes:** Revisión y aprobación de concepción y diseño del tema, revisión de interpretación de resultados, ajuste de redacción del manuscrito, revisión y aprobación de la versión final.

---

## REFERENCIAS

1. Badilla García J, Herrera Corrales JA. Litiasis urinaria en pediatría. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. 2019 [citado 2025 nov 10];36(1):118-26. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152019000100118](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100118)
2. Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. *Rev Med Clin Condes*. 2018;29(2):197-212. doi: 10.1016/j.rmcl.2018.03.002.
3. Jalón Monzón A, Pellejero Pérez P, Álvarez Múgica M, Escaf Barmadah S. Interpretación del estudio metabólico en la litiasis renal y su tratamiento. *Med Fam SEMERGEN*. 2020;47(1):38-46. doi: 10.1016/j.semgen.2020.07.003.
4. Ubetagoyena M, Areses R, Mendia J, Pérez M. Urinary saturations in children with or without renal lithiasis. *Arch Esp Urol*. 2022;75(7):642-6. doi: 10.56434/j.arch.esp.urol.20227507.93.
5. Haro Chávez JM, Castillo Noboa EM, Santillán Lima JC, Crespo Vallejo DV, Ríos Latorre LG, Maygualema León FJ. Diagnóstico y evaluación de la litiasis pediátrica. *Salud Cienc Tecnol*. 2023;(3):583. doi: 10.56294/saludcyt2023583
6. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición. Manual básico de evaluación nutricional antropométrica. Asunción: MSPBS; 2013.
7. Areses Trapote R, Urbieta Garagorri MA, Ubetagoyena Arrieta M, Mingo Monge T, Arruebarrena Lizarraga D. Evaluación de la enfermedad renal litiásica: estudio metabólico. *An Pediatr (Barc)*. 2004;61(5):418-27. doi:10.1016/S1695-4033(04)78417-9.
8. Chacón-Retana G, Fernández-Rojas S. Litiasis renal en niños. *Acta Med Costarric*. 2021;63(1):29-35. doi: 10.51481/amc.v63i1.1150
9. Daudon M, Bader CA, Jungers P. Urinary calculi: review of classification methods and correlations with etiology. *Scanning Microsc*. 1993;7(3):1081-104.
10. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. La lithogénèse. *Prog Urol*. 2008;18(12):815-27. doi: 10.1016/j.purol.2008.09.032.
11. Funes P, Echagüe G, Ruiz I, Rivas L, Zenteno J, Guillén R. Perfil de riesgo litogénico en pacientes con urolitiasis en Paraguay. *Rev Med Chil*. 2016;144(6):716-22. doi:10.4067/S0034-98872016000600005.
12. Audicio P, Álvarez V, Servetto C. Factores de riesgo litogénico en población formadora de cálculos renales. *Salud Mil*. 2013;32(1):15-20. doi:10.35954/SM2013.32.1.3.
13. Coe FL, Evan A, Worcester E. Kidney stone disease. *J Clin Invest*. 2005;115(10):2598-608. doi:10.1172/JCI26662.

14. Alaya A, Sakly R, Nouri A, Najjar MF. Nutritional aspects of idiopathic nephrolithiasis in Tunisian children. *Arch Ital Urol Androl*. 2011;83(3):136-40.
15. Daudon M. Lithogenesis. *EMC Urol*. 2014;46(1):1-14. doi:10.1016/S1761-3310(14)66856-0.
16. Guillén R, Pistilli N, Ramírez A, Echagüe G. Estudio morfológico de cálculos urinarios de pacientes que concurren al Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud en 2007. *Mem Inst Investig Cienc Salud* [Internet]. 2008 [citado 2025 nov 10] ;6(2):11-7. Disponible en: [https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1812-95282008000200003](https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282008000200003)
17. Negri AL, Spivacow FR, Valle D, et al. La dieta en el tratamiento de la litiasis renal: bases fisiopatológicas. *Medicina (Buenos Aires)* [Internet]. 2013 [citado 2025 nov 10];73(3):267-71. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/262706863\\_La\\_dieta\\_en\\_el\\_tratamiento\\_de\\_la\\_litiasis\\_renal\\_Bases\\_fisiopatologicas](https://www.researchgate.net/publication/262706863_La_dieta_en_el_tratamiento_de_la_litiasis_renal_Bases_fisiopatologicas)
18. Fernández V, Sobrero MS, Marsili N, Bonifasino R, Brissón C, Pedro A, et al. Validación de dos métodos para la determinación de ion amonio y sulfato inorgánico como indicadores de riesgo de litiasis renal en orina. *Revista FABICIB* [Internet]. 2016 [citado 2025 nov 10];20:112-21. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FABICIB/es/article/view/5973/9544>
19. Hernández C, Rangel H. Valoración de la cristaluria: significado patológico y riesgo litogénico. *Acta Cient Soc Venez Bioanal Esp* [Internet]. 2021 [citado 2025 oct 30];24(1). Disponible en: [https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_ACSVBE/article/view/23984](https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ACSVBE/article/view/23984)
20. Injeyan M, Bidault V, Bacchetta J, Bertholet-Thomas A. Hydration and nephrolithiasis in pediatric populations: specificities and current recommendations. *Nutrients*. 2023;15(3):728. doi:10.3390/nu15030728.
21. Lancina Martín A, Viana Zulaica MC, García Sierra A. Factores de riesgo y prevención de la litiasis urinaria: ¿qué se puede hacer en atención primaria? En: Sánchez Merino JM, Chantada Abal V, coordinadores. *Evaluación de la atención primaria en la litiasis urinaria* [Internet]. Barcelona: EdikaMed; 2012 [citado 2025 oct 30]. p. 79-108. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=516031>
22. Rodríguez A, Saez-Torres C, Mir C, Casasayas P, Rodríguez N, Rodrigo D, et al. Effect of sample time on urinary lithogenic risk indexes in healthy and stone-forming adults and children. *BMC Urol*. 2018;18(1):116. doi:10.1186/s12894-018-0430-8.
23. Bowen DK, Tasian GE. Pediatric stone disease. *Urol Clin North Am*. 2018;45(4):539-50. doi:10.1016/j.ucl.2018.06.002.

# Exposición a rayos X de los neonatos prematuros en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Estudio observacional retrospectivo

## *X-ray exposure of premature infants in a neonatal intensive care unit. Retrospective observational study*

Ruben Dario Pavon Diarte<sup>1,2</sup>, Patricia Arias<sup>3</sup>, Laura Evangelina Godoy Sánchez<sup>1,2</sup>, Mirta N Mesquita Ramirez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup>Hospital Materno Infantil San Pablo. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La cuantificación de la dosis recibida durante los estudios radiológicos presenta desafíos técnicos, pero constituye un componente esencial de la seguridad del paciente. **Objetivo:** describir la frecuencia y la dosis de entrada a la piel (DEP) acumulada de radiación por rayos X, en neonatos pretérmino internados en la Unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) de una maternidad pública durante el año 2023. **Materiales y Métodos:** estudio observacional descriptivo retrospectivo. Fueron incluidos prematuros de 24 a 36,5 semanas de edad gestacional, egresados de la UCIN y sometidos a estudios radiográficos durante la hospitalización. Variables: sexo, edad gestacional, diagnóstico, localización anatómica de la radiografía (RX), número de RX y DEP acumulada y equipo radiológico utilizado. El cálculo de la dosis acumulada, se realizó de acuerdo con los parámetros utilizados por los radiólogos y se expresó en mGy. Los datos fueron analizados en SPSS. El comité de ética institucional aprobó el protocolo de estudio. **Resultados.** Fueron incluidos 209 prematuros con edad gestacional  $31,5 \pm 3$ , semanas, peso  $1648 \pm 680$  g. Se realizó 592 Rx,  $7,7 \pm 8$  por paciente, Min 1 y Max 50. La DEP acumulada fue  $0,908 \pm 1269$  mGy, Min 0,10 Max 9,8 mGy. Se encontró correlación positiva entre el número de Rx y la dosis acumulada  $r=0.86$ . **Conclusiones:** El promedio de radiografías por paciente fue de 7, con un máximo de 50; sin embargo, la mayoría de los neonatos tuvo menos de 10

### ABSTRACT

**Introduction:** Quantifying the dose received during radiological studies presents technical challenges, but it is an essential component of patient safety. **Objective:** To describe the frequency and cumulative skin entry dose (SED) of X-ray radiation in preterm infants admitted to the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of a public maternity hospital during 2023. **Materials and Methods:** This was a retrospective descriptive and observational study. Premature infants aged 24 to 36.5 weeks gestational age, discharged from the NICU and undergoing radiographic studies during hospitalization, were included. Variables: sex, gestational age, diagnosis, anatomical location of the radiograph (X-ray), number of X-rays, cumulative radiation dose (RDD), and radiological equipment used. The cumulative dose was calculated according to the parameters used by the radiologists and expressed in mGy. Data were analyzed using SPSS. The institutional ethics committee approved the study protocol. **Results:** 209 premature infants with a gestational age of  $31.5 \pm 3$  weeks and a weight of  $1648 \pm 680$  g were included. A total of 592 X-rays were performed,  $7.7 \pm 8$  per patient, with a minimum of 1 and a maximum of 50. The cumulative radiation dose was  $0.908 \pm 1269$  mGy, with a minimum of 0.10 and a maximum of 9.8 mGy. A positive correlation was found between the number of X-rays and the cumulative dose ( $r=0.86$ ). **Conclusions:** The average number of X-rays per patient was 7, with a maximum of 50; however,

**Correspondencia:** Mirta N Mesquita Ramirez correo: mirtanmr@gmail.com


**Conflicto de interés:** Los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

**Financiación:** La investigación no tuvo financiación externa.

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 26/01/2026 **Aprobado:** 06/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026008>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

radiografías durante su hospitalización. La DEP acumulada de radiación recibida, aun utilizando equipos digitales, fue elevado de acuerdo a los estándares internacionales. Hubo correlación positiva entre el número de radiografías realizadas y las dosis de radiación acumulada.

**Palabras claves:** Dosis, radiación, recién nacido pretérmino, exposición, radiografía, unidad de cuidados intensivos neonatales.

## INTRODUCCIÓN

Los rayos X constituyen una forma de radiación electromagnética de alta energía capaz de atravesar los tejidos y generar imágenes internas del organismo, particularmente de estructuras óseas y pulmonares<sup>(1)</sup>. La radiación ionizante puede producir daño biológico mediante dos mecanismos: efectos estocásticos y no estocásticos. Los primeros, también denominados probabilísticos, incrementan su probabilidad de aparición con la dosis recibida y no presentan un umbral definido; entre ellos se incluyen las mutaciones genéticas y el cáncer. Los efectos no estocásticos, en cambio, se manifiestan cuando se supera un umbral de dosis y comprenden lesiones como quemaduras por radiación, cataratas y daño en órganos específicos<sup>(2)</sup>.

La cuantificación de la dosis recibida durante los estudios radiológicos presenta desafíos técnicos, pero constituye un componente esencial de la seguridad del paciente. Las dosis pueden expresarse mediante diferentes parámetros, como la exposición, la dosis equivalente (H), la dosis efectiva (WT) y la dosis absorbida (Gy o rad), que representa la energía depositada por unidad de masa. La realización de estudios imagenológicos con dosis conocidas permite optimizar la relación entre exposición y calidad diagnóstica<sup>(3-5)</sup>. Existen dosis de referencia internacionales que orientan la práctica clínica, y el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) constituye un pilar fundamental para minimizar la exposición a niveles tan bajos como sea razonablemente posible, considerando beneficios clínicos y limitaciones tecnológicas<sup>(6)</sup>.

En países desarrollados, como Estados Unidos y Alemania, las instituciones aplican estándares

most neonates had fewer than 10 X-rays during their hospitalization. The cumulative radiation exposure (DEP), even when using digital equipment, was high. There was a positive correlation between the number of X-rays performed and the cumulative radiation dose.

**Keywords:** Dose, radiation, preterm newborn, exposure, X-ray, neonatal intensive care unit, preterm newborn, exposure, radiography, neonatal intensive care unit.

estrictos basados en recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y de organismos nacionales. Entre las prácticas habituales se incluyen el monitoreo de la dosis acumulada por paciente, el uso preferencial de técnicas no ionizantes cuando es factible y la implementación de protocolos automatizados que reducen la variabilidad y los errores humanos<sup>(7)</sup>.

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), los recién nacidos —especialmente los prematuros de bajo y muy bajo peso— requieren con frecuencia estudios radiológicos para diagnóstico y seguimiento, principalmente radiografías de tórax y abdomen<sup>(8)</sup>. Este grupo presenta mayor susceptibilidad a los efectos de la radiación debido a su elevada tasa de división celular, menor tamaño corporal y mayor expectativa de vida, lo que incrementa el riesgo de desarrollar patologías inducidas por radiación<sup>(9,10)</sup>. El riesgo se acentúa cuando la dosis se acumula por la repetición de estudios y por la insuficiente aplicación de medidas de protección radiológica, como colimación adecuada, uso de filtros o ajustes técnicos según peso y edad gestacional<sup>(11)</sup>.

En Paraguay, el Hospital General Materno Infantil San Pablo es un centro de referencia en atención neonatal, con cerca de 4000 nacimientos anuales y una prevalencia de prematuridad cercana al 8% en 2023. No se han identificado estudios nacionales que cuantifiquen la frecuencia ni la dosis acumulada de exposición a radiación en neonatos prematuros, lo que limita el desarrollo de políticas y protocolos adaptados al contexto local. Esta ausencia de información evidencia la necesidad de evaluar la exposición a rayos X en esta población, con el fin de

orientar estrategias de protección radiológica y fortalecer la vigilancia epidemiológica.

El objetivo del presente estudio fue describir la frecuencia y la DEP acumulada de radiación por rayos X, estimada a partir del número de estudios imagenológicos realizados en neonatos pretérmino internados en la UCIN de una maternidad pública durante el año 2023.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y población

Se realizó un estudio observacional descriptivo, de corte transversal y de carácter retrospectivo. Fueron elegibles los neonatos con edad gestacional entre 24 y 36,5 semanas, hospitalizados en la UCIN del Hospital Materno Infantil San Pablo durante el periodo comprendido entre enero a diciembre de 2023, y que hubieran sido dados de alta. A partir de la base de datos institucional, se revisaron las historias clínicas de los pacientes elegibles y, mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, se incluyeron todos los neonatos que fueron sometidos a estudios por imágenes con rayos X.

Se excluyeron los pacientes trasladados a otros servicios dentro de las primeras 24 horas del ingreso, los óbitos y las historias clínicas incompletas

### Variables

Se recogieron las variables sexo y edad gestacional en semanas. Se definió como prematuros tardíos a los nacidos entre 34 y 36 semanas y 6 días; prematuros moderados, entre 30 y 33 semanas; prematuros extremos, entre 26 y 29 semanas; y prematuros muy extremos, entre 24 y 25 semanas. Otras variables registradas fueron el peso al nacer, la patología principal, la localización anatómica del estudio radiográfico (cráneo, tórax, tórax-abdomen, miembros superiores, miembros inferiores, abdomen y cadera), los días de hospitalización, el número de radiografías realizadas por paciente y la dosis recibida por cada estudio, así como la dosis acumulada según el total de radiografías efectuadas.

### Cálculo de la dosis acumulada

Para el cálculo de la dosis acumulada, se consultó con el radiólogo del hospital De acuerdo con el

equipo utilizado, la dosis de entrada a la piel de los rayos X, para neonatos prematuros se estableció en 0.1 mGy por cada estudio radiográfico (tórax y toraco.abdominal). La dosis total recibida por cada paciente se obtuvo multiplicando la dosis correspondiente a cada radiografía por el número total de estudios realizados.

### Equipo de radiología utilizado

El equipo empleado en el área de UCIN del Hospital San Pablo fue el Mobile Diagnost Opta (PHILIPS), un sistema de radiografía digital que utiliza un detector plano (DR) para la adquisición de imágenes, lo que permite un flujo de trabajo portátil, rápido y de alta calidad. No utiliza radiografía computarizada (CR) con chasis convencionales, sino tecnología de panel plano directo. En promedio, opera entre 42 y 46 kV y entre 3,2 y 3,6 mAs por estudio. La dosis de entrada a la piel, administrada a los neonatos, en tórax y abdomen fue 0,1mGy.

### Análisis de los datos

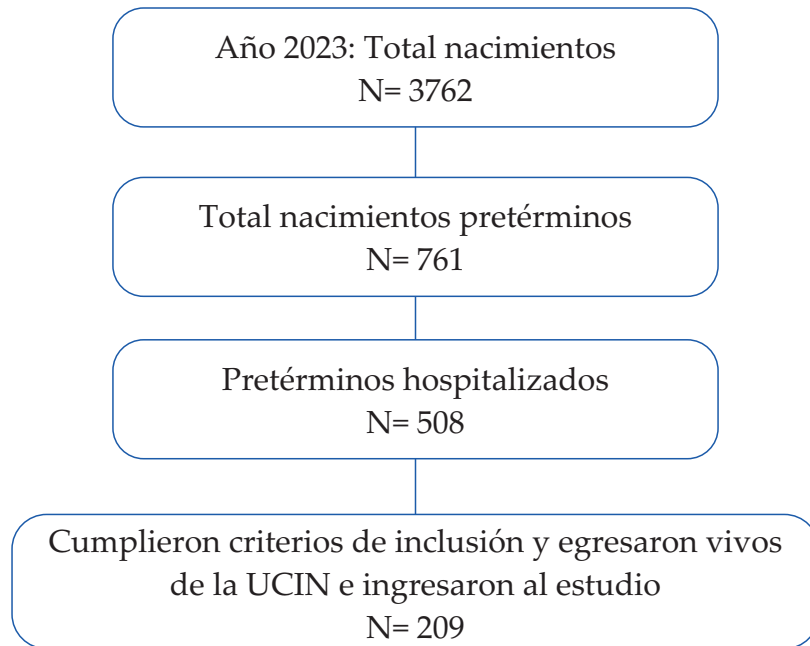
Los datos fueron recopilados en una planilla de Excel y posteriormente importados al programa SPSS v.21 para su análisis. Se empleó estadística descriptiva, expresando las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes, y las variables cuantitativas en medias y desvíos estándar. Para evaluar la fuerza de asociación entre el número de radiografías realizadas y la dosis acumulada, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson.

### Aspectos éticos

El estudio se realizó respetando los principios éticos de la investigación en seres humanos. El protocolo fue presentado al comité de ética institucional, que autorizó la exoneración del consentimiento informado.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, año 2023, hubo 3762 nacimientos en el Hospital materno infantil San Pablo, dependiente del MSP y BS. Fueron de pretérmino 20.2% (761/3762), de esta población fueron hospitalizados 66,7% (508/761), en las diferentes salas. Egresaron de la UCIN 209 pacientes, que fue la población incluida en el estudio Figura 1.



**Figura 1.** Flujograma de pacientes que egresaron vivos de la Unidad de cuidados intensivos neonatales n=209.

El 55,5% de los neonatos eran de sexo masculino, con edad gestacional media de  $31,5 \pm 3$  semanas, peso de nacimiento  $1648 \pm 680$  gramos, 32% fueron prematuros extremos (edad gestacional 26 a 29 semanas). La duración de la hospitalización fue en promedio  $27 \pm 19$  días, con mínimo de 3 y máximo de 84. Los datos detallados se presentan en la Tabla 1.

Todos los pacientes del estudio fueron sometidos a estudios radiográficos. El número total de radiografías realizadas fueron 592, con una media de  $7,7 \pm 8$ , mínimo 1 y máximo de 50. El 64% (133/209) de los pacientes se realizaron entre una a seis radiografías. La distribución del número de radiografías por paciente se muestra en la figura 2.

De acuerdo con la localización anatómica de las radiografías se realizaron 36 radiografías de tórax y 173 fueron tanto de tórax como abdominal.

Las razones por las cuales se indicaron estudios radiográficos en los neonatos prematuros, fueron clasificadas según el sistema afectado. El sistema respiratorio representando el 27,2% de las indicaciones, causas cardiovasculares 16,2% y las infecciosas con el 13,4%. La frecuencia de las diferentes localizaciones se muestra en la tabla 2.

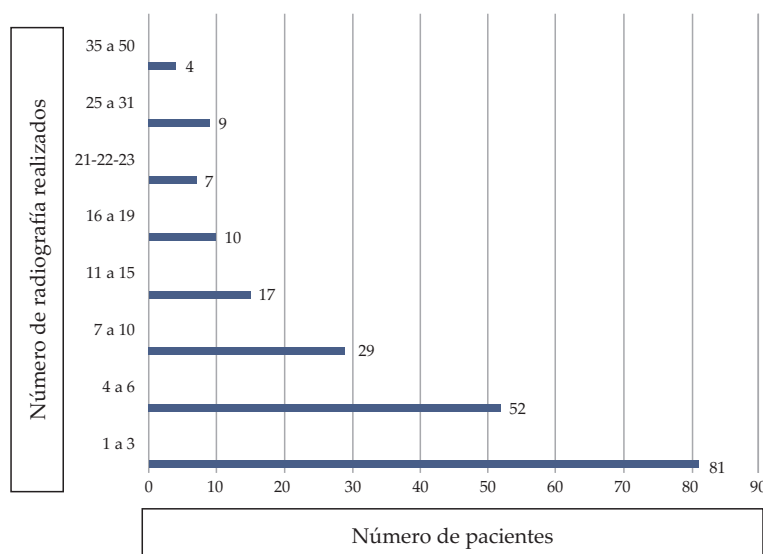
En relación con la DEP de radiación, el promedio fue de  $0,908 \pm 1,268$  mGy, mínima de 0,10 y máxima de 9,8 mGy. El número de neonatos que recibieron las diferentes dosis de absorción en mGy, se muestra en la Figura 3.

Se observó correlación positiva  $r=0,86$   $p=0,01$  entre el número de radiografías realizadas y las dosis de radiación ionizante acumuladas. Figura 4.

**Tabla 1.** Características demográficas y tiempo de hospitalización de los neonatos de pretérmino, egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital San Pablo en el año 2023.

Peso de nacimiento (media DE) 1	1648±680	
Edad gestacional (media DE) 2	31.5±3	
Días de hospitalización(media DE)	27±19	
	<b>n</b>	<b>%</b>
Sexo Masculino	93	44.5
Femenino	116	55.5
Prematuro extremo	67	32
Prematuro tardío	65	31
Prematuro moderado	52	25
Prematuro muy extrem	25	12

1= gramos 2= semanas



**Figura 2.** Número de radiografías realizadas por cada paciente. La abscisa muestra los números de pacientes y la ordenada el número de radiografías realizadas.

**Tabla 2.** La distribución por sistemas de las afecciones, de los pacientes que fueron sometidos a estudios radiográficos. n=209

Sistema	n	%
Respiratorio	57	27,2
Cardiovascular	33	16,2
Infeccioso	28	13,4
Gastrointestinal	22	10,5
Neonatal / Nutricional	12	5,7
NeurológicoQuirúrgico	12	5,7
Endocrino/Metabólico	9	4,3
Genético/Cromosómico	9	4,3
Hematológico	6	2,9
Metabólico / Electrolítico	3	1,4
Cardiovascular / Congénito	3	1,4
Gastrointestinal / Quirúrgico	3	1,4
Cardiovascular/Quirúrgico	3	1,4
Cardiovascular / Respiratorio	3	1,4
Respiratorio / Infeccioso	3	1,4
TOTAL	209	100



Una revisión narrativa sobre la cantidad de radiografías y las dosis administradas en las UCIN a partir del año 2000 cuando la estrategia ALARA ya estaba difundida encontró que algunas unidades neonatales realizaban hasta 159 radiografías por neonato durante la hospitalización<sup>(14)</sup>, una cifra muy superior al número de estudios por paciente registrado en nuestro trabajo. En un estudio retrospectivo realizado en Estados Unidos, se revisaron más de mil fichas clínicas de neonatos hospitalizados en la UCIN con el objetivo de determinar el número de radiografías y las dosis de rayos X recibidas. Se encontró que la media de estudios por estadía fue de 9, con un mínimo de 0 y un máximo de 210, y que la dosis media de radiación recibida fue de 0,162 mGy, con un rango entre 0 y 9 mGy<sup>(15)</sup>. Aunque la dosis media fue menor que la observada en nuestro estudio, la dosis máxima fue solo ligeramente inferior a la mayor dosis que reportamos (9,8 mGy), sin embargo la medición de la dosis equivalente de rayos x se realizó a partir de la DEP, por medio de la utilización de software. La diferencia en el número de radiografías podría atribuirse al tamaño muestral considerablemente mayor en comparación con nuestra población. En nuestro estudio, solo un número reducido de pacientes recibió más de 10 radiografías durante su hospitalización.

La localización más frecuente de las radiografías en las UCIN es el tórax<sup>(16)</sup>. En el presente estudio, las radiografías de tórax también fueron predominantes, lo cual se explica por la alta prevalencia de afecciones pulmonares en los neonatos, especialmente en los pretérmino. Las dosis de radiación reportadas en la literatura son muy variables, ya que dependen tanto de la técnica de medición como del tipo de equipo radiológico utilizado. En la mayoría de los estudios, las dosis superan las recomendaciones de la National Radiological Protection Board del Reino Unido, establecidas hace más de dos décadas, que sugieren no sobrepasar DEP 50  $\mu$ Gy (0,050 mGy) por radiografía de tórax en neonatos<sup>(17)</sup>. Este valor es considerablemente inferior a las dosis observadas en otro estudio publicado y en otro trabajo publicado<sup>(18)</sup>.

El uso de dosis elevadas de radiación constituye un factor de riesgo para efectos estocásticos, principalmente cáncer, con mayor susceptibilidad de los prematuros extremos, debido a la distribución de la

radiación en órganos altamente sensibles<sup>(10,19)</sup>. Además de la inmadurez orgánica propia de la prematuridad, la necesidad de un mayor número de radiografías se correlaciona con una mayor dosis acumulada, tal como se observó en nuestro estudio y en otras investigaciones<sup>(7,20)</sup>. Ante estos riesgos y la ausencia de guías prácticas estandarizadas, un panel de expertos en Italia formuló recomendaciones para estudios radiológicos en pacientes vulnerables, estableciendo para la radiografía AP en neonatos una dosis de referencia de 3 mGy/cm<sup>2</sup> de superficie, con el fin de uniformar el abordaje en las UCIN<sup>(21)</sup>.

Con el objetivo de reducir la exposición a radiación en las UCIN, se han implementado diversas estrategias, como la utilización de equipos digitales, que emiten menos radiación que los sistemas computarizados<sup>(22)</sup>, y el uso de equipos portátiles que disminuyen la dispersión de radiación en las salas de neonatología<sup>(23)</sup>. En el presente estudio, todas las radiografías fueron realizadas con equipos digitales. Durante muchos años, la radiografía fue el método diagnóstico de elección para las enfermedades respiratorias en la UCIN. Sin embargo, debido a los riesgos asociados a la radiación ionizante, la ultrasonografía ha demostrado ser no solo viable, sino también eficaz y segura en la UCIN<sup>(24)</sup>, para el diagnóstico de patologías frecuentes como el síndrome de dificultad respiratoria<sup>(25,26)</sup>. Asimismo, ha mostrado utilidad en la localización de catéteres centrales<sup>(27,28)</sup>. Con un entrenamiento adecuado, la ultrasonografía permite diagnosticar afecciones como el síndrome de aspiración de meconio y guiar procedimientos como la administración de surfactante, evitando la exposición a radiación<sup>(29)</sup>. Diversos estudios han demostrado que la ecografía al pie de cama en las unidades neonatales puede ser realizada por los propios neonatólogos como método auxiliar para el diagnóstico de enfermedades pulmonares, sin riesgo de exposición a radiación ionizante<sup>(30-32)</sup>. También se han desarrollado scores ecográficos para contribuir al diagnóstico diferencial<sup>(33,34)</sup>.

Este estudio presenta las limitaciones inherentes a los diseños retrospectivos; sin embargo, los datos necesarios para su realización estuvieron disponibles. La principal limitación radica en la determinación de las dosis recibidas, que se efectuó según los valores de DEP de radiación proporcionados por el equipo,

siguiendo las indicaciones del radiólogo del hospital, quien suministró toda la información técnica. No se realizaron correcciones de la dosis en función de la distancia foco-paciente, que necesitan el aporte de tecnología y software especiales. Sin embargo, aun con las limitaciones mencionadas el DEP constituye un parámetro esencial para evaluar la exposición a rayos x a partir de estudios diagnósticos.

Hasta donde alcanzó la revisión de la literatura, este es el primer estudio realizado en el país sobre la utilización de radiación ionizante en una UCIN en pacientes prematuros. Representa un punto de partida relevante para establecer normas en el marco de la seguridad del paciente y resalta la necesidad de elaborar pautas para el manejo de los equipos de rayos X, definir la relación adecuada entre dosis y

calidad de imagen y realizar estudios prospectivos que permitan mediciones más precisas. Los prematuros, en su lucha por sobrevivir, merecen un abordaje que priorice medidas de seguridad.

## CONCLUSIONES

En la población estudiada predominaron los prematuros extremos. El 100% recibió estudios radiográficos, siendo el tórax la localización más frecuente. El promedio de radiografías por paciente fue de 7, con un máximo de 50; sin embargo, la mayoría de los neonatos tuvo menos de 10 radiografías durante su hospitalización. La media de la DEP, aun utilizando equipos digitales, fue elevada. Se encontró correlación positiva entre el número de radiografías realizadas y las dosis acumuladas.

## REFERENCIAS











1. Buchberger B, Scholl K, Krabbe L, Spiller L, Lux B. Radiation exposure by medical X-ray applications. *Ger Med Sci.* 2020;20:Doc06. doi:10.3205/000308.
2. Harrison JD, Haylock RGE, Jansen JTM, Zhang W, Wakeford R. Effective doses and risks from medical diagnostic X-ray examinations for male and female patients from childhood to old age. *J Radiol Prot.* 2023;43(1). doi:10.1088/1361-6498/acbda7.
3. Jo A, Kim E. Radiation dose evaluation to organs in neonatal patients by field size during portable X-ray examination in incubators: a Monte Carlo simulation study. *J Xray Sci Technol.* 2023;31(5):1115-24. doi:10.3233/XST-230080.
4. Kim E, Park H, Kim K, Yoon Y, Lim C, Kim J. Radiation dose assessment in neonatal radiography. *J Xray Sci Technol.* 2022;30(2):333-42. doi:10.3233/XST-211091.
5. Frush DP. The cumulative radiation dose paradigm in pediatric imaging. *Br J Radiol.* 2021;94(1126):20210478. doi:10.1259/bjr.20210478.
6. Pereira de Mendonça E, Estrela C, Bueno MR, Alves Silva TC, Gonzalez Carvalho G, Rodrigues de Araújo L, et al. Principles of radiological protection and application of ALARA, ALADA, and ALADAIP: a critical review. *Braz Oral Res.* 2025;39:e14. doi:10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.014.
7. Tugwell-Allsup JR, Morris RW, Thomas K, Hibbs R, England A. Neonatal digital chest radiography: should we be using additional copper filtration? *Br J Radiol.* 2022;95(1130):20211026. doi:10.1259/bjr.20211026.
8. Khattab M. Cumulative diagnostic imaging radiation exposure in premature neonates. *J Neonatal Perinatal Med.* 2022;15(1):1-8. doi:10.3233/NPM-210726.
9. Jeetoo SD, Smith J, Pitcher RD. Radiological studies in very low birth weight and extremely low birth weight neonates: ALARA revisited. *J Trop Pediatr.* 2020;66(4):403-11. doi:10.1093/tropej/fmz080.
10. Weiß D, Beeres M, Rochwalsky U, Vogl TJ, Schlößer R. Radiation exposure and estimated risk of radiation-induced cancer from thoracic and abdominal radiographs in neonates. *Eur Radiol.* 2025;35(1):297-308. doi:10.1007/s00330-024-10942-x.
11. Zellner M, Sartoretti T, Flohr T, Frauenfelder T, Alkadhi H, Kellenberger CJ, et al. Radiation dose optimization in pediatric imaging. *Pediatr Radiol.* 2025;55(6):1191-201. doi:10.1007/s00247-025-06235-0.

12. Brower C, Rehani MM. Radiation risk issues in recurrent imaging. *Br J Radiol.* 2021;94:20210389. doi:10.1259/bjr.20210389.
13. Cakir SC, Dorum BA, Koksall N, Ozkan H, Yazici Z, Mufit Parlak M, et al. Radiation exposure in the neonatal intensive care unit in newborns and staff. *Am J Perinatol.* 2023;40(10):1106-11. doi:10.1055/s-0041-1733779.
14. Gislason-Lee AJ. Patient X-ray exposure and ALARA in the neonatal intensive care unit: global patterns. *Pediatr Neonatol.* 2021;62(1):3-10. doi:10.1016/j.pedneo.2020.10.009.
15. Khattab M, Hagan J, Staib LH, Mustafa A, Goodman TR. Cumulative diagnostic imaging radiation exposure in premature neonates. *J Neonatal Perinatal Med.* 2022;15(1):95-103. doi:10.3233/NPM-210726.
16. Silveira Neves G, Nogueira Reis ZS, de Castro Romanelli RM, dos Santos Nascimento J, Dias Sanglard A, Batchelor J. The role of chest X-ray in the diagnosis of neonatal respiratory distress syndrome: a systematic review concerning low-resource settings. *Glob Health Action.* 2024;17(1):2338633. doi:10.1080/16549716.2024.2338633.
17. Hart D, Hillier MC, Wall BF. Doses to patients from medical X-ray examinations in the UK [Internet]. [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a80aaa6ed915d74e33fbb84/2002\\_NrpBW14.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a80aaa6ed915d74e33fbb84/2002_NrpBW14.pdf)
18. Arízaga-Ballesteros V, Garza-Castillo R, Franco-Cabrera MC, Estrada-Hernández C, Lara-Díaz VJ, Alcorta-García MR. Estimación de la exposición intencionada a radiación ionizante en pacientes de una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Rev Mex Pediatr.* 2021;88(3):96-100. doi:10.35366/102189.
19. Kammer B, O'Schneider K, Dell'Agnolo E, Seidenbusch MC. Organ doses in preterm and full-term neonates and infants: a retrospective study of 1064 chest radiographs. *Pediatr Radiol.* 2022;52(8):1437-45. doi:10.1007/s00247-022-05324-8.
20. Su YT, Chen YS, Yeh LR, Chen SW, Tsai YC, Wu CY, et al. Unnecessary radiation exposure during diagnostic radiography in infants in a neonatal intensive care unit: a retrospective cohort study. *Eur J Pediatr.* 2023;182(1):343-52. doi:10.1007/s00431-022-04695-2.
21. del Vecchio A, Salerno S, Barbagallo M, Chirico G, Campoleoni M, Cannata V, et al. Italian inter-society expert panel position on radiological exposure in neonatal intensive care units. *Ital J Pediatr.* 2020;46:159. doi:10.1186/s13052-020-00905-5.
22. Ramírez D, Ramos V, Navarro S, Montealegre A, Arciniegas J. X-ray radiation dose and associated factors in neonates from a neonatal unit in Colombia. *Biomedica.* 2023;43(3):343-51. doi:10.7705/biomedica.6668.
23. Wang X, Xu M, Chen C, Bao Z, Wang H, Zhang J, et al. Phantom study of a protective trolley for neonatal radiographic imaging. *Pediatr Radiol.* 2023;53:332-6. doi:10.1007/s00247-022-05488-3.
24. Ismail R, El Raggal NM, Hegazy LA, Sakr HM, Eldafrawy OA, Farid YA. Lung ultrasound role in diagnosis of neonatal respiratory disorders: a prospective cross-sectional study. *Children (Basel).* 2023;10(1):173. doi:10.3390/children10010173.
25. Costa F, Titolo A, Ferrocino M, Biagi E, Dell'Orto V, Perrone S, et al. Lung ultrasound in neonatal respiratory distress syndrome: a narrative review of the last 10 years. *Diagnostics (Basel).* 2024;14:2793. doi:10.3390/diagnostics14242793.
26. Nemes AF, Toma AI, Dima V, Serboiu SC, Necula AI, Stoiciu R, et al. Use of lung ultrasound in reducing radiation exposure in neonates with respiratory distress: a quality management project. *Medicina (Kaunas).* 2024;60:308. doi:10.3390/medicina60020308.
27. Amer R, Rozovsky K, Elsayed Y, Bunge M, Chiu A. The utility of point-of-care ultrasound protocol to confirm central venous catheter placement in the preterm infant. *Eur J Pediatr.* 2023;182(11):5079-85. doi:10.1007/s00431-023-05172-0.
28. Firszt O, Maślanka M, Grabowska A, Kluczevska E. Standardized ultrasound protocol for peripherally inserted central catheters in neonates: a retrospective X-ray-controlled observational study. *Children (Basel).* 2024;11:1204. doi:10.3390/children11101204.
29. Foutzitz S, Prassopoulos P, Chatzimichail A, Kambouri K, Moschouris H, Psatha EA, et al. Lung ultrasound in pediatrics: a review with core principles. *Diagnostics (Basel).* 2025;15:2782. doi:10.3390/diagnostics15212782.
30. Ruoss JL, Bazacliu C, Cacho N, De Luca D. Lung ultrasound in the neonatal intensive care unit: does it impact clinical care? *Children (Basel).* 2021;8(12):1098. doi:10.3390/children8121098.
31. Dash S, Mishra S, Mishra S. Diagnostic potentials of lung ultrasound in neonatal care: an updated overview. *Cureus.* 2024;16(6):e62200. doi:10.7759/cureus.62200.

32. Srinivasan S, Aggarwal N, Makhaik S, Jhobta A, Kapila S, Bhoil R. Role of lung ultrasound in diagnosing and differentiating transient tachypnea of the newborn and respiratory distress syndrome in preterm neonates. *J Ultrason.* 2022;22:e1-e5. doi:10.15557/JoU.2022.0001.
33. Popa AE, Popescu SD, Tecuci A, Bot M, Vladareanu A. Current trends in imaging diagnosis of neonatal respiratory distress syndrome: chest X-ray versus lung ultrasound. *Cureus.* 2024;16(9):e69787. doi:10.7759/cureus.69787.
34. Zong H, Huang Z, Zhao J, Lin B, Fu Y, Lin Y, et al. The value of lung ultrasound score in neonatology. *Front Pediatr.* 2022;10:791664. doi:10.3389/fped.2022.791664.

# Percepción del nivel de satisfacción de los padres de niños y niñas internados en un servicio de Pediatría en 2025

## *Perception of satisfaction level among parents of children hospitalized in a pediatric ward in 2025*

Limpia Concepción Ojeda<sup>1,2</sup>, Sara Abigail Acosta Villalba<sup>2</sup>, Alejandra María Espinosa Medina<sup>2</sup>, Adriana Belén Fernández Bogado<sup>2</sup>, Angélica Belén Giménez Sánchez<sup>2</sup>, Dalila Belén González Decoud<sup>2</sup>, Claudia Carolina Leoni<sup>2</sup>, Lia Hilda Gregoria Pérez Fernández<sup>2</sup>, Alex Marcos Gabriel Ovando Castillo<sup>1</sup>, Gustavo Henrique Soares Da Silveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fuerzas Armadas de la Nación, Hospital Militar Central. Asunción, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad Privada del Este, Facultad de Medicina. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La satisfacción del familiar o cuidador con los cuidados de la salud brindada durante la internación de los pacientes pediátricos es una medida de la calidad de un servicio asistencial. **Objetivo:** Determinar el nivel de satisfacción de los padres y cuidadores de niños y niñas internados en el Servicio de Pediatría del Hospital Militar, Asunción, en 2025. **Materiales y Métodos:** diseño observacional, descriptivo, de corte transversal. La población de estudio fueron varones y mujeres, mayores de edad, responsables de los niños y niñas internados en el mencionado centro asistencial. Los datos fueron recabados con una encuesta de satisfacción conteniendo 20 preguntas que mide 4 dimensiones. Todos los encuestados firmaron el consentimiento informado. **Resultados:** La encuesta fue respondida por 97 sujetos, 55 mujeres y 42 varones. La mayoría tenía escolaridad universitaria (57,33%) y secundaria (32,99%), procedían de Luque (15,46%) y Asunción (11,34%), y disponían de ingresos económicos propios (82,47%). La mediana de los días de internación de los niños y niñas fue 3 días (RIC 2 – 5 días). El 48,45% de los mismos tuvo alguna intervención quirúrgica durante su internación. La media de las respuestas del cuestionario fue 8,6 (DE± 0,8 puntos). Considerando a otros autores, se aplicó un punto de corte


### ABSTRACT

**Introduction:** The satisfaction of family members or caregivers with the healthcare provided during the hospitalization of pediatric patients is a measure of the quality of a healthcare service. **Objective:** To determine the level of satisfaction among parents and caregivers of children hospitalized in the Pediatric Ward of the Military Hospital, Asunción, in 2025. **Materials and Methods:** We performed an observational, descriptive and cross-sectional study. The study population consisted of adult men and women responsible for children hospitalized in the aforementioned healthcare center. Data were collected using a satisfaction survey containing 20 questions that measured 4 dimensions. All respondents signed informed consent. **Results:** The survey was completed by 97 subjects, 55 women and 42 men. The majority of participants had university education (57.33%) or secondary education (32.99%), came from Luque (15.46%) and Asunción (11.34%), and had their own income (82.47%). The median length of hospital stay for the children was 3 days (IQR 2–5 days). 48.45% of them underwent some type of surgery during their hospitalization. The mean questionnaire score was 8.6 (SD ± 0.8 points). Following the recommendations of other authors, a cutoff point was applied at the 60th percentile,

**Correspondencia:** Limpia Concepción Ojeda correo: limpi07meduna@gmail.com

**Financiamiento:** autofinanciado.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 06/11/2025 **Aprobado:** 30/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026009>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

en el percentil 60, lo que determinó que 41,24% de la muestra refirió satisfacción a la atención y los servicios recibidos. Las dimensiones con puntuación más baja se referían al trato del personal administrativo y a los aspectos tangibles como las instalaciones y equipos médicos. **Conclusión:** El nivel de satisfacción de los padres y cuidadores de los pacientes egresados del servicio de Pediatría fue del 41,24%. No se hallaron factores de riesgo de insatisfacción estadísticamente significativos.

**Palabras clave:** Satisfacción del paciente, padres, cuidadores, niño, hospitalización, encuestas y cuestionarios.

which determined that 41.24% of the sample reported satisfaction with the care and services received. The dimensions with the lowest scores were related to the treatment by administrative staff and tangible aspects such as the facilities and medical equipment. **Conclusion:** The level of satisfaction among parents and caregivers of patients discharged from the Pediatric service was 41.24%. No statistically significant risk factors for dissatisfaction were found.

**Keywords:** Patient satisfaction, parents, caregivers, child, hospitalization, surveys and questionnaires.

## INTRODUCCIÓN

La satisfacción del paciente es el grado por el cual el individuo considera el servicio o producto de salud o la manera por la cual este es ejecutado por el proveedor como siendo útil, efectivo o que trae beneficio. Es una respuesta tanto cognitiva como afectiva a los aspectos destacados de la atención médica y que está influenciada por las preferencias y expectativas del paciente<sup>(1)</sup>.

En niños con afecciones crónicas se ha demostrado que el involucramiento de sus padres es efectivo. Esa atención centrada en la familia consiste en que los pacientes y sus familias participan en la toma de decisiones y la evaluación de su atención médica, logrando mayores niveles de satisfacción familiar con la atención y menores niveles de angustia<sup>(2)</sup>.

En México se evaluó la percepción de satisfacción de los padres que acompañan a sus hijos en las salas de terapia intensiva. Se valoró positivamente la atención recibida por el personal de salud. Sin embargo, los aspectos relacionados a la información y comunicación con los mismos no fueron bien conceptuada<sup>(3)</sup>.

Las encuestas de satisfacción son llenadas generalmente por los padres y cuidadores, aunque en España ya se generó un instrumento que puede ser respondido por los niños, niñas y adolescentes. Durante la prueba piloto se comprobó que los menores son capaces de

aportar una información relevante y útil, así como de expresar sus opiniones para la mejora asistencial<sup>(4)</sup>. Otro estudio en EEUU demostró que la información aportada por los niños de 7 años o más durante la internación permitió mejorar el trato recibido del personal de enfermería<sup>(5)</sup>. En Alemania, los padres y los niños mayores de 8 años evaluaron satisfactoriamente a los estudiantes de medicina y enfermería que practicaban en sus salas de internación. Todos valoraron la calidad percibida de la atención, la amabilidad y la comunicación<sup>(6)</sup>. En este estudio, sólo se valoraron las encuestas llenadas por los padres. Existen diversos cuestionarios validados para evaluar la calidad de la atención de salud, su planificación y prestación. En esta investigación se aplicará el cuestionario de satisfacción utilizado por Hospital General de Niños Pedro de Elizalde, de Buenos Aires, Argentina<sup>(7)</sup>. Este mide varias dimensiones como la experiencia con el personal médico y de enfermería, con el servicio de alimentación, limpieza y seguridad, utilizando una escala de Likert.

La evaluación de la atención ofrecida por los servicios de pediatría adquiere especial relevancia en niños internados, por lo que es necesario atender las necesidades de los padres y cuidadores para facilitar que sus experiencias sean lo más llevaderas posible. Sus opiniones ayudan en la toma de decisiones destinadas a

mejorar la calidad y calidez de esta población vulnerable<sup>(7)</sup>.

No existen datos de la satisfacción de los familiares de los pacientes pediátricos del Hospital Militar. Por ese motivo, el objetivo del estudio fue determinar la percepción del nivel de satisfacción de los padres de niños y niñas internados en el Servicio de Pediatría del Hospital Militar, Asunción, en 2025.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño y población de estudio.** Diseño observacional, descriptivo, de corte transversal. La población de estudio fueron varones y mujeres, mayores de edad, responsables de los niños y niñas internados en el Servicio de Pediatría del Hospital Militar (Asunción) en el periodo abril a octubre del 2025. Fueron incluidos los sujetos con capacidad de comunicarse en forma oral y escrita, parientes y cuidadores de los pacientes, que dieron su consentimiento. Los criterios de exclusión fueron: familiares de pacientes internados en terapia intensiva, urgencias y neonatología, los reingresos en el mismo mes, los funcionarios del Hospital Militar, las encuestas incompletas, personas con incapacidad para leer y escribir. Se utilizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

**Variables e instrumentos de medición.** Se registraron variables demográficas (edad, sexo, procedencia, parentesco, escolaridad, independencia económica), la duración de la internación y procedimiento quirúrgico recibido. La satisfacción se evaluó con un cuestionario de satisfacción. Este incluye 4 dimensiones que miden: relacionamiento con enfermería (calidad de la información, calidez en la atención): 5 preguntas, relacionamiento con médicos (calidad de la información, calidez en la atención): 6 preguntas, relacionamiento con personal administrativo (calidad de la atención de personal de limpieza, calidad de los alimentos): 5 preguntas, aspectos tangibles (existencia de reglas de permanencia, eventos de robo, recomendación del hospital a terceros): 4 preguntas. Todas estas dimensiones se traducen en 20 preguntas de

autorrespuesta que se responden usando una escala de Likert de 10 puntos: desde 1 para una percepción muy mala para el servicio hasta el valor 10 para una percepción muy satisfactoria. A estas dimensiones se agregó 1 pregunta: si recomiendan el hospital a otras personas.

**Reclutamiento.** Se solicitó permiso a las autoridades del Servicio de Pediatría para la realización de esta investigación. El día del alta, los autores contactaron a los familiares y cuidadores y les leyeron la hoja de información y consentimiento informado. Si aceptaban participar, eran seleccionados para completar la encuesta. No se proporcionó la encuesta a niños y niños mayores, tampoco a los adolescentes. La técnica aplicada para el llenado del cuestionario consistió en entregar la encuesta en un sobre sin identificación, con una plancheta y bolígrafo. Los sujetos con problemas en el idioma español fueron ayudados para el efecto.

**Gestión de datos.** Las variables fueron transcritas a una planilla electrónica y sometidas a estadística descriptiva con el programa estadístico Epi Info 7<sup>®</sup>. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes mientras que las cuantitativas en medias y desvío estándar si tenían distribución normal o en mediana y rango intercuartílico (RIC) si no tenían distribución paramétrica. Se evaluó la consistencia interna del cuestionario con una prueba piloto con 30 encuestas. Se calculó el alfa de Cronbach con el programa Epi Dat 3.1<sup>®</sup> resultando un valor 0,7. Luego se calcularon los percentiles de las respuestas realizadas al cuestionario y se dicotomizó la muestra en el percentil 60 (= 9,1 puntos) de modo a agrupar a los encuestados en satisfechos e insatisfechos. Para determinar la significancia estadística de los factores de riesgo de insatisfacción se aplicó la prueba chi cuadrado con el programa estadístico Epi Info 7<sup>®</sup> para calcular OR con IC 95% y valor p. Las variables cuantitativas fueron sometidas a la prueba t de Student o Kruskal Wallis, según sean de distribución paramétrica o no. Se consideró significativa toda  $p < 0,05$  considerando la hipótesis nula de que no existen factores de riesgo relacionados

estadísticamente con la insatisfacción.

**Cálculo de tamaño de muestra.** Se utilizó el programa estadístico Epi Dat 3.1<sup>®</sup> para determinar la cantidad de sujetos a ser encuestados. Como no se tienen datos nacionales de la frecuencia de satisfacción en padres, se esperó un valor de 50%. Para una población de 400 internaciones en el periodo de estudio, precisión 10%, IC 95%, el tamaño mínimo calculado fue 78 encuestas.

**Aspectos éticos.** Se observaron estrictamente los principios éticos. Los encuestados fueron contactados en su idioma materno y recibieron información sobre los detalles de la investigación. No se discriminó los pacientes por ninguna condición. No se sacó provecho de

sujetos vulnerables o dependientes. Se aseguró la privacidad de los participantes porque no se le solicitó nombres, dirección, celular, email. Todos firmaron el consentimiento informado. Los autores declaran que no reciben financiación externa ni tienen conflictos de interés comercial. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Privada del Este, Asunción, con dictamen 06/2025.

## RESULTADOS

La encuesta fue respondida por 55 madres (56,7%) con edad media  $34 \pm 7$  años y 42 padres (43,3%) con edad media  $38 \pm 9$  años. Entre las características demográficas, predominaron los padres con nivel educativo universitario y que procedían de Luque (tabla 1).

**Tabla 1.** Frecuencia de los factores de riesgo de litiasis renal en pacientes que acudieron al consultorio de Nefrología. N=112

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Escolaridad</b>		
primaria	1	1,03%
nivel medio	7	7,22%
secundario	32	32,99%
universitario	56	57,73%
posgrado	1	1,03%
<b>Ciudad</b>		
Luque	15	15,46%
Asunción	11	11,34%
Capiatá	8	8,25%
Paraguarí	8	8,25%
Limpio	6	6,19%
San Lorenzo	6	6,19%
Areguá	5	5,15%
San Antonio	5	5,15%
M. R. Alonso	4	4,15%
otras ciudades	29	29,87%

En relación con los ingresos económicos, 80 (82,47%) refería tener ingresos propios. La mediana de los días de internación fue 3 días (rango intercuartílico 2-5 días).

Considerando que las respuestas podían oscilar entre 1 (mala percepción) y 10 puntos (excelente percepción), la media de todas las preguntas del cuestionario de satisfacción fue  $8,6 \pm 0,8$  puntos.

Se calculó el percentil 60 de todas las respuestas, encontrándose en 9,1 puntos. Este valor permitió agrupar a los encuestados en satisfechos (41,24%) e insatisfechos (58,76%). Al comparar la media entre las 4 dimensiones del cuestionario de satisfacción se halló una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$  prueba ANOVA). Los valores se detallan en la tabla 2.

**Tabla 2.** Distribución de la frecuencia global y por dimensiones de las respuestas del cuestionario de satisfacción de los familiares de internados en Pediatría (n 97)

Frecuencia	Porcentaje
Con satisfacción	40 (41,24)
Sin satisfacción	57 (58,76)
Dimensiones	Media ± DE
Relacionamiento con enfermería	9,6 ± 0,6
Relacionamiento con los médicos	9,6 ± 0,7
Relacionamiento con personal administrativo	7,5 ± 1,4
Aspectos tangibles	7,3 ± 1,9

Con una tabla visual analógica se interrogó la intención de recomendar este hospital a familiares y amigos, y la mayoría (93,75%) respondió afirmativamente.

Finalmente se indagó los factores asociados a insatisfacción al alta, sin hallarse diferencias estadísticamente significativas (tabla 3).

**Tabla 3.** Factores de insatisfacción con la internación en Pediatría (n 97)

Factores de riesgo	Con satisfacción (n 40)	Sin satisfacción (n 57)	Valor p
Edad media (años)	37 ± 8	35 ± 8	0,2*
Sexo masculino	16 (38%)	26 (62%)	0,2**
Sexo femenino	24 (44%)	31 (56%)	
Con independencia económica	31 (39%)	49 (61%)	0,2**
Sin independencia económica	9 (53%)	8 (47%)	
Con intervención quirúrgica	22 (47%)	25 (53%)	0,2**
Sin intervención quirúrgica	18 (36%)	32 (64%)	
Días de internación	3 ± 2	4 ± 3	0,5***

\*prueba t Student, \*\* test exacto de Fisher, \*\*\* prueba Kruskal Wallis

## DISCUSIÓN

La frecuencia de satisfacción hallada en esta investigación (41,24%) no difiere de estudios similares realizados en este ámbito. En Paraguay existen estudios de evaluación de la satisfacción en servicios de internación en el Hospital Nacional de Itauguá: en Clínica Médica (59%), Cirugía (41%) y Ginecoobstetricia (40%)<sup>(8-11)</sup>. Un reciente estudio en el Hospital Militar halló una satisfacción global del 37,2%, siendo mayor en ginecología y menor en cirugía<sup>(12)</sup>.

La literatura médica respecto a la satisfacción de los padres y cuidadores en Pediatría varía ampliamente según cada región y cada momento. Eso se debe a la gran disparidad de características sociodemográficas y a los instrumentos utilizados en esta medición. Llamó la atención que, con la escala analógica, la mayoría (93,75%) respondió que recomendaría este hospital, a pesar de que el cuestionario mostró un

nivel de satisfacción bajo (41,24%). Este fenómeno podría explicarse por la dificultad que pudieran tener los padres al interpretar y responder razonadamente a cada pregunta. Por eso se recomienda aplicar este tipo de investigación pero con enfoque cualitativo.

En Etiopía, la satisfacción de los cuidadores con los servicios en la sala de pediatría fue del 68%, ligeramente superior al presente estudio. Los factores asociados significativamente a la satisfacción fueron nivel de educación, la disponibilidad de instalaciones básicas, la paciencia para escuchar los problemas de los pacientes, la comunicación del personal con el paciente, la disponibilidad de pruebas de laboratorio, medicamentos, imágenes y servicio en radiología, sin embargo, en el estudio presentado no se encontró factores asociados estadísticamente significativos<sup>(13)</sup>.

En México se identificaron a los indicadores que más reflejan la satisfacción de los padres: el compromiso afectivo del usuario, la comunicación con el médico, la confianza percibida por el usuario, los beneficios percibidos por los usuarios y el tiempo de espera para consulta<sup>(14)</sup>. En cuanto a lo detallado en nuestro estudio se observó que los indicadores de mayor satisfacción estaban relacionados a la atención y comunicación de personal médico y enfermería, ya no se evaluaron tiempo de espera de consulta ya que no se incluyeron pacientes ambulatorios.

En Chile se observó que los padres y cuidadores que perciben la salud de su hijo como buena presentan más satisfacción comparados con aquellos que la ven como mala. La satisfacción también aumenta con la edad del niño, pero disminuye por cada día que pasa hospitalizado<sup>(15)</sup>. En el presente estudio no se encontró relación con la edad y por otro lado los días de internación

En Brasil, el nivel elevado de satisfacción se debió a las orientaciones sobre prevención de accidentes, violencia y problemas respiratorios ofrecidas por el personal de salud, este tipo de orientaciones no fueron realizadas en el estudio. Además, los familiares y acompañantes valoraron la disponibilidad de un espacio para discutir inquietudes durante la consulta y el retiro gratuito de medicamentos<sup>(16-18)</sup>. En el Servicio se cuenta con un seguro médico privado por lo que la provisión gratuita por lo que no fue valorada como indicador de satisfacción.

Los padres de los niños internados en una terapia intensiva de Buenos Aires reportaron satisfacción en 85%. Los indicadores mejor puntuados fueron que sus hijos habían recibido cuidados cuando los necesitaban, que sus hijos habían sido tratados con respeto y dignidad y que al personal de salud les interesaba calmar el dolor. Las peor puntuadas se referían a la política de permanencia y visitas, así como la falta de participación en la toma de decisiones<sup>(19)</sup>. En el presente estudio no se incluyó a pacientes internados en unidades críticas, sin embargo, sí fue valorado como indicador en el cuestionario la calidad en el trato del personal sanitario. Otro estudio realizado en Argentina reportó que 94% de la muestra encuestada en un hospital pediátrico recomendaría el mismo a sus

familiares y amigos<sup>(7)</sup>. La última pregunta se refirió a la recomendación del hospital a familiares y amigos que en nuestro estudio fue 93,75% similar al mencionado.

En España se demostró que, los mayores niveles de cohesión y adaptabilidad familiar, así como los menores niveles de afectación emocional e ira, se asocian a mejores niveles de satisfacción en los padres<sup>(20)</sup>. Los aspectos peor valorados por los padres estaban relacionados con la falta de comodidad y, según los niños, la calidad de las comidas y la falta de entretenimientos<sup>(21)</sup>. En nuestro estudio, en la dimensión de relacionamiento con administrativos, incluía la calidad de las comidas con puntuación de escala de Likert  $7,5 \pm 1,4$ , por otro lado, no se interrogó sobre el entretenimiento.

En México se demostró que la población indígena demanda el fortalecimiento de la estructura de los servicios públicos de salud, así como la mejora de la comunicación entre los usuarios y los profesionales de la salud. Se debe considerar que los pueblos originarios tienen sus propias características, preferencias necesidades y expectativas, las que las hace más vulnerables<sup>(22)</sup>. Nuestra casuística no incluía a pueblos originarios. Otra encuesta en este país realizada para evaluar las dimensiones de la calidad del cuidado de enfermería halló una satisfacción general del 49%. Las dimensiones mejor calificadas fueron el monitoreo continuo de las necesidades de sus pacientes y la apertura para establecer relaciones de confianza<sup>(23)</sup>.

En Perú, en el periodo 2008 a 2010 se observó un incremento en el índice de insatisfacción respecto a los aspectos tangibles y la higiene en los servicios de hospitalización y emergencia de un hospital pediátrico. En contraste, mejoró la percepción de las capacidades médicas ofrecidas<sup>(24)</sup>. En la investigación presentada los aspectos tangibles incluían los servicios de higiene con puntaje de la escala de Likert  $7,3 \pm 1,9$ , siendo menor a las dimensiones anteriormente mencionadas.

El manejo del dolor en el niño internado es uno de los indicadores más influyentes en la satisfacción<sup>(1)</sup>. En un servicio de urgencias pediátricas del Brasil se demostró que la satisfacción está relacionada con la

atención prioritaria, el alivio rápido del dolor, el personal amable y las necesidades básicas satisfechas<sup>(25)</sup>. Este aspecto no fue objetivo de esta investigación, pero es un tema pendiente para próximos estudios. Conste que en el 48,45% de nuestra muestra hubo antecedente de cirugía durante la internación. Este elevado porcentaje se debe a que los pacientes provenientes de quirófano eran atendidos en el Servicio de Pediatría. Los padres de los niños y niñas con intervención quirúrgica mencionaron insatisfacción (53%) vs. aquellos que no tuvieron cirugías (47%). Este aspecto amerita otra investigación que explore más el manejo del dolor y la ansiedad generada por la cirugía.

Las limitaciones de este estudio son varias. El diseño observacional y transversal no permite hacer relaciones potentes entre variables. Al no haberse utilizado un muestreo aleatorio existe el riesgo del sesgo de selección. Los resultados de este estudio no pueden extrapolarse a otros hospitales ya que fue monocéntrico. No obstante, como fortaleza, se alcanzó el tamaño de muestra previsto y es el primer estudio de este tipo realizado en el ámbito de un servicio de Pediatría del país.

La notable buena satisfacción con los médicos y enfermeras demuestra el compromiso y profesionalismo de éstos<sup>(26)</sup>. Los resultados permitirán a los administradores del hospital la aplicación de medidas correctivas ya que el personal administrativo y los aspectos tangibles pueden mejorarse.

## CONCLUSIÓN

El nivel de satisfacción de los padres y cuidadores de los pacientes egresados del servicio de Pediatría fue del 41,24%. No se hallaron factores de riesgo de insatisfacción estadísticamente significativos.

## AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Dr. Raul Real por la asesoría técnica

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Limpia Concepción Ojeda:** coordinación y distribución de las actividades, redacción de las notas de permisos institucionales, revisión de la versión final y correcciones posteriores.

**Sara Abigail Acosta Villalba, Alejandra María Espinosa, Adriana Belén Fernández Bogado y Angélica Belén Giménez Sánchez:** recolección de datos, aplicación del cuestionario y análisis de resultados.

**Dalila Belén González Decoud, Claudia Carolina Leoni y Lia Hilda Gregoria Pérez:** diseño del estudio, investigación de estudios previos, redacción de introducción y objetivos.

**Alex Marcos Gabriel Ovando Castillo, Gustavo Henrique Soares Da Silveira:** análisis estadístico, redacción de la metodología y resultados.

## REFERENCIAS

- Hodapp JW, Ali S, Drendel AL. Bringing it all together: a review of the challenges in measuring children's satisfaction as a key component of acute pain management. *Children* (Basel). 2020;7(11):243. doi:10.3390/children7110243.
- Chow AJ, Saad A, Al-Baldawi Z, Iverson R, Skidmore B, Jordan I, et al. Family-centred care interventions for children with chronic conditions: a scoping review. *Health Expect*. 2024;27(1):e13897. doi:10.1111/hex.13897.
- Vizcarra-Alvarado P, Garay-Carmona DG, Blanco-Montero A, Iglesias-Leboreiro J, Bernardez-Zapata I, Gordillo-Rodríguez L, et al. Evaluación de satisfacción de la atención en una terapia intensiva pediátrica con presencia permanente de familiares. *Rev Mex Pediatr*. 2022;89(2):46-51. doi:10.35366/107497.
- Gempeler FE, Avellaneda M. Evaluación de la satisfacción y tiempo en recuperación con diferentes técnicas anestésicas en el Hospital Universitario de San Ignacio. *Rev Colomb Anestesiol* [Internet]. 2010 [citado 2025 nov 03];38(2):178-202. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472010000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472010000200003).

5. Ryan-Wenger NA. Where are the patients in pediatric patient satisfaction surveys? *J Spec Pediatr Nurs*. 2016;21(1):3. doi: 10.1111/jspn.12136.
6. Straub C, Bode SFN. Patients' and parents' perception of care on a paediatric interprofessional training ward. *BMC Med Educ*. 2019;19(1):374. doi: 10.1186/s12909-019-1813-6.
7. Morales I, Davenport M, Raiden S, Sosa R, Gonzalez N, Cairoli H, et al. Encuesta de satisfacción a usuarios del Departamento de Medicina del Hospital General de Niños Pedro de Elizalde. *Rev Pediatr Elizalde [Internet]*. 2019 [citado 2025 nov 03];10(1):18-25. Disponible en: [https://www.apelizalde.org/revistas/2019-ARTICULOS/RE\\_2019\\_AO\\_3.pdf](https://www.apelizalde.org/revistas/2019-ARTICULOS/RE_2019_AO_3.pdf).
8. Real RE, Real NE. Factores de insatisfacción al alta de un servicio de clínica médica del Paraguay. *An Fac Cienc Med (Asuncion)*. 2019;52(3):37-46. doi: 10.18004/anales/2019.052.03.37-046.
9. Real-Delore RE, Vergara-Jara VJ. Nivel de satisfacción de los pacientes egresados de un servicio de clínica médica del Paraguay. *Rev Peru Investig Salud*. 2021;5(2):83-90. doi: 10.35839/repis.5.2.894.
10. González Barrios Y, Gauto Ibarrola L, Portillo Ruiz S, Ordano Vázquez N, Rojas Fleytas A, Alcaraz Ferreira P. Nivel de satisfacción de los pacientes egresados del servicio de cirugía general del Hospital Nacional en 2018. *Rev Nac Itauguá*. 2018;10(2):58-75. doi: 10.18004/rdn2018.010.02.058-075.
11. Vázquez Molas G, Alvarenga Ferreira N, Araujo Fretes D, Cabañas Cristaldo J, Mareco Caballero N, Orrego Martínez L. Satisfacción de las usuarias del Departamento de Gineco-Obstetricia del Hospital Nacional en 2018. *Rev Nac (Itauguá)*. 2018;10(2):39-57. doi: 10.18004/rdn2018.010.02.039-057.
12. Real-Delore RE, Domínguez Álvarez K, Centurión Rodríguez JF, Monges Mendieta FI, Flores Rivarola MV, Melgarejo Azcurra MR, et al. Satisfacción al alta de los pacientes adultos internados en el Hospital Militar, Asunción, 2023. *Rev Sanid Milit [Internet]*. 2024 [citado 2025 nov 03];78(4):1-13. Disponible en: <https://revistasanidadmilitar.org/index.php/rsm/article/view/639>.
13. Beshir M, Tilahun T, Hordofa DF, Abera G, Tesfaye W, Daba KT, et al. Caregiver satisfaction and its associated factors in pediatric wards of Jimma University Medical Center, Southwest Ethiopia. *BMC Health Serv Res*. 2022;22(1):1-11. doi: 10.1186/s12913-022-08459-4.
14. Betanzos-Díaz N, Paz-Rodríguez F. Predictores de la satisfacción del servicio en el Hospital del Niño y Adolescente Morelense. *Salud Publica Mex*. 2019;61(5):58-60. doi: 10.21149/10306.
15. Concha-Gutiérrez C, Rivas-Riveros E, Espinoza-Quiroz P, Palmeiro-Silva YK. Factores sociodemográficos y clínicos asociados a la satisfacción usuaria de cuidadores en un hospital pediátrico de alta complejidad. *Rev Chil Salud Publica*. 2020;24(1):40-8. doi: 10.5354/0719-5281.2020.57584.
16. dos Santos Modes P, Munhoz Gaíva M. Satisfação das usuárias quanto à atenção prestada à criança pela rede básica de saúde. *Esc Anna Nery*. 2013;17(3):455-65. doi: 10.1590/S1414-81452013000300008.
17. Lima JC, Silva AEB, Sousa MRG, Freitas JS, Bezerra ALQ. Avaliação da qualidade e segurança da assistência de enfermagem à criança hospitalizada: percepção do acompanhante. *Rev Enferm UFPE Line*. 2017;11(supl 11):4700-8. doi: 10.5205/reuol.11138-99362-1-SM.1111sup201721.
18. Macedo GP, D'Innocenzo M. Satisfação da qualidade de atendimento em um pronto-socorro infantil. *Acta Paul Enferm*. 2017;30(6):635-43. doi:10.1590/1982-0194201700092.
19. Eulmesekian PG, Peuchot V, Pérez A. Satisfacción de los padres de los pacientes en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Argent Pediatr [Internet]*. 2012 [citado 2025 nov 03];110(2):113-22. doi:10.5546/aap.2012.113. Disponible en: <https://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v110n2/v110n2a06.pdf>
20. Fernández-Castillo A, Vílchez-Lara MJ. Satisfacción con la atención en urgencias pediátricas: influencia del funcionamiento familiar y la alteración emocional. *Cien Saude Colet*. 2018;23(4):1033-44. doi: 10.1590/1413-81232018234.28492015.
21. Martínez-Roda MJ, Ruiz-Romero MV, Torres-Ruiz MA, García-Garmendia JL. Evaluación de la experiencia de niños y padres en un servicio de pediatría. *J Healthc Qual Res*. 2021;36(4):217-24. doi: 10.1016/j.jhqr.2021.02.005.
22. Flores-Hernández S, Mendoza-Alvarado LR, Vieyra-Romero WI, Moreno-Zegbe E, Bautista-Morales AC, Reyes-Morales H. La condición indígena en los servicios de salud: comparación de la calidad en la atención 2012-2018 para la población en pobreza. *Salud Publica Mex*. 2019;61(6):716-25. doi: 10.21149/10562.
23. González del Aguila N, Romero Quechol GM. Dimensiones de la calidad del cuidado de enfermería y satisfacción del padre o tutor del paciente pediátrico hospitalizado. *Rev Inst Mex Seguro Soc [Internet]*. 2017 [citado 2025 nov 03];25(3):173-80. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=73563>.
24. Shimabuku R, Huicho L, Fernández D, Nakachi G, Maldonado R, Barrientos A. Niveles de insatisfacción del usuario externo en el Instituto Nacional de Salud del Niño

de Lima, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2012;29(4):483-9. doi: 10.1590/s1726-46342012000400010.

25. Lima DA, Rossato LM, Guedes DMB, Damião EBC, Silva L, Szyllit R. Satisfação da criança e da família acerca do manejo da dor em um pronto-socorro infantil. Rev Esc Enferm USP. 2018;53:e03373. doi: 10.1590/S1980-220X2017044503373.

26. Real-Delor RE, Guevara Tirado A, Chibas Muñoz E, Benítez Penayo R, Cajé Román B, De Oliveira Borba J, et al. Percepción del profesionalismo en personal médico latinoamericano en 2024: una encuesta multinacional. An Sist Sanit Navar. 2025;48(1):e1112. doi: 10.23938/ASSN.1112.

# Evaluación de la composición energética de la leche materna de inicio versus final: estudio comparativo en banco de leche humana

## *Evaluation of the energy composition of initial and hind-stage breast milk: a comparative study in a human milk bank*

Kenya Arami Bernal Giménez<sup>1,2</sup> , María Alejandra Chaparro<sup>4</sup> , Soledad Rocio Giménez Nuñez<sup>3</sup> , Marlene Caballero<sup>1,2</sup> , Marta Beatriz Duarte Caballero<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup>Hospital General de Luque, Departamento de Pediatría. Luque, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup>Hospital San Pablo, Banco de Leche Humana. Asunción, Paraguay.

<sup>4</sup>Instituto de Previsión Social, Departamento de Urgencias. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** La leche materna presenta variaciones nutricionales significativas entre la etapa inicial y final de una misma toma. La leche de inicio (secretada al comienzo de la extracción) se caracteriza por mayor contenido acuoso, lactosa e inmunoglobulinas, mientras que la leche final (extraída al término de la toma) contiene concentraciones significativamente mayores de lípidos y mayor densidad calórica, constituyendo la principal fuente energética para el lactante. Caracterizar estas diferencias es fundamental para optimizar su utilización en la alimentación neonatal. **Objetivo:** Analizar la composición nutricional en cuanto al contenido graso y densidad calórica de la leche materna, comparando las diferencias entre etapa inicial y final para promover su utilización óptima en recién nacidos a término y prematuros. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo analítico comparativo en un banco de leche durante junio a diciembre de 2024. Se analizaron 100 muestras de leche materna (50 de inicio y 50 final) de donantes sanas. El contenido graso se determinó mediante crematorito y se calculó la densidad calórica usando fórmulas estándar. Se aplicó estadística descriptiva y análisis de correlación con significancia  $p < 0.05$ . **Resultados:** La leche final mostró contenido graso significativamente superior ( $4.8 \pm 1.2$  g/dL) comparando con leche de inicio ( $2.1$


### ABSTRACT

**Introduction:** Breast milk exhibits significant nutritional variations between the initial and hind-stages of a single feeding. Initial-stage milk (expressed at the beginning of expression) is characterized by higher water content, lactose, and immunoglobulins, while hind-stage milk (expressed at the end of the feeding) contains significantly higher concentrations of lipids and greater caloric density, constituting the main energy source for the infant. Characterizing these differences is fundamental to optimizing its use in neonatal feeding. **Objective:** To analyze the nutritional composition, specifically fat content and caloric density, of breast milk, comparing the differences between the initial and hind-stages to promote its optimal use in term and preterm newborns. **Materials and Methods:** We conducted a comparative, descriptive, analytical and observational study at a milk bank from June to December 2024. One hundred breast milk samples (50 initial and 50 hind-stage) from healthy donors were analyzed. Fat content was determined using crematorium chloride, and caloric density was calculated using standard formulas. Descriptive statistics and correlation analysis were applied, with significance set at  $p < 0.05$ . **Results:** hind-stage milk showed a significantly higher fat content ( $4.8 \pm 1.2$  g/dL) compared to initial-stage milk ( $2.1 \pm 0.8$  g/dL) ( $p < 0.001$ ). Caloric density was higher in hind-

**Correspondencia:** Marta Beatriz Duarte Caballero correo: martaduartecaba@gmail.com


**Financiamiento:** Autofinanciado.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 18/11/2025 **Aprobado:** 06/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026010>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

$\pm 0.8$  g/dL) ( $p < 0.001$ ). La densidad calórica fue mayor en leche final ( $610 \pm 85$  kcal/L) versus inicio ( $430 \pm 65$  kcal/L) ( $p < 0.001$ ). Se encontró correlación positiva significativa entre contenido graso y valor energético ( $r = 0.89$ ,  $p < 0.001$ ).

**Conclusiones:** La leche final presenta composición nutricional significativamente superior en contenido graso y densidad calórica, justificando protocolos diferenciados de clasificación para optimizar la alimentación neonatal según necesidades específicas.

**Palabras clave:** Leche humana, bancos de leche, nutrición neonatal, macronutrientes, crematocrito.

## INTRODUCCIÓN

La leche materna constituye el alimento óptimo para el recién nacido, proporcionando no solo nutrientes esenciales, sino también factores bioactivos que contribuyen al desarrollo inmunológico y neurológico del lactante<sup>(1)</sup>. Una característica fundamental de la leche materna es su composición dinámica, que varía significativamente durante una misma toma de alimentación, distinguiéndose entre leche de inicio y leche final<sup>(2)</sup>.

La leche de inicio, secretada al comienzo de la toma, se caracteriza por su mayor contenido acuoso, rico en lactosa, proteínas e inmunoglobulinas, mientras que la leche final presenta concentraciones significativamente mayores de lípidos, constituyendo la principal fuente energética para el lactante<sup>(3)</sup>. Esta variación composicional tiene implicaciones clínicas importantes, especialmente en la alimentación de recién nacidos prematuros y aquellos con necesidades nutricionales específicas. Se destaca la importancia de los bancos de leche humana por el papel fundamental que desempeñan en el suministro de leche materna a neonatos que no pueden recibir leche de sus propias madres<sup>(4)</sup>.

Existe limitada información local sobre las variaciones nutricionales entre leche inicial y final, lo que dificulta el establecimiento de protocolos de clasificación nutricional para optimizar la alimentación neonatal<sup>(5)</sup>.

Estudios internacionales han demostrado que el contenido graso puede variar desde 1-2 g/100mL en

stage milk ( $610 \pm 85$  kcal/L) versus initial-stage milk ( $430 \pm 65$  kcal/L) ( $p < 0.001$ ). A significant positive correlation was found between fat content and energy value ( $r = 0.89$ ,  $p < 0.001$ ). **Conclusions:** Hind-stage milk has a significantly higher nutritional composition in terms of fat content and caloric density, justifying differentiated classification protocols to optimize neonatal feeding according to specific needs.

**Keywords:** Human milk, milk banks, neonatal nutrition, macronutrients, crematocrit.

leche de inicio hasta 6-8 g/100mL en leche final<sup>(6)</sup>. Esta diferencia se traduce en variaciones energéticas significativas, con densidades calóricas que pueden oscilar entre 50-90 kcal/100mL. Identificar con precisión estas variaciones resulta esencial para diseñar intervenciones dietéticas individualizadas que optimicen los beneficios que aporta la leche materna cuando es donada. Siendo la leche materna un fluido rico en nutrientes esenciales, tanto macronutrientes como micronutrientes, que satisface los requerimientos nutricionales infantiles<sup>(7,8)</sup>, es imprescindible que la madre mantenga una ingesta dietética que se ajuste a los cambios composicionales que experimenta la leche materna durante todo el período de la lactancia<sup>(9)</sup>.

Adicionalmente, existen situaciones donde las madres de lactantes prematuros o enfermos presentan contraindicaciones médicas u otras circunstancias que impiden la lactancia directa<sup>(10)</sup>. Los bancos de leche humana (BLH) constituyen recursos especializados fundamentales que se responsabilizan de procesar y validar la seguridad microbiológica de la leche materna donada, garantizando su calidad nutricional<sup>(11)</sup>.

En la práctica clínica actual se enfatiza la importancia de la alimentación con leche materna en recién nacidos prematuros y sanos a término. No obstante, durante el período inicial postparto suele presentarse insuficiencia de producción láctea materna, lo que limita la posibilidad de alimentar exclusivamente al neonato con leche propia<sup>(12)</sup>.

La implementación de los bancos de leche humana (BLH) surge como una estrategia clave para fortalecer la lactancia materna exclusiva y armonizar esta práctica con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en lo referente a la nutrición y la protección materno-infantil<sup>(13)</sup>.

El objetivo de esta investigación es analizar la composición nutricional de la leche materna en cuanto al contenido graso y densidad calórica, comparando las diferencias entre la etapa inicial y final de la extracción de la misma, para promover su utilización óptima en recién nacidos a término y prematuros en bancos de leche.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional descriptivo analítico comparativo en el Banco de Leche del Hospital General Materno-Infantil del San Pablo dependiente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social durante el periodo junio a diciembre de 2024.

### Población, muestra y tipo de muestreo

La población estuvo constituida por muestras de leche materna donada al Banco de Leche con pedido médico para evaluación de componente calórico de leche humana de inicio y final. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo. Se incluyeron muestras de donantes sanas que cumplieran protocolos estándar del banco de leche, tanto de leche de inicio como final, provenientes de donantes entre 18-40 años en período de lactancia establecida. Como criterios de exclusión se definieron: muestras con signos de contaminación microbiológica, muestras incompletas o con volumen insuficiente para el análisis, donantes con patologías que pudieran alterar la composición de la leche materna (infecciones activas, tratamiento farmacológico contraindicado para la lactancia), y muestras que no siguieran el protocolo estandarizado de recolección separada de leche de inicio y final. Ninguna muestra fue rechazada ya que se cumplieron estrictamente las normativas del banco de leche, por lo que la totalidad de las 100 muestras recolectadas quedaron incluidas en el análisis.

### Cálculo del tamaño de muestra

Se calculó un tamaño muestral de 100 muestras (50 de inicio y 50 final) utilizando la fórmula para comparación de medias entre dos grupos independientes, considerando los siguientes parámetros: diferencia esperada en contenido graso de 2 g/dL, desviación estándar de 1.5 g/dL, poder estadístico del 80%, nivel de confianza del 95% ( $\alpha=0.05$ ) y una proporción 1:1 para leche de inicio versus final.

### Variables de estudio

Las variables independientes fueron el tipo de leche materna (inicio versus final). Las variables dependientes incluyeron contenido graso en g/dL determinado mediante método de crematocrito y densidad calórica en kcal/dl calculado mediante fórmula estándar. Las variables de control fueron la edad de la donante, paridad y tiempo desde el parto.

### Procedimientos

Las muestras fueron obtenidas durante la rutina de donación del banco de leche. Se instruyó a las donantes sobre técnica estandarizada de extracción, recolectando separadamente los primeros 10 mL (leche de inicio) y los últimos 10 mL (leche final) de cada sesión de extracción manual o mecánica. Se utilizó el método de crematocrito descrito por Lucas et al. para determinar el contenido graso<sup>(8)</sup>. Las muestras fueron procesadas en capilares de micro hematocrito y centrifugadas a 3000 rpm durante 15 minutos. La medición se realizó por triplicado para garantizar precisión. Las fórmulas utilizadas fueron: Contenido graso (g/L) = (crematocrito % - 0.59) / 0.146 y Densidad calórica (kcal/L) = 290 + (66.8 × crematocrito %).

Todas las determinaciones se realizaron por duplicado por bioanalistas capacitados. Se implementaron controles de calidad interno y se verificó la calibración de equipos según normativas del banco de leche.

### Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión. La normalidad de las variables se evaluó mediante test de Shapiro-Wilk. Para la comparación entre grupos se aplicó t de Student o U de Mann-Whitney según distribución de datos. Se calcularon correlaciones mediante

coeficiente de Pearson o Spearman. Se consideró significativo un valor  $p < 0.05$ . El análisis se realizó con SPSS versión 25.0.

### Consideraciones Éticas

Este estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Instituto de Previsión Social (CIE/IPS/28/07/25/2) en fecha 28/07/25. No se requirió consentimiento informado, ya que se extrajeron datos del registro de procesamiento de leche humana bajo la autorización de la Coordinación de la Red Paraguaya de Bancos de Leche Humana y Centro de Lactancia Materna, utilizando muestras de leche donadas de forma rutinaria. Se garantizó el anonimato de los datos y el manejo confidencial de información personal de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales de investigación.

## RESULTADOS

### Características de la población

Se analizaron 100 muestras de leche materna provenientes de 50 donantes con edad promedio de  $28.5 \pm 5.2$  años (rango 19 - 38 años). El 60% eran primíparas y 40% multíparas (Tabla 1). El tiempo promedio de extracción de la leche materna desde el parto fue  $45 \pm 28$  días. Todas las muestras cumplieron criterios de calidad microbiológica establecidos. No se excluyeron muestras del estudio, ya que los datos registrados siguieron estrictamente el protocolo de extracción del Banco de Leche, asegurando que la totalidad de las 100 muestras recolectadas cumplieran con los criterios de calidad preestablecidos.

**Tabla 1.** Características demográficas de las donantes (n=50)

Variable	Media $\pm$ DE / n (%)
Edad (años)	28.5 $\pm$ 5.2
Paridad	
- Primíparas	30 (60%)
- Multíparas	20 (40%)
Tiempo postparto (días)	45 $\pm$ 28

### Contenido graso

El análisis del contenido graso mostró diferencias estadísticamente significativas entre leche de inicio y final. La leche de inicio presentó contenido graso promedio de  $2.1 \pm 0.8$  g/dL (rango 0.8 - 3.5 g/dL),

mientras que la leche final alcanzó  $4.8 \pm 1.2$  g/dL (rango 2.5 - 7.2 g/dL) ( $p < 0.001$ ) (Tabla 2). El 85% de muestras de leche de inicio presentaron contenido graso inferior a 3 g/dL, mientras que el 78% de muestras de leche final superaron los 4 g/dL (Tabla 3).

**Tabla 2.** Comparación del contenido nutricional entre leche de inicio y final

Variable	Leche Inicio (n=50)	Leche Final (n=50)	Valor p
Contenido graso (g/dL)	2.1 $\pm$ 0.8	4.8 $\pm$ 1.26	<0.001
Densidad calórica (kcal/L)	430 $\pm$ 65	10 $\pm$ 85	<0.001
Crematocrito (%)	5.2 $\pm$ 1.8	9.8 $\pm$ 2.1	<0.001

**Tabla 3.** Distribución de muestras según contenido graso

Contenido graso (g/dL)	Leche Inicio n (%)	Leche Final n (%)
<2.0	18 (36%)	0 (0%)
2.0-2.9	24 (48%)	3 (6%)
3.0-3.9	8 (16%)	8 (16%)
4.0-4.9	0 (0%)	22 (44%)
$\geq 5.0$	0 (0%)	17 (34%)

### Densidad calórica

La densidad calórica mostró patrón similar al contenido graso. La leche de inicio presentó valor promedio de  $430 \pm 65$  kcal/L (rango 345 - 580 kcal/L), significativamente menor que la leche final con  $610 \pm 85$  kcal/L (rango 455 - 770 kcal/L) ( $p < 0.001$ ). Esta diferencia representa un incremento promedio del 42% en el valor energético de la leche final comparada con la de inicio.

### Correlaciones

Se encontró correlación positiva fuerte y significativa entre contenido graso y densidad calórica ( $r = 0.89$ ,  $p < 0.001$ ). No se observaron correlaciones significativas con edad materna, paridad o tiempo postparto. Al estratificar por paridad, las primíparas mostraron mayor variabilidad en contenido graso tanto en leche de inicio (CV = 38%) como final (CV = 25%) comparado con múltiparas (CV = 32% y 20% respectivamente).

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio confirman la existencia de diferencias nutricionales significativas entre leche de inicio y final en la población local, consistentes con reportes internacionales<sup>(14)</sup>. El incremento de 2.3 veces en el contenido graso y 42% en densidad calórica de la leche final tiene implicaciones clínicas importantes para la nutrición neonatal. Estos hallazgos coinciden con la literatura internacional que describe variaciones composicionales similares, reforzando la validez de nuestros resultados en el contexto local.

La variabilidad observada en el contenido graso (0.8 - 7.2 g/dL) refleja factores fisiológicos normales y resalta la importancia de caracterizar individualmente las muestras en bancos de leche. Esta información permite desarrollar estrategias de alimentación personalizadas, especialmente relevantes para prematuros con altos requerimientos energéticos<sup>(15)</sup>. La documentación de esta variabilidad es fundamental para establecer protocolos diferenciados que no asuman composición uniforme de la leche materna donada. Comparando con referencias internacionales (UNICEF: 75 kcal/100mL y 4 - 4.5 g/100mL para lípidos), el 95% de muestras de leche final cumplieron o superaron estos estándares, mientras que solo el 15% de muestras de leche de inicio alcanzaron estos

valores. Esta caracterización local es fundamental para adaptar los protocolos de bancos de leche a la realidad epidemiológica regional.

La fuerte correlación entre contenido graso y densidad calórica ( $r = 0.89$ ) valida el uso del crematocrito como método práctico y económico para estimar el valor energético de la leche materna en bancos de leche, facilitando la implementación de protocolos de clasificación nutricional<sup>(16,17)</sup>. Esta correlación robusta sugiere que la medición del crematocrito, siendo más accesible y económica que análisis más complejos, puede utilizarse como herramienta predictiva válida del valor energético sin comprometer la calidad de la evaluación nutricional.

Nuestros hallazgos sugieren que la leche final debe priorizarse para neonatos con mayores necesidades energéticas, mientras que la leche de inicio puede ser adecuada para lactantes a término con crecimiento normal. Esta diferenciación puede optimizar el uso de recursos limitados en bancos de leche y mejorar los resultados nutricionales<sup>(18)</sup>. La estratificación de la leche donada según su composición energética representa una oportunidad para personalizar la nutrición neonatal basada en evidencia local. Estudios previos han demostrado que los bancos de leche humana desempeñan un papel crítico como recursos especializados que procesan, validan la seguridad microbiológica y garantizan la calidad nutricional de la leche materna donada, particularmente en contextos donde las madres presentan contraindicaciones médicas o circunstancias que impiden la lactancia directa<sup>(19)</sup>.

Es importante destacar que, en el contexto de insuficiencia de leche materna propia o contraindicaciones médicas para la lactancia directa, la disponibilidad de leche donada clasificada según su contenido energético podría mejorar significativamente el manejo nutricional de recién nacidos vulnerables. La leche materna proporciona no solo nutrientes esenciales sino también factores bioactivos que contribuyen al desarrollo inmunológico y neurológico del lactante<sup>(20)</sup>. Estos componentes inmunológicos, incluidas inmunoglobulinas y células defensivas, ofrecen protección frente a enfermedades infecciosas y poseen efectos protectores a largo plazo contra condiciones crónicas como obesidad, asma y alergias<sup>(21)</sup>.

La implementación de protocolos diferenciados de alimentación con leche materna clasificada por composición energética en bancos de leche puede, por tanto, optimizar estos beneficios inmunológicos y nutricionales especialmente en poblaciones vulnerables de neonatos prematuros.

La implementación de estos protocolos debe considerar la capacidad operativa de los bancos de leche y el entrenamiento del personal en técnicas estandarizadas de medición. El proceso de clasificación nutricional requiere recursos técnicos y humanos adecuados para garantizar la confiabilidad de los resultados y la seguridad del producto final. Además, es fundamental que los equipos de salud comprendan la importancia de esta diferenciación composicional para su correcta aplicación clínica.

### Limitaciones y perspectivas futuras

Las limitaciones del estudio incluyen el tamaño muestral relativamente pequeño ( $n = 100$ ) y el diseño transversal, que no permite evaluar variaciones longitudinales en una misma donante durante diferentes etapas de la lactancia. Aunque el tamaño muestral fue calculado mediante fórmulas estadísticas estándar para garantizar poder estadístico suficiente, estudios con muestras más amplias permitirían validar estos hallazgos en diferentes poblaciones. El diseño transversal, si bien proporciona una fotografía del estado composicional en un momento determinado, no permite caracterizar cómo varían estas propiedades a lo largo del período lactante de cada donante individual, lo que constituye un área importante para investigación futura. En cuanto a las posibles fuentes de sesgo, cabe destacar que al tratarse de un estudio en un solo centro (Banco de Leche del Hospital San Pablo), la generalización de los resultados puede verse limitada por las características sociodemográficas y dietéticas específicas de las donantes locales, lo que reduce la validez externa del estudio. Desde el punto de vista metodológico, no se controló el tiempo de ayuno materno previo a la extracción ni la dieta habitual de las donantes, factores que podrían influir en la variabilidad lipídica de las muestras y representar una fuente de sesgo de información. Asimismo, la selección consecutiva no probabilística de muestras

introduce un posible sesgo de selección. Estas limitaciones deben considerarse al interpretar y extrapolar los resultados a otros contextos o poblaciones con características diferentes.

Además, este estudio no analiza otros macronutrientes importantes como proteínas y lactosa, cuyas variaciones también podrían tener implicaciones clínicas significativas para diferentes tipos de neonatos. La ausencia de análisis integral de todos los macronutrientes limita nuestra capacidad de proporcionar una caracterización completa de la calidad nutricional de las muestras estudiadas.

Estudios futuros deberían: (1) incluir análisis comprehensivo de otros macronutrientes (proteínas, lactosa, micronutrientes) mediante técnicas de laboratorio más sofisticadas como cromatografía líquida de alta resolución; (2) adoptar un diseño longitudinal que permita evaluar la variabilidad composicional en muestras seriadas de una misma donante; (3) Evaluar el impacto clínico real de estas diferencias composicionales en el crecimiento, desarrollo neurológico y otros desenlaces clínicos relevantes en neonatos prematuros a través de ensayos clínicos controlados; (4) investigar la influencia de factores maternos adicionales como estado nutricional, dieta y estrés materno en la composición de la leche; y (5) desarrollar y validar protocolos estandarizados de clasificación nutricional que puedan implementarse de manera sostenible en bancos de leche de diferentes contextos socioeconómicos.

A pesar de estas limitaciones, este estudio aporta evidencia local valiosa que fundamenta la necesidad de protocolos diferenciados de alimentación neonatal basados en la composición energética de la leche materna donada, contribuyendo a mejorar la calidad de la nutrición en recién nacidos que dependen de bancos de leche como fuente de alimentación.

### CONCLUSIÓN

La leche final presentó una composición nutricional significativamente superior a la leche de inicio en contenido graso y densidad calórica, confirmando la existencia de diferencias energéticas relevantes

entre ambas fracciones en el Banco de Leche Humana del Hospital San Pablo. Estos hallazgos responden al objetivo planteado y aportan evidencia local que sustenta la diferenciación de ambas fracciones lácteas en los protocolos de clasificación y distribución neonatal.

El crematorito demostró ser un método válido y accesible para la estimación del valor energético de la leche humana donada, lo que lo posiciona como una herramienta útil para optimizar la asignación nutricional en bancos de leche con recursos limitados, especialmente en beneficio de recién nacidos prematuros y neonatos con mayores requerimientos metabólicos.

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento al personal del Banco de Leche Humana del Hospital de San Pablo y al equipo de laboratorio por su dedicación en la recolección y procesamiento de las muestras. Asimismo, agradecemos a todas las donantes de leche materna por su generosa colaboración en este estudio.

## REFERENCIAS

1. Briceño DC, Ekmeiro-Salvador JE. Contenido lipídico y calórico de la leche materna según estado nutricional de la mujer lactante. *Rev Salud Publica Nutr.* 2022;21(3):19-30. doi: 10.29105/respyn21.3-3.
2. Ballard O, Morrow AL. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatr Clin North Am.* 2013;60(1):49-74. doi: 10.1016/j.pcl.2012.10.002.
3. Kent JC, Mitoulas LR, Cregan MD, Ramsay DT, Doherty DA, Hartmann PE. Volume and frequency of breastfeeding and fat content of breast milk throughout the day. *Pediatrics.* 2006;117(3):e387-95. doi: 10.1542/peds.2005-1417
4. Gidrewicz DA, Fenton TR. A systematic review and meta-analysis of the nutrient content of preterm and term breast milk. *BMC Pediatr.* 2014;14:216. doi: 10.1186/1471-2431-14-216.
5. Herrera M, Berganza E, Giménez S, Cardozo D, Jiménez V. Puesta en marcha del primer banco de leche humana en el Hospital Materno-Infantil San Pablo, Asunción, Paraguay. *Pediatr (Asuncion)* [Internet]. 2013 [citado 2025 nov 25];40(3):253-60. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-9803201300030008&lng=en](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-9803201300030008&lng=en)
6. Suárez Rodríguez M, Iglesias García V, Ruiz Martínez P, Lareu Vidal S, Caunedo Jiménez M, Martín Ramos S, et al. Composición nutricional de la leche materna donada según el periodo de lactancia. *Nutr Hosp.* 2020;37(6):1118-22. doi:10.20960/nh.03219.
7. World Health Organization. Guidelines on optimal feeding of low birth-weight infants in low- and middle-income countries [Internet]. Geneva: WHO Press; 2011 [citado 2025 nov 25]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548366>
8. Lucas A, Gibbs JA, Lyster RL, Baum JD. Creamatocrit: simple clinical technique for estimating fat concentration and energy value of human milk. *Br Med J.* 1978;1(6119):1018-20. doi: 10.1136/bmj.1.6119.1018
9. Meier PP, Engstrom JL, Zuleger JL, Motykowski JE, Vasan U, Meier WA, et al. Accuracy of a user-friendly

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Concepción y diseño:** Marta Beatriz Duarte Caballero, Arami Bernal

**Recolección de datos:** Arami Bernal, Soledad Rocio Giménez Nuñez

**Análisis e interpretación:** Kenia Arami Bernal Giménez, María Alejandra Chaparro, Soledad Rocio Giménez Nuñez, Marlene Caballero, Marta Beatriz Duarte Caballero

**Redacción del manuscrito:** María Alejandra Chaparro, Marlene Caballero

**Aprobación final:** Kenia Arami Bernal Giménez, María Alejandra Chaparro, Soledad Rocio Giménez Nuñez, Marlene Caballero, Marta Beatriz Duarte Caballero

- centrifuge for measuring creatinocrit on mothers' milk in the clinical setting. *Breastfeed Med.* 2006;1(2):79-87. doi: 10.1089/bfm.2006.1.79
10. Moreno Villares JM, Collado MC, Larqué E, Leis Trabazo MR, Sáenz de Pipaón M, Moreno Aznar LA. Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutr Hosp.* 2019;36(1):218-32. doi:10.20960/nh.02453.
11. Perrin MT, Fogleman AD, Newburg DS, Allen JC. A longitudinal study of human milk composition in the second year postpartum: implications for human milk banking. *Matern Child Nutr.* 2017;13(1):e12239. doi:10.1111/mcn.12239.
12. Martín CE, Jaime AM, Fogar RA, Romero MC. Impacto de los procesos de conservación en el valor nutricional de la leche materna donada en bancos de leche humana. *Divulgare Bol Cient Esc Super Actopan.* 2025;12(24):1-11. doi: 10.29057/esa.v12i24.14233.
13. Del Mazo-Tomé PL, Suárez-Rodríguez M. Prevalencia de la alimentación exclusiva con lactancia materna en recién nacidos sanos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2018;75(1):49-56. doi: 10.24875/bmhim.m18000010.
14. Mitoulas LR, Kent JC, Cox DB, Owens RA, Sherriff JL, Hartmann PE. Variation in fat, lactose and protein in human milk over 24 h and throughout the first year of lactation. *Br J Nutr.* 2002;88(1):29-37. doi: 10.1079/BJN2002579.
15. Khan S, Hepworth AR, Prime DK, Lai CT, Trengove NJ, Hartmann PE. Variation in fat, lactose, and protein composition in breast milk over 24 hours: associations with infant feeding patterns. *J Hum Lact.* 2013;29(1):81-9. doi: 10.1177/0890334412448841.
16. Ziegler EE. Meeting the nutritional needs of the low-birth-weight infant. *Ann Nutr Metab.* 2011;58 Suppl 1:8-18. doi: 10.1159/000323381
17. Valentine CJ, Morrow G, Pennell M, Morrow AL, Hodge A, Haban-Bartz A, et al. Randomized controlled trial of docosahexaenoic acid supplementation in human milk donors. *Breastfeed Med.* 2013;8(1):86-91. doi: 10.1089/bfm.2011.0126
18. ESPGHAN Committee on Nutrition; Arslanoglu S, Corpeleijn W, Moro G, Braegger C, Campoy C, et al. Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2013;57(4):535-42. doi: 10.1097/MPG.0b013e3182a3af0a
19. Unger SL, O'Connor DL. Review of current best practices for human milk banking. *Matern Child Nutr.* 2024;20 Suppl 4:e13657. doi: 10.1111/mcn.13657
20. Aguilar M, Baena L, Sánchez A, Guisado R, Hermoso E, Mur N, et al. Beneficios inmunológicos de la leche humana para la madre y el niño: revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2016;33(2):483-91. doi:10.20960/nh.526. doi: 10.20960/nh.526
21. Minchala-Urgiles RE, Ramírez-Coronel AA, Caizaguano-Dutan MK, Estrella-González MA, Altamirano-Cárdenas LF, Pogyo-Morocho GL, et al. La lactancia materna como alternativa para la prevención de enfermedades materno-infantiles: revisión sistemática. *Arch Venez Farmacol Ter.* 2020;39(8):941-7. doi:10.5281/zenodo.4543500.

# Prevalencia de factores socioambientales en pacientes de 12 a 60 meses hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Estudio ambispectivo

## *Prevalence of socio-environmental factors in patients aged 12 to 60 months hospitalized for community-acquired pneumonia. Ambispective study*

Miriam María Belén Acosta Benitez<sup>1,2</sup> , Belén Vera<sup>1,2</sup> , Mirta Noemi Mesquita Ramirez<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup>Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** De acuerdo con la OMS, en las últimas décadas las enfermedades infantiles relacionadas con condiciones de vida insalubres se han incrementado. **Objetivo:** describir la prevalencia de los factores socioambientales asociados a la neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 12 a 60 meses hospitalizados en un hospital pediátrico, en el periodo de enero a noviembre de 2024. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional descriptivo, transversal ambispectivo. Se revisó la base de datos del HIS (Health Information System) y se realizó entrevistas telefónicas. Variables: demográficas, antecedentes de prematuridad y hospitalizaciones previas, estado vacunal, comorbilidades, lactancia materna exclusiva, (LME) estrato socioeconómico, exposición al humo y tabaco, vivienda en hacinamiento y cerca de alto tráfico vehicular. Los datos fueron analizados en SPSS, utilizando estadísticas descriptivas. El comité de ética de la investigación aprobó el protocolo con consentimiento informado. **Resultados:** fueron incluidos 188 pacientes con edad media de 36 meses, procedentes de áreas urbanas. Tenían antecedentes de prematuridad 14,4% y comorbilidad 11%, vivienda en hacinamiento se observó en 70,6%, exposición al humo /doméstico y ambiental 15,4% y 23,5% respectivamente., 60,7% residían a ≤500 m de alto tráfico vehicular, 59% pertenecían a estrato medio bajo obrero. El 58,5% tenían dosis completa de PCV13 y 50%


### ABSTRACT

**Introduction:** According to the WHO, childhood illnesses related to unhealthy living conditions have increased in recent decades. **Objective:** To describe the prevalence of socio-environmental factors associated with community-acquired pneumonia in patients aged 12 to 60 months hospitalized in a pediatric hospital between January and November 2024. **Materials and methods:** This was a descriptive, cross-sectional, ambispective observational study. The Health Information System (HIS) database was reviewed, and telephone interviews were conducted. Variables included demographics, history of prematurity and previous hospitalizations, vaccination status, comorbidities, exclusive breastfeeding, socioeconomic status, exposure to smoke and tobacco, and living in overcrowded conditions and near high-traffic areas. Data were analyzed using SPSS and descriptive statistics. The research ethics committee approved the protocol with informed consent. **Results:** 188 patients with a mean age of 36 months from urban areas were included. They had a history of prematurity (14.4%) and comorbidity (11%). Overcrowded housing was observed in 70.6%, and exposure to domestic and environmental smoke was observed in 15.4% and 23.5%, respectively. 60.7% resided ≤500 m from high vehicular traffic, and 59% belonged to the lower-middle/working class. 58.5% had received a full dose of PCV13, and 50% were exclusively breastfed for up

**Correspondencia:** Mirta N Mesquita Ramirez correo: mirtanmr@gmail.com


**Conflicto de interés:** Las autoras manifiestan no tener conflicto de intereses.

**Financiación:** La investigación no tuvo financiación externa.

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 10/01/2026 **Aprobado:** 06/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026011>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

tuvieron LME hasta 6 meses. **Conclusiones:** la prevalencia de factores socioambientales fue muy elevada y mayor que las comorbilidades. Predominaron las condiciones de contaminación del aire doméstico y ambiental, al tabaco y la cercanía a zonas de alto tráfico vehicular. La cobertura de la vacuna PCV13 fue muy baja comparando con las recomendaciones de la OMS.

**Palabras claves:** Neumonía adquirida en la comunidad, niños, factores socioambientales, comorbilidades, hospitalización.

## INTRODUCCIÓN

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una infección aguda del parénquima pulmonar que afecta a pacientes expuestos a microorganismos fuera del ámbito hospitalario, durante las dos semanas previas al inicio de los síntomas<sup>(1)</sup>. Constituye una causa frecuente de hospitalización en niños menores de 5 años en países desarrollados y una causa importante de mortalidad en países menos desarrollados<sup>(2)</sup>.

La introducción de las vacunas contra *Streptococcus pneumoniae* (Spn) y *Haemophilus influenzae* modificó el perfil etiológico de la NAC, desplazando la etiología bacteriana hacia agentes virales y el *Mycoplasma pneumoniae* en países con altas coberturas vacunales<sup>(3)</sup>. Sin embargo, la determinación etiológica continúa siendo un desafío, ya que los datos epidemiológicos y las pruebas diagnósticas deben interpretarse con cautela debido a la ausencia de métodos con elevada sensibilidad y especificidad<sup>(1)</sup>. Es frecuente la coinfección viral en la NAC pediátrica, siendo el virus sincitial respiratorio (VSR) el agente predominante<sup>(2)</sup>.

Las complicaciones de la NAC se asocian a diversos factores de riesgo, entre ellos antecedente de prematuridad, anemia, malnutrición e infecciones respiratorias recurrentes<sup>(4)</sup>. En un estudio realizado en India, un bajo índice de masa corporal en menores de 5 años se identificó como factor de riesgo de hospitalización por NAC. Algunos de estos factores son de origen social, mientras que otros se relacionan con enfermedades de base<sup>(5)</sup>.

En las últimas décadas, el cambio climático ha tenido repercusiones importantes sobre la salud, especialmente en poblaciones vulnerables como la pediátri-

ca<sup>(6,7)</sup>. Los extremos de temperatura, tanto frío como calor, se han asociado con un incremento de crisis asmáticas<sup>(8)</sup>. En lactantes, estos cambios interactúan con el VSR, particularmente en presencia de exposición a material particulado fino PM2.5<sup>(9)</sup>. Un estudio en Estados Unidos mostró que en áreas con niveles elevados de PM2.5 (>10,75 µg/m<sup>3</sup>) la prevalencia de NAC fue mayor en comparación con zonas con menor concentración de material particulado<sup>(10)</sup>. En China, país con elevada contaminación ambiental, el aumento de PM10 y PM2.5 se asoció con mayor incidencia de enfermedades respiratorias<sup>(11)</sup>.

**Keywords:** Community-acquired pneumonia, children, socio-environmental factors, comorbidities, hospitalization.

ca<sup>(6,7)</sup>. Los extremos de temperatura, tanto frío como calor, se han asociado con un incremento de crisis asmáticas<sup>(8)</sup>. En lactantes, estos cambios interactúan con el VSR, particularmente en presencia de exposición a material particulado fino PM2.5<sup>(9)</sup>. Un estudio en Estados Unidos mostró que en áreas con niveles elevados de PM2.5 (>10,75 µg/m<sup>3</sup>) la prevalencia de NAC fue mayor en comparación con zonas con menor concentración de material particulado<sup>(10)</sup>. En China, país con elevada contaminación ambiental, el aumento de PM10 y PM2.5 se asoció con mayor incidencia de enfermedades respiratorias<sup>(11)</sup>.

La lactancia materna exclusiva demostró ser un factor protector frente a la mortalidad por NAC en un estudio realizado en India<sup>(12)</sup>.

En países menos desarrollados, las formas graves de NAC se han asociado a factores socioambientales como la falta de lactancia materna exclusiva, episodios de diarrea, infecciones respiratorias recurrentes, malnutrición y exposición al tabaco, entre otros<sup>(13)</sup>.

En la región del Cono Sur existen pocos estudios sobre factores ambientales y NAC. Un estudio brasileño encontró un porcentaje muy elevado de afecciones respiratorias —en general y en población pediátrica— en la región amazónica, asociadas a posibles factores ambientales aún no bien definidos<sup>(14)</sup>. Otro estudio, realizado en el estado de Mato Grosso, detectó una elevada prevalencia de NAC en zonas cercanas a carreteras y áreas agrícolas<sup>(15)</sup>.

En un estudio previo realizado en el mismo hospital donde se desarrolló el presente trabajo, se observó

que los lactantes hospitalizados por bronquiolitis presentaban menor duración de lactancia materna exclusiva, mayor exposición al tabaco y mayor hacinamiento en comparación con los controles hospitalizados por otras enfermedades<sup>(16)</sup>.

Tras una revisión exhaustiva de la literatura, no se identificaron otras publicaciones además de las mencionadas, en revistas indexadas que describan la frecuencia de factores socioambientales asociados a NAC en la región. Por ello, el objetivo del presente estudio fue describir la prevalencia de los factores socioambientales asociados a la neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 12 a 60 meses hospitalizados en el área de Medicina Interna del Hospital General Pediátrico "Niños de Acosta Ñu", (HGP) durante el periodo de enero a noviembre de 2024.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y población

Estudio observacional, descriptivo, transversal y ambispectivo. Se revisó la base de datos del HIS (Health Information System). Fueron elegibles los pacientes de 12 a 60 meses de edad con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC), hospitalizados en la sala de Medicina Interna durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de noviembre de 2024 del HGP. Este hospital es el único que atiende exclusivamente pacientes pediátricos en el país. Es un hospital escuela y un centro formador de especialistas en pediatría. Anualmente atiende a más de 450.000 pacientes, con alrededor de 150.000 consultas en el Departamento de Urgencias Pediátricas y más de 13.000 internaciones al año. Es un hospital de referencia para enfermedades graves y raras, como la atrofia muscular espinal, la distrofia muscular de Duchenne y diversas enfermedades lisosomales, entre otras. En el hospital se realizan trasplantes cardíacos y de médula ósea.

Para determinar el tipo de neumonía se utilizó la definición operativa de la vigilancia centinela de neumonías y meningitis bacterianas del MSP y BS<sup>(17)</sup>. Se consideró NAC probable a los casos diagnosticados clínico-radiológicamente, y NAC confirmada a aquellos con aislamiento microbiológico.

Mediante muestreo no probabilístico de casos consecutivos, se incluyeron los pacientes cuyas historias clínicas contaban con número telefónico, cuyos padres respondieron la llamada y otorgaron consentimiento informado verbal. Los datos clínicos fueron extraídos de la historia clínica; los datos inconsistentes y los factores socioambientales se obtuvieron mediante entrevista telefónica. Esta se realizó entre 1 y 11 meses posteriores a la hospitalización, con el fin de disminuir el sesgo de memoria. Se excluyeron las fichas incompletas y los casos en los que no fue posible contactar a los padres.

Las variables incluyeron: Datos demográficos. Tipo de neumonía: probable o confirmada. Complicaciones de la NAC: derrame pleural, neumotórax e ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP). Antecedentes clínicos: prematuridad, hospitalización en el periodo neonatal, comorbilidades, hospitalizaciones previas por enfermedad respiratoria. Lactancia materna exclusiva (LME), duración y esquema vacunal acorde a la edad, con la vacuna conjugada antineumocócica (PCV13). Variables socioambientales: Estrato socioeconómico según la escala de Graffar Méndez-Castellano<sup>(18)</sup>, que clasifica en estratos alto, medio alto, medio bajo, obrero y marginal (por concentración de la población se expresa en medio-bajo/obrero, medio alto y marginal. Exposición al humo intradomiciliario (uso de biomasa en la cocina y quema de residuos). Exposición al tabaco, definida por convivencia con un fumador. Hacinamiento, calculado como número de convivientes/número de habitaciones; un cociente >2 se consideró hacinamiento. Exposición a alto tráfico vehicular, definida como residencia a ≤500 m de una ruta asfaltada transitada por ómnibus de pasajeros.

### Aspectos estadísticos

#### Cálculo del tamaño de muestra

Para el cálculo se consideró el estudio de Zhuge y cols. (19), que reportó una exposición al tabaco del 33% en población con neumonía. Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un poder estadístico >0,8 en un contraste bilateral, se requirieron como mínimo 158 sujetos para detectar una diferencia ≥0,11 unidades, asumiendo una proporción de referencia de 0,33. Se estimó una tasa de pérdidas del 5%.

### Procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron analizados con el programa SPSS v21 (IBM, EE. UU.). Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes y las cuantitativas mediante medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar), según su distribución evaluada con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

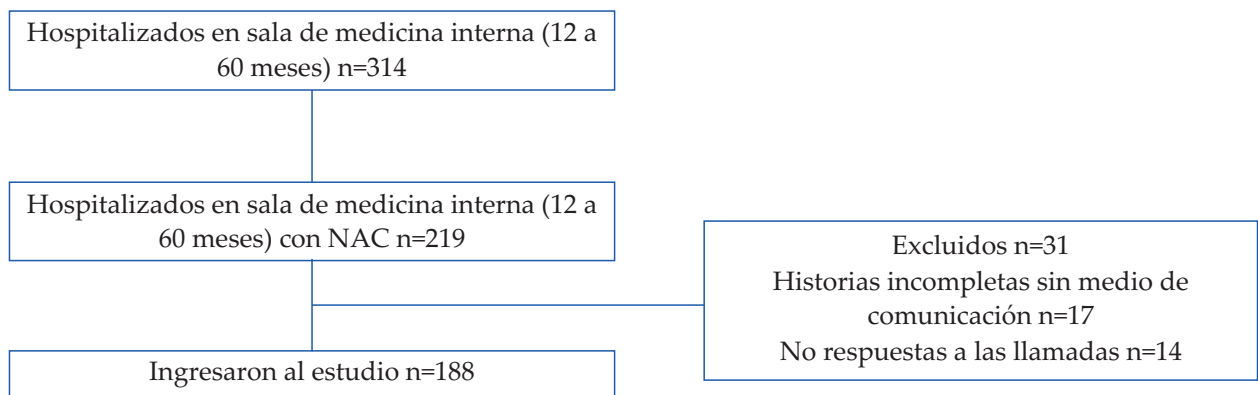
### Aspectos éticos

Se respetaron los principios éticos de la investigación: autonomía, beneficencia y justicia. El Comité de Ética de la institución (IRB 00006311 del National

Health) el número de aprobación fue 00312 con consentimiento informado oral.

### RESULTADOS

Durante el periodo de investigación (enero a noviembre del 2024) fueron hospitalizados en el área de medicina interna del HGP 314 pacientes, de 1 a 5 años, de los cuales 219 tenía el diagnóstico de NAC. Fueron excluidos 31 pacientes por: historias sin número telefónico y/o imposibilidad de comunicación por otros motivos (no respuesta a la llamada). Ingresaron al estudio 188 pacientes. Figura 1.



**Figura 1.** Flujograma de los pacientes internados con diagnóstico de Neumonía adquirida en la comunidad.

En cuanto a las características demográficas de la población estudiada, la mediana de edad fue de 36 meses con (p25 24 – p75 54), el 51.6% (97/188) de los pacientes fueron de sexo femenino y el 66% (124/188) procedían del departamento Central. 82% tenían NAC probable, 18% NAC confirmada. Se complicaron el 34%. Respecto al esquema de vacunación, el 58.5% (110/188) de los pacientes contaba con esquema de PCV13 completo para la edad. Tenían antecedente de prematuridad 14,4%. Presentaron comorbilidades 11 % (20/188), de los cuales fueron cardiopatías congénitas 3,2% (6/188); neurológicas 2,7% (5/188); respiratorias crónicas, hematológicas y cromosomopatías 1,6% cada una (3/188) y 2 casos de patologías nefrológicas. Tuvieron hospitalizaciones en el periodo neonatal 26,6% y hospitalizaciones previas después del periodo neonatal por afecciones respiratoria 41% (77/188) Tuvieron 2 hospitalizaciones antes de la actual 24,4% (46/188), 11,7% 3 hospitalizaciones

(22/188), 5 o más 3% (6/188) y 4 hospitalizaciones 1,6% (3/188) Figura 2.

Se recogieron datos de los factores socioambientales relacionados a estilos de vida saludables. Se encontró vivienda en condiciones de hacinamiento en 76.5%, tenían exposición al tabaco 25%; expuestos al humo ambiental por utilización de biomasa en la cocina (carbón o leña) 15,4% y por quema de los residuos 23.4% y la residencia estaba a  $\leq 500$  metros de una ruta de alto tráfico en 60,7%. El 59% de los pacientes pertenecían a clase media baja/ obrero. La alimentación con leche materna en forma exclusiva durante 6 meses se encontró en 50% de los participantes, mientras que 25% tuvo LME por 3 meses. Tabla 2.

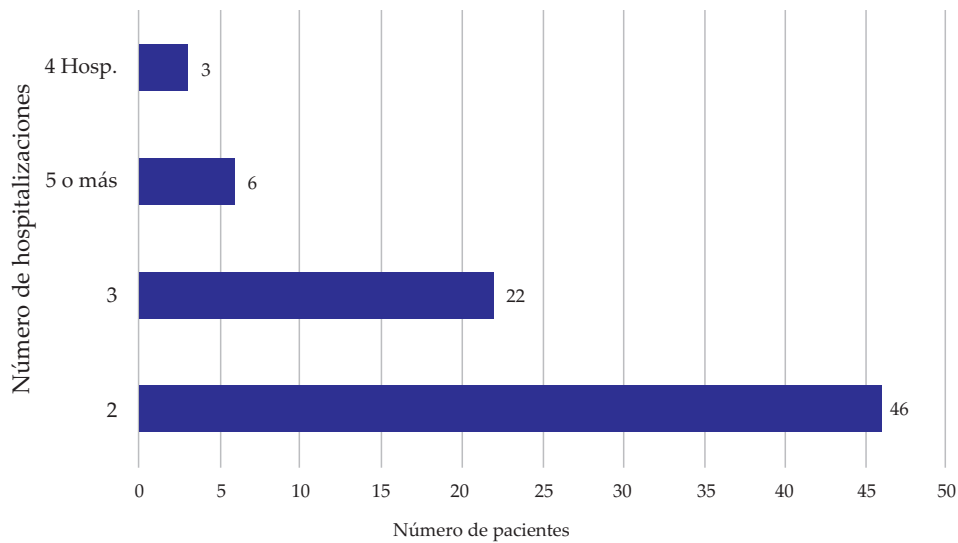
En la figura 3 se observa la frecuencia del tiempo de lactancia materna exclusiva de los grupos de pacientes con NAC.

**Tabla 1.** Características demográficas y clínicas de los pacientes (1 a 60 meses) con Neumonía adquirida en la comunidad hospitalizados en sala de medicina interna. N=188

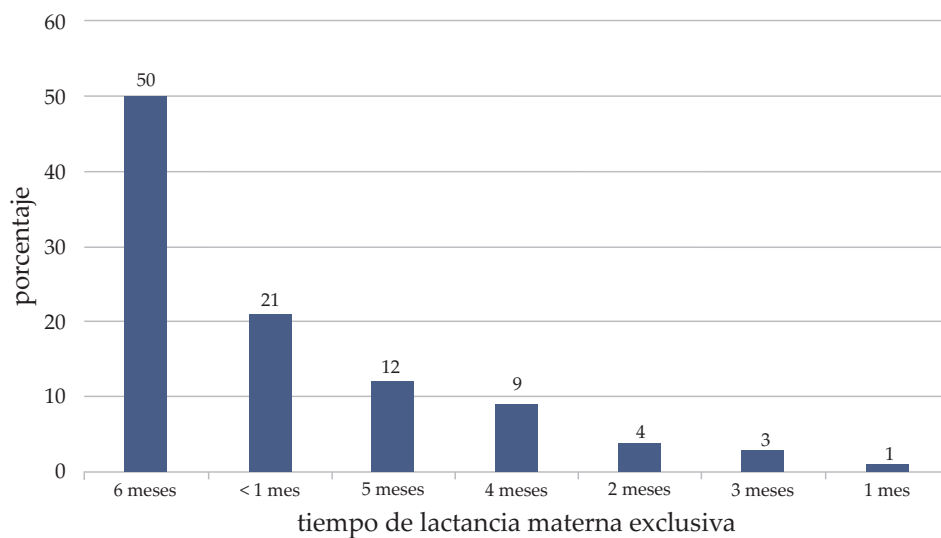
Edad (meses) mediana (p25- p75)	36 (24 -54)	
	n	%
<b>Género</b>		
Femenino	97	51,6
Masculino	91	48,4
<b>Procedencia</b>		
Departamento central	124	66
Otros departamentos	58	31
Capital (Asunción)	6	3
<b>Tipo de neumonía</b>		
Probable	154	82
Confirmada	34	18
<b>Neumonía complicada</b>		
Si	64	34
<b>Presencia de comorbilidades</b>		
Si	20	11
<b>Antecedente de prematuridad</b>		
Si	27	14
<b>Antecedente de hospitalizaciones por cuadros Respiratorios</b>		
Si	77	41
<b>Antecedente de hospitalización en el periodo neonatal.</b>		
Si	50	26,6
<b>Vacunación antineumocócica (PCV13) completo para la edad</b>		
Si	110	58,5

**Tabla 2.** Factores socio ambientales de los pacientes de 1 a 60 meses, hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. n=188

	n	%
<b>Vivienda en hacinamiento</b>		
Si	144	76,5
<b>Exposición al tabaco</b>		
Si	47	25
<b>Exposición al humo en la cocina</b>		
Si	29	15,4
<b>Exposición al humo por quema de residuos</b>		
Si	44	23,3
<b>Vivienda ≤500 metros de alto tráfico vehicular</b>		
Si	114	60,7
<b>Lactancia materna exclusiva por 6 meses</b>		
Si	94	50
<b>Lactancia materna exclusiva por 3 meses</b>		
Si	47	25
<b>Estrato socioeconómico</b>		
Medio bajo/obrero	111	61,6
Alto/medio alto	70	37,2
Marginal	7	3,7



**Figura 2.** Hospitalizaciones por afecciones respiratorias, de los pacientes de 12 a 60 meses hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad n=188.



**Figura 3.** Porcentaje del tiempo de lactancia materna exclusiva en meses de los pacientes de 0 a 60 meses, hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad n=188.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con la OMS, en las últimas décadas las enfermedades infantiles relacionadas con condiciones de vida insalubres se han incrementado. Según el informe de la OMS, del año 2016, más del 28% de los fallecimientos de niños menores de 5 años estuvieron

relacionados con la degradación del medio ambiente. Entre las principales causas de mortalidad infantil vinculadas al ambiente se encuentran las infecciones respiratorias, entre ellas la neumonía. Entre los factores ambientales destacan la contaminación del aire doméstico, la contaminación del aire exterior y la exposición al humo y al tabaco<sup>(20)</sup>.

En el presente estudio, la prevalencia de condiciones de hacinamiento fue muy elevada entre la población estudiada. Esta condición deteriora la calidad del aire doméstico al favorecer, en espacios pequeños y poco ventilados, la acumulación de humedad, moho, virus y bacterias<sup>(21)</sup>. Un estudio realizado en nuestro hospital encontró un 51,5% de viviendas en hacinamiento entre lactantes hospitalizados por bronquiolitis aguda<sup>(16)</sup>. Otro factor que incrementa la contaminación del aire doméstico es la ubicación de la cocina, que en contextos de hacinamiento suele encontrarse dentro o muy próxima a las habitaciones. Las condiciones ambientales se degradan aún más cuando se utiliza biomasa, como carbón o leña, para cocinar, lo cual constituye un importante problema de salud pública<sup>(22,23)</sup>. En la población incluida en nuestro estudio, poco menos de un cuarto utilizaba biomasa como fuente de cocción. De acuerdo con los últimos datos del INE del 2023, sobre aspectos ambientales, el 11,9% de la población urbana en Paraguay usa biomasa para cocinar mientras que en las zonas rurales el porcentaje es del 49%<sup>(24)</sup>. Considerando la relevancia de la contaminación del aire doméstico sobre la morbimortalidad infantil, la OMS publicó directrices específicas para mejorar la calidad del aire en el hogar<sup>(25)</sup>.

Un cuarto de la población del estudio convivía con fumadores. Diversos estudios han reportado la asociación entre la exposición infantil al tabaco tanto por convivencia con fumadores como por exposición intrauterina y múltiples afecciones respiratorias<sup>(19, 26-29)</sup>. Una hipótesis reciente sostiene que el tabaco puede producir cambios en la microbiota de las vías aéreas inferiores, alterando su diversidad microbiótica<sup>(30)</sup>.

Solo la mitad de los niños incluidos en el estudio recibió lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses y un cuarto recibieron hasta los 3 meses. De acuerdo con el MSP, en 2018 solo el 31% de los lactantes del país alcanzaron este indicador hasta 3 meses<sup>(31)</sup>. La falta de lactancia materna exclusiva constituye un factor de riesgo para neumonía<sup>(32,33)</sup> y bronquiolitis<sup>(16)</sup>. La lactancia materna exclusiva ejerce un efecto protector sobre la salud infantil: la leche materna favorece patrones de colonización microbiana en las mucosas nasal, vías aéreas inferiores e intestino, actuando como un

“marcapasos” en la prevención del asma infantil, según Shenhab et al. La suspensión precoz de la lactancia altera el microbioma y predispone al desarrollo de asma<sup>(34)</sup>.

La cobertura vacunal de los pacientes con NAC incluidos en este estudio —poco más de la mitad— es insuficiente, considerando la recomendación de la OMS de alcanzar al menos el 90%<sup>(35)</sup>. En Paraguay, de acuerdo con los datos del Programa ampliado de inmunizaciones (PAI) la cobertura con la PCV 13 en niños de hasta un año es del 79%, 78% y 74% con la primera, segunda y tercera dosis respectivamente<sup>(36)</sup>. En dos estudios realizados en Israel, la implementación de la vacuna PCV mostró un impacto diferente entre las NAC hospitalarias y las tratadas de forma ambulatoria. Se ha reportado que la coinfección bacteriana-viral en NAC que requieren hospitalización es más frecuente que en las NAC ambulatorias, y que los microorganismos más implicados son serotipos no vacunales de *Streptococcus pneumoniae* y el VSR. Una buena cobertura de PCV redujo la NAC ambulatoria y, en menor medida, las hospitalizaciones, lo que sugiere un sinergismo entre VSR y *S. pneumoniae* en niños menores de 5 años<sup>(37,38)</sup>.

El alto tráfico vehicular es un factor importante de contaminación ambiental, asociado a afecciones respiratorias en adultos y niños, entre ellas el asma bronquial<sup>(39)</sup>. Aunque el mecanismo íntimo no se conoce completamente, es posible que se produzca una respuesta inflamatoria en el epitelio de las vías aéreas<sup>(40)</sup>. En nuestro estudio, seis de cada diez niños vivían a menos de 500 metros de una ruta de alto tráfico, lo cual es comprensible considerando que la mayoría provenía de zonas urbanas cercanas al área de influencia del hospital.

Un hallazgo llamativo encontrado en nuestro estudio, el elevado porcentaje de niños con antecedentes fue de hospitalizaciones previas por cuadros respiratorios. Considerando el bajo porcentaje de comorbilidades relacionadas con incremento de afecciones respiratorias a repetición, encontrada en los pacientes, (cardiopatías congénitas, respiratorias crónicas como el asma y las neurológicas), podría atribuirse al elevado porcentaje de ambiente insalubre de los pacientes, considerando que 6 de cada 10 pacientes tenían exposición al humo

ambiental, de cocina y tabaco, además de las condiciones de hacinamiento. Aunque no se realizó la medición de la concentración del material particulado, como el PM<sub>2,5</sub>, se puede generar como hipótesis que estos pacientes podrían tener elevada exposición a dichas partículas, las cuales están asociadas a afecciones respiratorias. Una revisión reciente encontró asociación entre sibilancias y hospitalizaciones recurrentes en preescolares, disparada por contaminantes ambientales<sup>(41)</sup>.

El presente estudio tiene limitaciones, dado que se trata de un estudio observacional basado en una población hospitalaria y no puede generalizarse a la población del país. El diseño ambispectivo implicó la recolección de datos mediante entrevistas telefónicas con los padres, y algunos puntos no claros de la historia clínica debieron ser corroborados. Por otro lado no se contó con datos del monitoreo del material particulado, que también es una limitación del estudio. No contamos con datos de contaminación ambiental medidos por concentración de PM<sub>2.5</sub>.

Los resultados encontrados son congruentes con una revisión sistemática reciente sobre factores de riesgo de neumonía en población pediátrica de

países menos desarrollados, donde se identificaron factores socioambientales como hacinamiento, contaminación doméstica y ambiental, exposición al tabaco y baja cobertura vacunal, junto con condiciones de pobreza<sup>(42)</sup>. Estos hallazgos podrían estar relacionados con la elevada prevalencia de dichos factores en nuestra población. Se requieren estudios multicéntricos y poblacionales para corroborar estos datos y, a partir de ellos, establecer estrategias que integren los determinantes sociales de la salud y la promoción de la salud desde el MSP y el BS.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio, la prevalencia de factores socioambientales fue muy elevada en los niños con NAC hospitalizados. Predominaron las condiciones de contaminación del aire doméstico, la exposición al humo de tabaco y la cercanía a zonas de alto tráfico vehicular. Estos factores ambientales fueron mucho más frecuentes que las comorbilidades o los antecedentes de prematuridad como factores de riesgo. La cobertura de la vacuna antineumocócica conjugada estuvo muy por debajo de las recomendaciones de la OMS.

## REFERENCIAS

1. Meyer Sauter PM. Childhood community-acquired pneumonia. *Eur J Pediatr.* 2024;183(3):1129-36. doi:10.1007/s00431-023-05366-6.
2. Pratt MTG, Abdalla T, Richmond P, Moore HC, Snelling T, Blyth CC, et al. Prevalence of respiratory viruses in community-acquired pneumonia in children: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health.* 2022;6(8):555-70. doi:10.1016/S2352-4642(22)00092-X.
3. Rees CA, Kuppermann N, Florin TA. *Pediatr Emerg Care.* 2023;39(12):968-76. doi:10.1097/PEC0000000000003070.
4. Liu L, Huang W, Zhang S, Li M. Analysis of the characteristics of community-acquired pneumonia in children and high-risk factors for severe disease in China. *Afr J Reprod Health.* 2025;29(3):125-31. doi: 10.29063/ajrh.2025/v29i3.15.
5. Bhat JJ, Charoo BA, Mukherjee A, Das RR, Goyal JP, et al. Risk of hospitalization in under-five children with community-acquired pneumonia: a multicentric prospective cohort study. *Indian Pediatr.* 2021;58(11):1019-23.
6. Amberger O, Lemke D, Christ A, Müller H, Schwappach D, Geraedts M. Patient safety and climate change: findings from a cross-sectional survey in Germany. *BMC Public Health.* 2024;24(1):3233. doi:10.1186/s12889-024-20752-x.
7. Bianco G, Espinoza-Chávez RM, Ashigbie PG, Junio H, Borhani C, Miles-Richardson S, et al. Projected impact of climate change on human health in low- and middle-income countries: a systematic review. *BMJ Glob Health.* 2024;8(Suppl 3):e015550. doi: 10.1136/bmjgh-2024-015550.
8. Han A, Deng S, Yu J, Zhang Y, Jalaludin B, Huang C. Asthma triggered by extreme temperatures: from epidemiological evidence to biological plausibility. *Environ Res.* 2023;216:114489. doi: 10.1016/j.envres.2022.114489.

9. Horne BD, Joy EA, Hofmann MG, Gesteland PH, Cannon JB, Lefler JS, et al. Short-term elevation of fine particulate matter air pollution and acute lower respiratory infection. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(6):759-66. doi:10.1164/rccm.201709-1883OC.
10. Oyana TJ, Minso J, Jones TL, McCullers JA, Arnold SR, Cormier SA. Particulate matter exposure predicts residence in high-risk areas for community-acquired pneumonia among hospitalized children. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2021;246(17):1907-16. doi:10.1177/15353702211014456.
11. Wang X, Xu Z, Su H, Ho HC, Song Y, Zheng H, et al. Ambient particulate matter (PM1, PM2.5, PM10) and childhood pneumonia: the smaller particle, the greater short-term impact? *Sci Total Environ*. 2021;772:145509. doi:10.1016/j.scitotenv.2021.145509.
12. Kapoor A, Awasthi S, Yadav KK. Predicting mortality and use of RISC scoring system in hospitalized under-five children with severe community-acquired pneumonia. *J Trop Pediatr*. 2022;68(4):fmac050. doi:10.1093/tropej/fm ac050.
13. Birhan NA, Workineh AY, Wolde ZM, Abich E, Alemayehu GM, Nigussie A, et al. Determinants of community-acquired pneumonia in children in Ethiopia. *Front Public Health*. 2025;13:1511263. doi:10.3389/fpubh.2025.1511263.
14. Rosa AM, Ignotti E, Castro HA. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra - Amazônia Brasileira. *J Bras Pneumol*. 2008;34(8):575-82. doi:10.1590/s1806-37132008000800006
15. Santana DP, Santos VM, Silva AMC, Shimoya-Bittencourt W. Influence of air pollutants on pneumonia hospitalizations among children in a town in the Brazilian Amazon region: a time series study. *Sao Paulo Med J*. 2020;138(2):126-32. doi:10.1590/1516-3180.2019.0456.r1.09122019.
16. Marendier Paiva MT, Mesquita Ramirez MN, Pavlicich SV, Castro Rodriguez JA. Factores sociodemográficos y ambientales en lactantes hospitalizados por bronquiolitis aguda. *Andes Pediatr*. 2025;96. doi:10.32641/andespediatr.v96iX.5302.
17. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Vigilancia de neumonías y meningitis bacterianas en menores de 5 años en Paraguay [Internet]. MSPyBS; 2016 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: [https://dgvs.mspps.gov.py/files/documentos/30\\_06\\_2016\\_20\\_45\\_55\\_Manual-VIMENE.pdf](https://dgvs.mspps.gov.py/files/documentos/30_06_2016_20_45_55_Manual-VIMENE.pdf)
18. Barrios Cisneros Y. Escala de estratificación social de Graffar (modificado) [Internet]. 2015 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: <https://www.educacionysaludholistica.org/wp-content/uploads/2015/02/Escala-de-estratificacion-social-de-Graffar-modificado.pdf>
19. Zhuge Y, Qian H, Zheng X, Huang C, Zhang Y, Li B, et al. Effects of parental smoking and indoor tobacco smoke exposure on respiratory outcomes in children. *Sci Rep*. 2020;10(1):4311. doi:10.1038/s41598-020-60700-4.
20. World Health Organization. Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks [Internet]. WHO; 2018 [citado 2026 ene 08] Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>
21. Holden KA, Lee AR, Hawcutt DB, Sinha IP. The impact of poor housing and indoor air quality on respiratory health in children. *Breathe (Sheff)*. 2023;19(2):230058. doi:10.1183/20734735.0058-2023
22. Puthumana JS, Ngaage LM, Borrelli MR, Rada EM, Caffrey J, Rasko Y. Risk factors for cooking-related burn injuries in children. *Bull World Health Organ*. 2021;99(6):439-45. doi:10.2471/BLT.20.279786.
23. Lorentzen JC, Johanson G, Björk F, Stensson S. Overcrowding and hazardous dwelling conditions: a scoping review of relevance for health. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23):15542. doi:10.3390/ijerph192315542.
24. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas ambientales [Internet]. 2023 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: <https://estadisticasambientales.ine.gov.py/detalle.php?id=113>
25. World Health Organization. Air quality, energy and health [Sitio web]. 2026 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/environment-climatechange-and-health/air-quality-energy-and-health/planning-and-evaluation-tools>
26. İnci G, Baysal SU, Şişman AR. Exposure to environmental tobacco smoke in children under five years. *Turk Pediatri Ars*. 2018;53(1):37-44. doi:10.5152/TurkPediatriArs.2018.5963.
27. Jian Q, Huo H, Mu F, Wang F. Maternal smoking around birth as a risk factor for offspring chronic obstructive pulmonary disease. *Tob Induc Dis*. 2025;23. doi:10.18332/tid/203186.

28. Cheemarla NR, Uche IK, McBride K, Naidu S, Guerrero-Plata A. In utero tobacco smoke exposure alters lung inflammation and immune response in neonatal mice. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2019;317(2):L212-21. doi:10.1152/ajplung.00338.2018.
29. Flor LS, Anderson JA, Ahmad N, et al. Health effects associated with exposure to secondhand smoke: a burden of proof study. *Nat Med*. 2024;30(1):149-67. doi:10.1038/s41591-023-02743-4.
30. Leroue MK, Williamson KM, Curtin PC, Sontag MK, Wagner BD, Ambroggio L, et al. Tobacco smoke exposure and outcomes in ventilated children. *Pediatr Res*. 2023;94(2):660-7. doi:10.1038/s41390-023-02502-8.
31. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Nivel de lactancia materna exclusiva se mantiene en 31% [Internet]. 2015 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/portal/15557/nivel-de-lactancia-materna-exclusiva-se-mantiene-en-31-la-meta-es-triplicar.html>
32. Farrag NH, Haile ZT, Ice G, Berryman D, Ruhil AVS, Fadl N. Association between exclusive breastfeeding and acute respiratory infections among infants under 6 months. *Breastfeed Med*. 2024;19(1):26-32. doi:10.1089/bfm.2023.0202.
33. Shi H, Wang T, Zhao Z, Norback D, Wang X, Li Y, et al. Prevalence and risk factors of pneumonia among preschool children in China. *BMC Med*. 2023;21(1):227. doi:10.1186/s12916-023-02951-2.
34. Shenhav L, Fehr K, Reyna ME, Petersen C, Dai DLY, Dai R, et al. Microbial colonization programs shaped by breastfeeding and respiratory development. *Cell*. 2024;187(19):5431-52.e20. doi:10.1016/j.cell.2024.07.022.
35. World Health Organization. Immunization coverage [Internet]. WHO; 2025 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>
36. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Programa ampliado de inmunizaciones (PAI). Coberturas de programa regular [Internet]. 2025 [citado 2026 ene 08]. Disponible en: <https://pai.mspbs.gov.py/2025-2/>
37. van der Beek BA, Greenberg D, Hazan G, Dagan R. Differential impact of pneumococcal vaccines on community-acquired pneumonia. *Open Forum Infect Dis*. 2025;12(12):ofaf710. doi:10.1093/ofid/ofaf710.
38. Dagan R, van der Beek BA, Grupel T, Greenberg D, Keren-Naus A, Ben-Shimol S, et al. Decline in community-acquired pneumonia following pneumococcal vaccination in Israel. *Clin Infect Dis*. 2026;81(6):e690-e699. doi:10.1093/cid/ciaf102.
39. Lau N, Norman A, Smith MJ, Sarkar A, Gao Z. Traffic-related air pollution and asthma in children: a systematic review. *Int J Chronic Dis*. 2018;2018:4047386. doi:10.1155/2018/4047386.
40. Zhu X, Zhang Q, Du X, Jiang Y, Niu Y, Wei Y, et al. Respiratory effects of traffic-related air pollution: randomized crossover study. *Environ Health Perspect*. 2023;131(5):57002. doi:10.1289/EHP11139.
41. Ayuk AC. Recurrent wheezing and asthma: epidemiology and environmental determinants. *Pediatr Pulmonol*. 2025;Suppl 1:S54-S56. doi:10.1002/ppul.27301.
42. Selvi M, Vathilingan S. Childhood pneumonia in low- and middle-income countries: a systematic review. *Cureus*. 2024;16(4):e57636. doi:10.7759/cureus.57636.

# Presentación inusual de masa abdominal por tricobezoar gástrico en una lactante mayor. Reporte de caso

## *Unusual presentation of an abdominal mass due to a gastric trichobezoar in an older infant. A case report*

Pablo Schaerer<sup>1</sup>, Natalia Gamarra<sup>1</sup>, Martín Matoza<sup>1</sup>, Cesar Rivas<sup>1</sup>, Carla Espínola<sup>1</sup>, Kiichiro Matsumura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Previsión Social, Hospital Central. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** Se presenta el caso de una paciente femenina de 2 años que fue traída al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Central del Instituto de Previsión Social por dolor abdominal de un mes de evolución, pérdida de peso y masa abdominal. La madre informó que la niña ingería su propio cabello, lo cual llevó a sospechar un tricobezoar. Tras un tratamiento inicial ineficaz para parasitosis, se realizó una tomografía que reveló la presencia de una masa inhomogénea en la cavidad gástrica, sugiriendo una obstrucción mecánica por tricobezoar. Se llevó a cabo una laparotomía exploradora y se extrajo el tricobezoar mediante gastrotomía. En el postoperatorio, la paciente fue tratada con antibióticos y se recuperó completamente. Fue dada de alta cinco días después con seguimiento psiquiátrico para abordar el hábito de ingestión de cabello. Este caso destaca la importancia de considerar el tricobezoar dentro del diagnóstico diferencial de masa abdominal incluso en edades poco habituales, a fin de evitar retrasos diagnósticos y complicaciones asociadas.

**Palabras clave:** Bezoar, tricobezoar gástrico, lactante, síndrome de Rapunzel.

### ABSTRACT

**Introduction:** We present the case of a 2-year-old female patient who was brought to the pediatric emergency department of the Central Hospital of the Social Security Institute (IPS) with a one-month history of abdominal pain, weight loss, and an abdominal mass. The mother reported that the child was ingesting her own hair, leading to suspicion of a trichobezoar. After initial ineffective treatment for parasitosis, a CT scan revealed an inhomogeneous mass in the gastric cavity, suggesting mechanical obstruction by a trichobezoar. An exploratory laparotomy was performed, and the trichobezoar was removed via gastrotomy. Postoperatively, the patient was treated with antibiotics and made a full recovery. She was discharged five days later with psychiatric follow-up to address the hair-ingestion habit. This case highlights the importance of considering trichobezoars in the differential diagnosis of abdominal masses, even at unusual ages, to avoid diagnostic delays and associated complications.

**Keywords:** Bezoar, gastric trichobezoar, infant, Rapunzel syndrome.

**Correspondencia:** Pablo Schaerer correo: psher2025@hotmail.com

**Financiamiento:** El estudio fue autofinanciado por la institución.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore<sup>✉</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 12/06/2024 **Aprobado:** 22/03/2026

**DOI:** <https://doi.org/10.31698/ped.53012026012>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## INTRODUCCIÓN

Los tricobezoares gástricos se han documentado en múltiples ocasiones en la literatura médica, generalmente apareciendo como masas abdominales que pueden o no presentar signos de obstrucción intestinal<sup>(1)</sup>. Es razonable pensar que los niños con tricobezoar están más afectados por un problema psiquiátrico, que por una condición quirúrgica pediátrica. Las adolescentes son las más afectadas según la mayoría de los casos reportados. En casos poco frecuentes, los tricobezoares pueden causar perforación intestinal o presentarse como una “cola” de pelo que se extiende hasta el yeyuno y provoca una obstrucción intestinal, de ahí el nombre “Síndrome de Rapunzel”<sup>(2)</sup>. Aunque el término proviene de un cuento de hadas, también podría describirse como aterradora debido a las complicaciones que suelen acompañar a esta condición. En esta ocasión, reportamos un inusual caso presentado en una lactante mayor de 2 años.

## CASO CLÍNICO

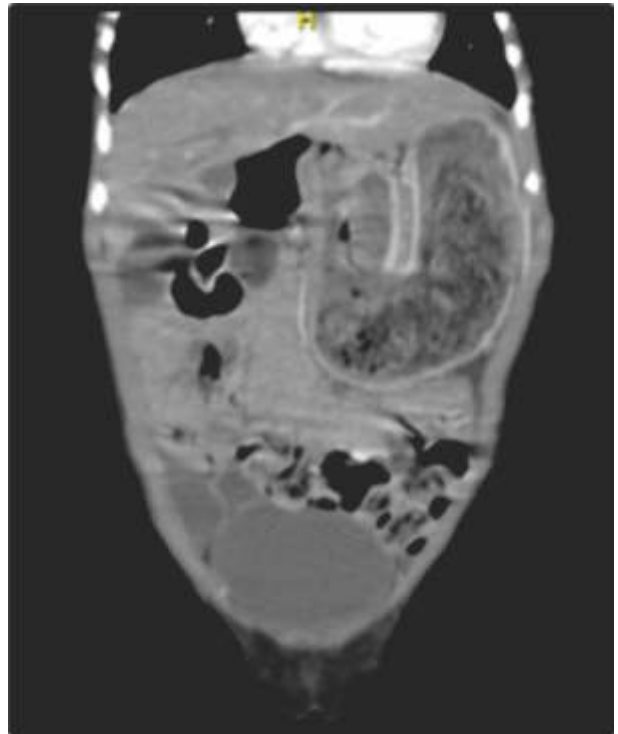
Paciente femenina de 2 años de edad que consultó en centro de salud de su comunidad por dolor abdominal tipo cólico de un mes de evolución, localizado en epigastrio, asociado a hiporexia y pérdida ponderal aproximada de 5 kg. Al ingreso presentó peso de 9,2 kg (Z score -2,3 DE para la edad según OMS), compatible con desnutrición moderada. La pérdida ponderal estimada fue clínicamente significativa (>30% del peso previo). No se evidenció compromiso del crecimiento lineal. La madre refirió palpación de masa abdominal y antecedente de tricofagia, con visualización ocasional de cabellos en heces.

Inicialmente recibió tratamiento sintomático y albendazol ante la sospecha de parasitosis, sin mejoría clínica, por lo que fue derivada a un centro de mayor complejidad.

Al examen físico se constató abdomen distendido, simétrico, sin circulación colateral visible, blando y depresible, con masa sólida bien delimitada palpable en epigastrio e hipocondrio izquierdo.

La tomografía computarizada contrastada evidenció una masa intragástrica heterogénea con patrón

característico de gas moteado, que ocupaba la totalidad de la cavidad gástrica y se extendía hasta la cuarta porción duodenal, hallazgo compatible con tricobezoar obstructivo (Figura 1).



**Figura 1.** Imagen tomográfica del tricobezoar con patrón en “gas moteado”

Se realizó laparotomía exploradora con gastrotomía anterior y extracción completa del bezoar, seguido de cierre gástrico en dos planos (Figura 2).



Figura 2. Gastrotomía para extracción del tricobezoar.



Figura 3. Tricobezoar con la típica "Cola de Rapunzel"

## DISCUSIÓN

Los tricobezoares constituyen una causa poco frecuente de masa abdominal en pediatría y su presentación suele asociarse a adolescentes con antecedentes claros de tricofilomanía o trastornos conductuales<sup>(1,3)</sup>. La aparición en una lactante mayor, como en el presente caso, representa una situación atípica que puede dificultar el reconocimiento precoz, ya que en este grupo etario la sospecha inicial suele orientarse hacia etiologías infecciosas, parasitarias o tumorales antes que hacia un trastorno de ingestión compulsiva.

En niños pequeños, la combinación de dolor abdominal crónico, pérdida ponderal y masa palpable genera un amplio espectro de diagnósticos diferenciales, entre ellos parasitosis intestinal, tumoraciones abdominales (como linfoma o tumor de Wilms), duplicaciones quísticas e invaginación intestinal. En nuestra paciente, el antecedente de tricofagia aportado por la madre resultó un dato

clave; sin embargo, no siempre este comportamiento es reconocido como clínicamente relevante, lo que puede conducir a tratamientos empíricos iniciales y retraso diagnóstico.

Clínicamente, los bezoares pueden manifestarse con dolor abdominal inespecífico, náuseas, vómitos y masa palpable, y en un porcentaje menor ocasionar sangrado digestivo (6%) u obstrucción o perforación intestinal (10%)<sup>(4)</sup>. Cuando el tricobezoar gástrico se extiende al intestino delgado se denomina síndrome de Rapunzel, descrito por primera vez por Vaughan et al. en 1968<sup>(5)</sup>. En el caso presentado, la extensión duodenal confirmó esta variante poco frecuente.

Desde el punto de vista diagnóstico, la tomografía computarizada resulta particularmente útil para confirmar la naturaleza intraluminal gástrica de la masa y delimitar su extensión, mostrando típicamente un patrón de gas moteado en su interior<sup>(6)</sup>. Este hallazgo facilita la diferenciación frente a neoplasias o lesiones quísticas, entidades que suelen

considerarse inicialmente en pacientes de corta edad.

En cuanto al tratamiento, si bien se han descrito abordajes laparoscópicos exitosos en pediatría<sup>(7-9)</sup>, la laparotomía continúa siendo una técnica segura y eficaz, especialmente en bezoares voluminosos o con extensión distal, al permitir extracción completa y revisión sistemática del tracto gastrointestinal<sup>(6,7)</sup>. En nuestro caso, la magnitud del bezoar y su prolongación duodenal fundamentaron la elección de este abordaje.

Más allá de la resolución quirúrgica, el aspecto central de este reporte radica en la edad de presentación. La aparición de tricobezoar en una lactante mayor amplía el espectro etario descrito y pone de relieve la necesidad de mantener un alto índice de sospecha clínica incluso en edades no habituales<sup>(3,7)</sup>. La identifi-

cación temprana evita complicaciones potencialmente graves y resalta la importancia del abordaje interdisciplinario, incluyendo evaluación en salud mental para intervenir sobre la conducta subyacente y disminuir el riesgo de recurrencia.

### Aspectos éticos

Se cuenta con consentimiento informado y comité de ética aprobado.

## CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

**Pablo Schaerer, Natalia Gamarra, Martin Matoza, Cesar Rivas:** concibieron la idea, elaboración del trabajo, búsqueda bibliográfica.

**Kiichiro Matsumura y Carla Espínola:** Orientación y revisión final.

## REFERENCIAS

1. Williams RS. The fascinating history of bezoars. *Med J Aust.* 1986;145(11-12):613-4.
2. Soria Alcívar M, Betancourt Ruiz M, Moyon Gusñay M, Chavez Almeida J, Abarca Rendón F, Robles-Medrandra C. Síndrome de Rapunzel gigante con complicación atípica: reporte de caso. *Rev Gastroenterol Peru [Internet].* 2019 [citado 2024 mar 10];39(1):74-7. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292019000100011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292019000100011)
3. Castrillón Peña E, Espinosa Moreno M, Barrios Torres M, Forero Niño E. Tricobezoar gastroduodenal en la edad escolar: caso clínico. *Arch Argent Pediatr.* 2019;117(3). doi: 10.5546/aap.2019.e284
4. Ahmad Z, Sharma A, Ahmed M, Vatti V. Trichobezoar causing gastric perforation: a case report. *Iran J Med Sci.* 2016;41(1):67-70.
5. Vaughan ED, Sawyers JL, Scott HW. The Rapunzel syndrome: an unusual complication of intestinal bezoar. *Surgery.* 1968;63(2):339-43.
6. Al-Osail EM, Zakary NY, Abdelhadi Y. Best management modality of trichobezoar: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2018;53:458-460. doi: 10.1016/j.ijscr.2018.11.030.
7. Gorter RR, Kneepkens CM, Mattens EC, Aronson DC, Heij HA. Management of trichobezoar: case report and literature review. *Pediatr Surg Int.* 2010 May;26(5):457-63. doi: 10.1007/s00383-010-2570-0.
8. Dorn HF, Gillick JL, Stringel G. Laparoscopic intragastric removal of giant trichobezoar. *JLS.* 2010 Apr-Jun;14(2):259-62. doi: 10.4293/108680810X12785289144520.
9. Cintolo J, Telem DA, Divino CM, Chin EH, Midulla P. Laparoscopic removal of a large gastric trichobezoar in a 4-year-old girl. *JLS.* 2009 Oct-Dec;13(4):608-11. doi: 10.4293/108680809X12589999538110.

# Descompensación adrenal y renal en adolescente con hiperplasia suprarrenal congénita no tratada. Estudio de Caso

## *Adrenal and renal decompensation in an adolescent with untreated congenital adrenal hyperplasia. A case study*

Ana Maria Ceballos Dosantos<sup>1</sup>, Paula Fernanda Pulido Peralta<sup>1</sup>, Julián David Moreno Cavanzo<sup>1</sup>, Lorena García Agudelo<sup>1</sup>, Alejandro Rojas Urrea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Regional de la Orinoquía, Departamento de Investigación. Yopal, Colombia.

### RESUMEN

**Introducción:** La hiperplasia suprarrenal congénita comprende una serie de trastornos hereditarios que afectan la síntesis de cortisol, lo que conduce a una excesiva producción de andrógenos suprarrenales prenatales y la virilización de los genitales externos femeninos. En función del déficit enzimático, se conocen siete formas clínicas y la más frecuente es el déficit de 21-hidroxilasa, causada por mutaciones en el gen CYP21A2. La manifestación clínica predominante es la insuficiencia suprarrenal primaria. El tratamiento consiste en la administración de glucocorticoides y mineralocorticoides para evitar la crisis adrenal y la morbimortalidad del shock hipovolémico. Además, consecuentemente, reducir los niveles de andrógenos y el grado de virilización. Se reporta el caso de una niña de 15 años que, por falta de acceso al tratamiento por problemas socioeconómicos, la llevó a complicaciones de crisis de pérdida salina. Se resalta la importancia del diagnóstico y manejo temprano para prevenir complicaciones graves y mortalidad asociada a crisis adrenales.

**Palabras clave:** Hiperplasia suprarrenal congénita, trastornos del desarrollo sexual, glucocorticoides, mineralocorticoides, virilismo.

### ABSTRACT


**Introduction:** Congenital adrenal hyperplasia comprises a series of inherited disorders that affect cortisol synthesis, leading to excessive prenatal adrenal androgen production and virilization of the external female genitalia. Based on the enzyme deficiency, seven clinical forms are known, the most frequent being 21-hydroxylase deficiency, caused by mutations in the CYP21A2 gene. The predominant clinical manifestation is primary adrenal insufficiency. Treatment consists of administering glucocorticoids and mineralocorticoids to prevent adrenal crisis and the morbidity and mortality associated with hypovolemic shock. This also aims to reduce androgen levels and the degree of virilization. We report the case of a 15-year-old girl who, due to lack of access to treatment caused by socioeconomic problems, experienced complications from salt-wasting crisis. The importance of early diagnosis and management is highlighted to prevent serious complications and mortality associated with adrenal crises.

**Keywords:** Congenital adrenal hyperplasia, disorders of sexual development, glucocorticoids, mineralocorticoids, virilism.

**Correspondencia:** Ana Maria Ceballos-Dosantos correo: anamariaceballos77@gmail.com


**Financiamiento:** No existe ninguna financiación para este estudio.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 24/07/2024 **Aprobado:** 22/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026013>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## INTRODUCCIÓN

La hiperplasia suprarrenal congénita (HSC) comprende un grupo de trastornos autosómicos recesivos, originados por un déficit en la síntesis de cortisol debido a una función enzimática defectuosa en la esteroidogénesis. Este proceso es fundamental para la homeostasis corporal, modulando funciones reproductivas y el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios<sup>(1,2)</sup>.

El déficit de cortisol produce, por un mecanismo de retroalimentación negativa, un aumento de la producción de hormona adrenocorticotropa (ACTH) y secundariamente una hiperestimulación de la corteza adrenal, motivando una elevación de los esteroides previos al bloqueo enzimático. Existen siete formas clínicas causadas por mutaciones en los genes que codifican las enzimas de la vía de la esteroidogénesis<sup>(3,4)</sup>: 21 hidroxilasa (21OH), 11 $\beta$  hidroxilasa (11 $\beta$ -OH), 17 $\beta$  hidroxilasa (17-OH), 3 $\beta$  hidroxisteroide tipo 2 (3 $\beta$ -HSD2), proteína reguladora aguda esteroidogénica (sSTAR), enzima de escisión de la cadena lateral del colesterol p450 (SCC) y P450 oxidoreductasa (POR)<sup>(4,5)</sup>.

La forma más frecuente es la deficiencia de 21OH, que explica más del 95% de los casos y abarca dos variantes, la no clásica, que se manifiesta en la infancia, adolescencia o adultez temprana con signos de hiperandrogenismo pero sin deficiencia de cortisol. Una variante clásica, que se subclasifica en una forma virilizante con pérdida salina (75%) y virilizante simple (25%)<sup>(6)</sup>. La forma clásica implica la existencia de un hiperandrogenismo intrauterino que condiciona la aparición de macrogenitosomía en el varón y un grado variable de virilización de los genitales externos en la mujer que se estratifican según la escala de Prader<sup>(5)</sup>. En su forma de pérdida salina, el defecto enzimático es completo con deficiencia de cortisol y aldosterona, con una alta morbimortalidad a causa del shock hipovolémico grave si no se instaura un tratamiento adecuado. Los síntomas incluyen vómito, ausencia de ganancia ponderal y el desarrollo de un estado de deshidratación hiponatémica con evolución hacia un estado hipovolémico. En la virilización simple, el defecto enzimático es parcial, permitiendo una producción de cortisol y de aldosterona suficientes, evitando

crisis de pérdida salina; sin embargo, hay virilización prenatal y en situaciones de estrés puede precipitarse insuficiencia adrenal aguda<sup>(6)</sup>. El tratamiento se basa en dosis orales diarias de glucocorticoides y mineralocorticoides<sup>(7)</sup>. Se presenta un caso de HSC en una paciente que, por falta de acceso al tratamiento, presentó complicaciones de pérdida salina.

## CASO CLÍNICO

Femenina de 15 años con antecedente de HSC variedad virilizante diagnosticada en etapa neonatal (cariotipo 46 XX) con presencia de genitales atípicos. Recibió tratamiento médico con hidrocortisona 10 mg cada 12 horas y fludrocortisona 0.1 mg al día durante los primeros 11 años de vida, sin embargo, en los últimos cuatro años no tuvo seguimiento ni adherencia al tratamiento.

La paciente ingresó por cuadro clínico de cuatro días de evolución, consistente en fiebre no cuantificada, artralgias, mialgias, astenia, adinamia, cefalea holocraneana, vómito y deposiciones líquidas. Los signos vitales de ingreso fueron: tensión arterial 92/56 mmHg, peso 43 kg y talla 148 cm. Al examen físico se evidenció fenotipo androgénico, marcado hirsutismo, olor apocrino, hiperpigmentación de mucosas y ausencia de desarrollo mamario (Tanner M1). La evaluación genital reveló clitoromegalia significativa, clítoris de 7 cm no cubierto, introito vaginal pequeño y pliegues labioescrotales rugosos, sin edemas, compatibles con virilización grado I según la escala de Prader. Presentaba signos de deshidratación, con hiponatremia (Na: 124 mmol/L), potasio (K: 4.6 mmol/L) y glucemia normales (110.1 mg/dL).

Los laboratorios iniciales reportaron creatinina en rango de terapia de reemplazo renal, BUN, urea y transaminasas elevados; el hemograma reportó poliglobulia, neutropenia y linfocitosis (Tabla 1). Ante la urgencia dialítica, se inició manejo con lactato de Ringer en bolo de 500 cc y continuación a 100 cc/hora, gluconato de calcio ampolla IV cada 6 horas, analgesia y protección gástrica.

**Tabla 1.** Paraclínicos durante la estancia hospitalaria

Laboratorio	Valores de referencia	Días de estancia					
		Ingreso	Primer	Segundo	Tercer	Séptimo	Octavo
Hemoglobina g/dL	12-16	18.3	16	12.9	13.1	13.1	12.1
Leucocitos *103/mm <sup>3</sup>	4.5-11		9.6	4.43	3.35	5.34	5.41
Neutrófilos %	40-80		79.7	82.1	70.6	56.3	54.5
Linfocitos %	20-40		11.3	8.9	15.3	33.1	31.1
Plaquetas *103/mm <sup>3</sup>	140-440		139	112	101	188	273
Glucosa mg/Dl	75-115		110.1				
Nitrógeno ureico mg/dL	5.0-23.0	56.81	71.7			12.8	13.4
Urea m/dL	15.0-50.0	121		100.58	69.7		
Alanina aminotransferasa (ALT) U/L	7-56	110					
Aspartato aminotransferasa (AST) U/L	10-40	110					
Creatinina mg/dL	0.5-0.9	9.1	7.09	5.72	2.30	1.50	
Potasio mmol/L	3.50-5.00		3.1	4.2	3.6	2.9	3.1
Sodio mmol/L	136-146		131	12	139	139	138

Fuente: Registros clínicos, elaboración propia

Con dichos hallazgos, se consideró crisis de insuficiencia suprarrenal primaria y una insuficiencia renal aguda (IRA) prerenal severa con una tasa de filtración glomerular (TFG) de 11.48 mL/min/1.73m<sup>2</sup>. Se instauró manejo con hidrocortisona 50 mg IV y posteriormente 25 mg IV cada 6 horas y fludrocortisona 0,1 mg/día. Los gases arteriales confirmaron acidosis metabólica compensada. La ecografía renal reportó aumento de la ecogenicidad de ambos parénquimas renales.

Debido a una procalcitonina positiva, se inició ceftriaxona 1.5 g IV cada doce horas. Posteriormente, se añadió oxacilina 200 mg/kg/día por flebitis en el brazo izquierdo. Durante la hospitalización presentó descenso en plaquetas, creatinina, potasio y urea (Tabla 1). Otros estudios de extensión reportaron tomografía de vías urinarias con sistema colector. Coprocultivo negativo, urocultivo positivo para *Escherichia coli* y hemocultivos negativos. Al noveno día de estancia hospitalaria se encontró clínicamente estable con laboratorios normales, por lo que completó esquema antibiótico y recibió egreso. Asistió a consulta por endocrinología por telemedicina, quien ordenó reajustar dosis de hidrocortisona a 5 mg cada 8 horas y fludrocortisona 0.1 mg al día.

## DISCUSIÓN

En la HSC, la mutación menos severa de ambos alelos afectados determina el fenotipo. La defi-

ciencia de 21OH, la cual explica el 95% de los casos de HSC, es causada por mutaciones en el gen CYP21A2; altera la esteroidogénesis en la corteza suprarrenal, interrumpiendo la síntesis de cortisol y aldosterona, mientras que desvía los precursores hacia la producción de andrógenos<sup>(8,9,10)</sup>.

El periodo de latencia de la HSC clásica es breve, pero fundamental para prevenir la mortalidad asociada a las crisis adrenales. La sospecha diagnóstica se realiza con base en el examen clínico al nacer, con la identificación de genitales sexuales atípicos en el RN de sexo femenino, y en los hallazgos de laboratorio que muestran niveles elevados de 17-hidroxiprogesterona (17-OHP). El cribado está incluido dentro del marco de pruebas realizadas a neonatos en múltiples países y se basa en la cuantificación del nivel de 17-OHP por fluoroinmunoensayo a tiempo retardado en muestra de sangre impregnada en papel obtenida a partir del nacimiento. En situaciones como prematuridad, bajo peso al nacer, enfermedades concurrentes o el estrés, se pueden detectar valores elevados de 17-OHP, por lo que el cribado requiere de puntos de corte ajustados a las semanas de gestación al nacimiento<sup>(11)</sup>.

La manifestación clínica predominante en la forma perdedora de sal es la insuficiencia suprarrenal primaria<sup>(12)</sup>. En pacientes con insuficiencia suprarrenal, tanto primaria como secundaria, es fundamental realizar un ajuste a la alta a los corticosteroides en

situaciones de estrés (infecciones, traumas, intervenciones quirúrgicas). Esto se debe a la incapacidad del organismo para aumentar la producción endógena de cortisol en dichas situaciones. El tratamiento estándar en casos de crisis adrenal, especialmente aquellos acompañados de shock, consiste en la administración de un bolo intravenoso de 100 mg/m<sup>2</sup> de hidrocortisona, seguido de dosis de mantenimiento cada 6 horas<sup>(13)</sup>. Este enfoque asegura una adecuada sustitución del cortisol y previene el riesgo de insuficiencia adrenal aguda, mejorando el pronóstico y la estabilidad del paciente<sup>(13)</sup>. Los pacientes con HSC tienen una mayor susceptibilidad a desarrollar formas graves de enfermedad o infecciones virales o gastrointestinales y una menor capacidad para soportar el estrés y la deshidratación, y pueden cursar con malestar general, debilidad, mialgias, náuseas, vómito, pérdida de peso, hiperpigmentación cutáneo-mucosa, mareos e hipotensión. Dichos síntomas se observaron en el caso clínico presentado<sup>(9,12,14)</sup>.

La síntesis inadecuada del cortisol hace que el hipotálamo y la hipófisis produzcan más hormona liberadora de corticotropina y ACTH; las glándulas suprarrenales comienzan a secretar un exceso de precursores de hormonas sexuales que no requieren 21OH para su síntesis y se comportan como andrógenos activos como la testosterona y dihidrotestosterona, en lugar de estrógenos. El resultado es la virilización en las niñas y se evalúa inmediatamente al nacimiento mediante exploración física en búsqueda de genitales atípicos con el sistema de clasificación general de estadios de Prader, que va desde una hipertrofia de clítoris (Tipo I) hasta un grado máximo o completa virilización sin testículos palpables (Tipo V)<sup>(15)</sup>.

El pilar del tratamiento es la terapia de reemplazo hormonal, así como suplementos de cloruro sódico para la forma perdedora de sal<sup>(15)</sup>. La hidrocortisona es el glucocorticoide de elección, debido a su vida media corta, minimizando efectos secundarios como la supresión del crecimiento o el síndrome de Cushing. Debe administrarse en dosis divididas (10-15 mg/día en total) para simular el ritmo circadiano del cortisol y suprimir eficazmente la producción de

andrógenos, además de fludrocortisona, a fin de tratar la deficiencia mineralocorticoide<sup>(5,7,9)</sup>. Cabe resaltar que nuestra paciente recibió tratamiento durante los primeros 11 años de vida; sin embargo, debido a circunstancias socioeconómicas y la inestabilidad del suministro, mantuvo una deficiente adherencia al mismo. Posteriormente, cuando se le administró hidrocortisona y fludrocortisona, mantuvo adecuado control de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

Aunque las formas de presentación de la HSC son variables, es crucial la identificación oportuna de la causa subyacente para poder establecer cuanto antes un manejo adecuado que permita mejorar los desenlaces. La literatura médica apoya la necesidad de un diagnóstico precoz y manejo continuo con corticoesteroides y mineralocorticoides, así como vigilancia estrecha para evitar crisis adrenal y complicaciones como la insuficiencia renal.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Hospital Regional de la Orinoquia por permitirnos la realización de este proyecto.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Ana Maria Ceballos-Dosantos:** Concepción y diseño del tema, recolección de datos, redacción del manuscrito.

**Paula Fernanda Pulido-Peralta:** Concepción y diseño del tema, recolección de datos, redacción del manuscrito.

**Julián David Moreno-Cavanzo:** Recolección de datos, evaluación estadística, análisis de resultado.

**Lorena García-Agudelo:** Recolección de datos, evaluación estadística, revisión y aprobación final del manuscrito.






**Alejandro Rojas Urrea:** Recolección de datos, evaluación estadística, revisión y aprobación final del manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Cesio ME, De María M, Finozzi R, Moraes M. Hiperplasia suprarrenal congénita clásica de presentación neonatal: reporte de un caso clínico. Arch Pediatr Urug. 2024;95(1):e302. doi:10.31134/ap.95.1.9.
2. Aguilar RE. Hiperplasia suprarrenal congénita: transición desde endocrinología pediátrica a adultos. Rev Esp Endocrinol Pediatr. 2019;10(2):4. doi: 10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2019.Sep.561
3. Labarta-Aizpún JI, de Arriba Muñoz A, Ferrer-Lozano M. Hiperplasia suprarrenal congénita. Protoc Diagn Ter Pediatr [Internet]. 2019 [citado 2026 ene 06];1:141-56. Disponible en: [https://static.aeped.es/09\\_hiperplasia\\_93437ba7f4.pdf](https://static.aeped.es/09_hiperplasia_93437ba7f4.pdf)
4. Suárez-García N, Piloña-Ruiz S. Forma clásica virilizante simple grado IV de hiperplasia suprarrenal congénita: reporte de un caso. Rev Cienc Med Pinar Rio [Internet]. 2021 [citado 2026 ene 06];25(6):e5161. Disponible en: [https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942021000600018](https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942021000600018)
5. Claahsen-van der Grinten HL, Speiser PW, Ahmed SF, Arlt W, Auchus RJ, Falhammar H, et al. Congenital adrenal hyperplasia: current insights in pathophysiology, diagnosis and treatment. Endocr Rev. 2022;43(1):91-159. doi:10.1210/edrv/bnab016.
6. Prasad R, Deswal S. New horizons: molecular basis and novel therapeutics in congenital adrenal hyperplasia. Indian J Clin Biochem. 2022;37(1):1-2. doi:10.1007/s12291-021-01020-w.
7. Twayana AR, Sunuwar N, Deo S, Tariq WB, Anjum A, Rayamajhi S, Shrestha B. Salt-wasting form of congenital adrenal hyperplasia: a case report. Cureus. 2022;14(8):e27807. doi:10.7759/cureus.27807.
8. Buonocore F, Maharaj A, Qamar Y, Koehler K, Suntharalingham JP, Chan LF, et al. Genetic analysis of pediatric primary adrenal insufficiency of unknown etiology: 25 years' experience in the UK. J Endocr Soc. 2021;5(8):bvab086. doi:10.1210/jendso/bvab086.
9. Yang M, White PC. Risk factors for hospitalization of children with congenital adrenal hyperplasia. Clin Endocrinol (Oxf). 2017;86(5):669-73. doi:10.1111/cen.13309.
10. Martínez Figueras L, Muñoz Pacheco R, García González D, Arriba Domènech M, Ezquieta Zubizaray B. Caracterización molecular de la entidad clínica relacionada con hiperplasia suprarrenal congénita, síndrome CAH-X en población española. Adv Lab Med. 2023;4(3):268-78. doi:10.1515/almed-2023-0050.
11. Stroek K, Ruiters A, van der Linde A, Ackermans M, Bouva MJ, Engel H, et al. Second-tier testing for 21-hydroxylase deficiency in the Netherlands: a newborn screening pilot study. J Clin Endocrinol Metab. 2021;106(11):e4487-e4496. doi:10.1210/clinem/dgab464.
12. Lamas-Oliveira C. Tratamiento de la hiperplasia suprarrenal congénita por deficiencia de 21-hidroxilasa en personas adultas. Rev Esp Endocrinol Pediatr. 2024;15(1):54-62. doi: 10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2024.Mar.880
13. Araujo Castro M, Currás Freixes M, de Miguel Novoa P. Guía para el manejo y la prevención de la insuficiencia renal aguda. Endocrinol Nutr. 2020;67(1). doi:10.1016/j.endinu.2019.01.004.
14. Nisticò D, Bossini B, Benvenuto S, Pellegrin MC, Tornese G. Pediatric adrenal insufficiency: challenges and solutions. Ther Clin Risk Manag. 2022;18:47-60. doi:10.2147/TCRM.S294065.
15. Baltodano Ardón F, Pineda Grillo JJ, Paz y Miño E, Latorre Segovia SDR, Moyano Paz y Miño CE. Hiperplasia suprarrenal en un recién nacido: reporte de caso. Pol Con. 2022;7(7):2542-54. doi: 10.23857/pc.v7i7.4359

# Diagnóstico tardío de glucogenosis tipo IXc en un niño procedente de población vulnerable rural. Reporte de caso

## *Late diagnosis of glycogen storage disease type IXc in a child from a vulnerable rural population. A case report*

Yesenia Ledesma Porras<sup>1,2</sup>, Carlos Torres Salinas<sup>1,2</sup>, Angel Beckham Altez Damas<sup>1,3</sup>, Dafne Gisel Molina Mendoza<sup>1,3</sup>, Efraín Pablo Montes Híjar<sup>1,2</sup>, Ana Clara Romero Ledesma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Continental, Facultad de Medicina Humana. Huancayo, Perú.

<sup>2</sup>Hospital Nacional Ramiro Prialé EsSalud. Huancayo, Perú.

<sup>3</sup>Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina. Huancayo, Perú.

### RESUMEN

**Introducción:** La glucogenosis tipo IXc es una enfermedad metabólica autosómica recesiva causada por una variante en el gen PHKG2. Se presenta durante la infancia con hepatomegalia, hipoglucemia en ayuno y retraso del crecimiento. Su diagnóstico precoz es esencial para evitar complicaciones y procedimientos invasivos innecesarios. Se describe el caso de un paciente masculino de 7 años, procedente de una zona rural del Perú, con hepatoesplenomegalia desde los primeros meses de vida, fue inicialmente mal diagnosticado con neoplasia hepática. Tras varios años sin diagnóstico definitivo, se realizó un panel genético que confirmó glucogenosis tipo IXc, permitiendo el inicio de tratamiento específico con almidón de maíz crudo de *Zea mays*, conocido en la localidad como maicena cruda. Este caso destaca la necesidad urgente de fortalecer las capacidades diagnósticas en regiones periféricas para enfermedades raras, evitando diagnósticos erróneos y reduciendo la inequidad en salud.

**Palabras clave:** Enfermedad del almacenamiento de glucógeno, niño, poblaciones vulnerables, hipoglucemia, hepatomegalia.

### ABSTRACT

**Introduction:** Glycogen storage disease type IXc is an autosomal recessive metabolic disorder caused by a variant in the PHKG2 gene. It presents during childhood with hepatomegaly, fasting hypoglycemia, and growth retardation. Early diagnosis is essential to avoid complications and unnecessary invasive procedures. We describe the case of a 7-year-old male patient from a rural area of Peru who presented with hepatosplenomegaly from the first months of life. He was initially misdiagnosed with liver neoplasia. After several years without a definitive diagnosis, a genetic panel confirmed glycogen storage disease type IXc, allowing for the initiation of specific treatment with raw corn starch from *Zea mays*, known locally as maizena cruda. This case highlights the urgent need to strengthen diagnostic capabilities in peripheral regions for rare diseases, preventing misdiagnoses and reducing health inequities.

**Keywords:** Glycogen storage disease, child, vulnerable populations, hypoglycemia, hepatomegaly.

**Correspondencia:** Yesenia Ledesma-Porras correo: [genetikayes@gmail.com](mailto:genetikayes@gmail.com)


**Financiamiento:** Autofinanciado.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Editor responsable: Leticia Ramírez Pastore. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 19/08/2025 **Aprobado:** 22/03/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026014>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

## INTRODUCCIÓN

Las glucogenosis hepáticas constituyen un grupo de enfermedades metabólicas hereditarias infrecuentes, originadas por defectos enzimáticos que alteran la síntesis o degradación del glucógeno. Se manifiestan habitualmente en la infancia con hepatomegalia, hipoglucemia en ayuno y retraso del crecimiento, aunque cada subtipo presenta una fisiopatología y un pronóstico particulares<sup>(1)</sup>.

La glucogenosis tipo IX representa entre el 15 % y 25 % de los casos reportados y se subdivide en los tipos IXa, IXb y IXc, de acuerdo a la afectación de la subunidad de la fosforilasa b quinasa. El subtipo IXc, causado por variantes patogénicas en el gen PHKG2, posee herencia autosómica recesiva y afecta predominantemente al hígado<sup>(2,3)</sup>.

Si bien inicialmente se consideró una forma benigna, estudios recientes han demostrado que la glucogenosis tipo IXc puede evolucionar hacia fibrosis hepática, cirrosis o desarrollo de adenomas si no se diagnostica y trata oportunamente<sup>(3)</sup>. El diagnóstico precoz es complejo debido a su similitud clínica con otras hepatopatías. La confirmación diagnóstica se basa en tres tipos de pruebas complementarias: (a) el estudio enzimático, que evalúa la actividad de la fosforilasa b quinasa hepática; (b) el análisis de metabolitos, que evidencia la acumulación anormal de glucógeno; y (c) la secuenciación de nueva generación (NGS), considerada el método más preciso y específico al identificar variantes patogénicas en PHKG2, confirmando así la base genética del trastorno<sup>(4)</sup>.

En regiones rurales, el acceso a estas pruebas especializadas es limitado debido a la escasez de genetistas clínicos, las barreras económicas y la falta de implementación institucional<sup>(5)</sup>. La prevalencia estimada de las glucogenosis oscila entre 1/20.000 y 1/100.000 nacidos vivos, aunque se presume un subregistro considerable en comunidades con recursos limitados<sup>(6)</sup>.

Este reporte presenta un caso clínico inicialmente mal diagnosticado como glucogenosis tipo III y posteriormente como neoplasia hepática, lo que retrasó la confirmación definitiva por más de tres

años. El caso resalta la relevancia del diagnóstico oportuno en enfermedades metabólicas raras, especialmente en contextos sanitarios vulnerables<sup>(5)</sup>.

Pese a su baja frecuencia, en la práctica clínica pediátrica debe considerarse la posibilidad de glucogenosis en todo paciente con hepatomegalia e hipoglucemia recurrente desde etapas tempranas, incluso antes de los dos años de edad, a fin de prevenir la progresión hacia la fibrosis hepática. La sospecha clínica precoz, sustentada en signos como abdomen globuloso, hipotonía y retraso pondoestatural, resulta determinante para orientar adecuadamente los estudios diagnósticos.

## CASO CLÍNICO

Paciente masculino nacido el 30 de diciembre de 2014 en el distrito rural de Matahuasi, región Junín, Perú. Nació por cesárea a término sin complicaciones obstétricas. Recibió lactancia materna exclusiva durante los primeros meses de vida y completó el esquema nacional de inmunizaciones. No presentó antecedentes personales de alergias ni intervenciones quirúrgicas previas. Los padres, no consanguíneos, son aparentemente sanos, al igual que sus dos hermanos mayores.

Desde los primeros meses de vida, la madre notó un aumento progresivo del abdomen. Desde los 3 meses de vida, presentó episodios intermitentes de hipoglucemia (glucosa capilar <55mg/dL) y hepatomegalia palpable. A los 6 meses, la esplenomegalia fue evidente y se acompañó de retraso pondoestatural, ya que presentó un peso de 6.6 kg. (P<sub>10</sub>) y una talla de 63 cm (P<sub>5</sub>), para la edad y sexo según las curvas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos signos motivaron las primeras consultas, aunque sin diagnóstico preciso.

A los 3 años y 8 meses de edad (2018), fue referido desde un centro de salud de la ciudad de origen a Lima, donde fue investigado por desnutrición crónica, hepatomegalia y esplenomegalia. En el examen físico presentó un sobrepeso (19 kg) y talla baja (95 cm). Los exámenes auxiliares mostraron un perfil hepático alterado, hepatomegalia y esplenome-

galia por ecografía. No se le realizó biopsia hepática sugerida por el rechazo de la autorización de los padres, a pesar de ello se plantearon diagnósticos presuntivos de enfermedades metabólicas hereditarias de depósito de glucógeno.

Se instauró el manejo dietético basado en la presunción diagnóstica con una dieta normocalórica, hiperproteica e hipograsa, complementada con seis tomas diarias de almidón crudo de *Zea mays* (15 g disueltos en 30 mL de agua tibia por kg de peso corporal), administradas cada 4 horas. Esta modalidad permite mantener el almidón en forma cruda, favoreciendo la liberación sostenida de glucosa, así evitando los estados de hipoglucemia. Además, se indicó alimentación reforzada con clara de huevo, leche deslactosada, carnes blancas, vegetales y fórmula especializada sin lactosa, entre comidas.

Durante ese periodo se documentó retraso en el neurodesarrollo. No se realizó seguimiento multidisciplinario ni se logró adherencia completa a la dieta indicada, debido a las limitaciones económicas, al escaso soporte institucional y las barreras sociales, entre ellas el analfabetismo de los padres. Posteriormente, el seguimiento fue discontinuo, lo que dificultó completar una evaluación etiológica integral. El paciente ingresó al sistema educativo recién a los 7 años, con bajo rendimiento escolar, posiblemente asociado al retraso del desarrollo y ausencia de intervenciones terapéuticas oportunas.

A los 7 años de edad, tras la evaluación pediátrica en el hospital de la región, debido a la magnitud de la visceromegalia, se derivó inicialmente a oncología pediátrica del instituto de enfermedades neoplásicas de la región, aunque la evaluación descartó patología tumoral. Acudió por primera vez a consulta especializada por genética médica, para definir diagnóstico, siendo solicitado entonces un panel de genes para glucogenosis hepática. En el examen físico se evidenció talla baja desproporcionada, atraso en el neurodesarrollo, también dismorfias craneofaciales leves (rasgos toscos). Durante la exploración abdominal mediante la palpación, se encontró un abdomen globoso y una hepatomegalia mayor de 10 cm bajo el reborde costal derecho.

Se programaron controles ambulatorios cada tres

semanas, pero la adherencia fue irregular debido a dificultades geográficas y económicas. A pesar de ello, la madre reportó reducción de los episodios de hipoglucemia, manteniéndose clínicamente estable con visceromegalia persistente.

El análisis de panel de glucogenosis hepática identificó, en homocigosis, en el gen PHKG2 (phosphorylase kinase catalytic subunit gamma 2): La variante Chr16:30.756.180 A>G (o alternativamente c.557-2A>G - ENST00000563588), que ocurre en sitio canónico de procesamiento de ARN mensajero (sitio aceptor de splicing). Esta variante está ausente entre cerca de 141 mil individuos de bancos poblacionales y no ha sido previamente descrita en la literatura, puesto que posiblemente cursa con alteración del procesamiento del ARNm, esta variante es considerada por lo tanto patogénica. Variantes patogénicas en homocigosis o en heterocigosis compuesta en el gen PHKG2 son responsables por la deficiencia de la fosforilasa b quinasa, que causa la enfermedad de depósito de glucógeno tipo Ixc.

Se determinó con estos resultados, que la enfermedad se manifestó porque ambos padres portaban la misma variante patogénica en idéntica localización del gen. Este hallazgo podría explicarse por el hecho de que ambos progenitores nacieron en el distrito de Puños, departamento de Huánuco, una localidad con una población aproximada de 3.815 habitantes en el 2024<sup>(7)</sup>, donde la endogamia o el parentesco no identificado en generaciones previas puede favorecer la transmisión de variantes genéticas compartidas.

A los 9 años de edad, durante un control clínico irregular, se realizó una ecografía abdominal que evidenció una discreta disminución de las visceromegalias previamente observadas, sin hallazgos estructurales adicionales. El estudio concluyó con la presencia de hepatopatía de base. En ese contexto, se solicitaron análisis hematológicos y bioquímicos para evaluar la función hepática y el estado metabólico.

El hemograma mostró linfocitosis relativa (49.4 %) y neutropenia leve (44.6 %), hallazgos compatibles con un proceso infeccioso viral o inflamatorio persistente. Las pruebas hepáticas revelaron un incremento marcado de las transaminasas, con predominio de aspartato aminotransferasa (AST:

689 U/L) sobre alanina aminotransferasa (ALT: 421.5 U/L), patrón característico de daño hepático crónico.

El perfil bioquímico mostró ferritina sérica de 24.7 ng/mL (rango: 15–150 ng/mL), niveles normales de vitamina B12 y alfa-fetoproteína (AFP) baja, lo que permitió descartar transformación neoplásica hepática. Se observó además elevación de la fosfatasa alcalina (605 U/L), indicativa de colestasis, junto con dislipidemia caracterizada por hipercolesterolemia (286 mg/dL) e hipertrigliceridemia severa (309 mg/dL). Estos hallazgos fueron interpretados como secundarios a la hepatopatía subyacente, posiblemente exacerbados por factores dietéticos.

Para la interpretación de los resultados se utilizaron valores de referencia pediátricos: AST (10–40 U/L), ALT (10–45 U/L), fosfatasa alcalina (150–420 U/L), colesterol total (<170 mg/dL), triglicéridos (<100 mg/dL) y ferritina (15–150 ng/mL).

Durante el seguimiento parcial, se observó mejoría metabólica con estabilización de glucemias y reducción de episodios sintomáticos, aunque persistió la visceromegalia. La adherencia irregular condicionó una mejoría clínica parcial.

Actualmente, el paciente no se encuentra en seguimiento clínico, una situación determinada por las barreras geográficas y económicas, agravadas por conflictos familiares que han interrumpido la continuidad de su atención.

## DISCUSIÓN

La glucogenosis tipo IXc es un trastorno metabólico poco frecuente de presentación predominantemente hepática en la infancia, cuya evolución clínica ha

sido redefinida recientemente gracias a series de casos que evidencian una mayor frecuencia de complicaciones hepáticas cuando no se logra un control metabólico adecuado ni un diagnóstico oportuno<sup>(4)</sup>.

El caso aquí presentado ilustra la profunda inequidad sanitaria que enfrentan muchas regiones rurales en América Latina, donde factores estructurales como la limitada disponibilidad de pruebas moleculares, la escasez de especialistas y las barreras económicas siguen siendo determinantes en el retraso diagnóstico de enfermedades raras<sup>(8)</sup>.

En este paciente, el diagnóstico se alcanzó más de tres años después del inicio de los síntomas, tras múltiples evaluaciones. Diversos reportes de la región reflejan esta misma problemática<sup>(9)</sup>.

En Bolivia, un niño fue inicialmente evaluado por sospecha de tumor hepático y sólo pudo confirmarse glucogenosis mediante tinciones histoquímicas básicas, dada la inexistencia de pruebas moleculares en su entorno<sup>(10)</sup>.

En Brasil, un estudio multicéntrico reveló que pacientes con glucogenosis tipo I fueron diagnosticados en promedio a los 7 meses de edad mediante biopsia hepática, lo que pone en evidencia la dependencia de métodos invasivos en ausencia de herramientas moleculares<sup>(11)</sup>. A nivel global, una revisión sistemática de casos de glucogenosis tipo IXc describió una edad promedio de diagnóstico de 4,9 años, con una elevada frecuencia de hepatomegalia e hipoglucemia en ayuno (91,7 %)<sup>(4)</sup>, subrayando el retraso diagnóstico incluso en contextos con acceso a secuenciación de nueva generación (NGS). Estos hallazgos se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Comparación de casos clínicos de glucogenosis tipo IXc reportados y el caso presentado.

Caso reportado (país, año)	Edad al diagnóstico	Método diagnóstico	Tiempo hasta diagnóstico definitivo	Contexto clínico-asistencial
Caso presentado (Perú, 2022)	7 años	Secuenciación genética (NGS**)	Diagnóstico muy tardío (>3 años)	Zona rural con acceso limitado a atención especializada y pruebas genéticas
Castillo et al. (Perú, 2020) (9)	15 años	Biopsia hepática	Diagnóstico muy tardío	Hospital nacional sin acceso a pruebas genéticas
Rodríguez-Auad et al. (Bolivia, 2021) (10)	4.5 años	Histoquímica básica	Diagnóstico significativamente retrasado	Zona rural sin disponibilidad de análisis moleculares
Moura de Souza et al. (Brasil, 2021) (11)	7 meses (GSD*)	Biopsia hepática	Diagnóstico moderadamente oportuno	Centros terciarios con acceso limitado a genética
Candela et al. (Global, 2024) (4)	4.9 años	NGS**	Diagnóstico aún no precoz, probablemente por baja sospecha clínica inicial y variabilidad en el acceso a pruebas moleculares	Entornos multicéntricos con disponibilidad de genética

GSD\*: Glycogen Storage Disease (enfermedad de almacenamiento de glucógeno)

NGS\*\*: Next Generation Sequencing (secuenciación de nueva generación).

La confirmación genética permitió el diagnóstico etiológico y también optimizar el manejo dietético, ajustar el aporte proteico y establecer controles hepáticos periódicos orientados a prevenir fibrosis o adenomas. Asimismo, permitió el asesoramiento genético a la familia y la reducción del riesgo de recurrencia en futuros embarazos, pese a la irregularidad de la asistencia de sus controles.

En la etapa inicial, el diagnóstico diferencial incluyó neoplasias hepáticas (hepatoblastoma), desnutrición crónica, síndrome de sobrecrecimiento y otras glucogenosis como tipo III o VI. Esta amplitud diagnóstica refleja la necesidad de contar con estudios moleculares.

Estos patrones coinciden en aspectos clave: diagnósticos retardados, uso de procedimientos invasivos evitables y la dependencia de centros de alta complejidad para confirmar casos. En el presente caso clínico, la aplicación tardía de un panel molecular permitió confirmar el diagnóstico de glucogenosis tipo IXc.

Sin embargo, incluso tras el diagnóstico, persisten

desafíos en el seguimiento clínico, debido a las dificultades de acceso a controles periódicos por motivos familiares y económicos. Este hecho resalta que es necesario garantizar la continuidad terapéutica y el monitoreo clínico regular.

Frente a esta realidad, se vuelve prioritario establecer políticas que fomenten la equidad en salud, como la descentralización de las pruebas genéticas, la capacitación del personal sanitario en enfermedades raras y el fortalecimiento efectivo de las redes de referencia. Estas estrategias permitirían reducir los tiempos diagnósticos, prevenir complicaciones hepáticas y mejorar sustancialmente la calidad de vida de los pacientes afectados.

## CONCLUSIÓN

Este caso refleja la vulnerabilidad de un niño con glucogenosis tipo IXc, nacido en un entorno rural marcado por la pobreza, el analfabetismo familiar y la ausencia de personal capacitado para su manejo. Las barreras económicas, los conflictos familiares y la discontinuidad del cuidado hicieron al paciente enfrentarse a una enfermedad progresiva sin las

oportunidades que podrían haber cambiado su pronóstico, exponiendo una profunda inequidad a la salud.

### Perspectiva de familiares del paciente

“Somos de Matahuasi, un lugar donde no hay especialistas ni pruebas avanzadas. Desde pequeño, mi hijo tenía el abdomen hinchado y se sentía mal, pero decían que 'estaba gordito' y no le dieron seguimiento. Pasaron muchos años con diagnósticos equivocados y viajes a otros hospitales que no siempre podíamos costear. Cuando finalmente le hicieron la prueba genética, supe que tenía y cómo ayudarlo. Fue muy difícil esperar tanto tiempo sin respuestas, pero ahora lucho para que reciba el tratamiento y atención que merece”.

### Aspectos éticos

Los autores declaran que el tutor legal brindó su consentimiento para participar en la investigación; asimismo, se respetó la privacidad de los involucrados y se contó con la aprobación del comité de ética del hospital donde se realizó el estudio.

### CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA





















**Yesenia Ledesma-Porras, Carlos Torres-Salinas, Angel Beckham Altez-Damas, Dafne Gisel Molina-Mendoza, Efraín Pablo Montes-Híjar, Ana Clara Romero-Ledesma:** Todos los autores participaron en la concepción y diseño del estudio, recolección y análisis de datos, redacción y revisión crítica del manuscrito, y aprobaron la versión final, asumiendo la corresponsabilidad de su contenido.

### REFERENCIAS

1. Shao Y, Li T, Jiang M, Yan Y, Deng Y, Zhang J, et al. Very rare case report of glycogen storage disease type IXc with novel PHKG2 variants. *BMC Pediatr.* 2022;22(1):267. doi: 10.1186/s12887-021-03055-7.
2. Geramizadeh B, Ezgu F, Beyzaei Z. Glycogen storage disease type IX: mutation spectrum and ethnic distribution. *Orphanet J Rare Dis.* 2024;19:475. doi: 10.1186/s13023-024-03488-0.
3. İnci A, Kılıç Yıldırım G, Cengiz Ergin FB, Sarı S, Eğritaş Gürkan Ö, Okur İ, et al. Expected or unexpected clinical findings in liver GSD IX: distinct clinical and molecular variability. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2022;35(4):499-507. doi: 10.1515/jpem-2021-0278.
4. Candela E, Montanari G, Zanaroli A, Baronio F, Ortolano R, Biasucci G, et al. Understanding glycogen storage disease type IX: a systematic review with clinical focus. *Genes (Basel).* 2025;16(5):584. doi: 10.3390/genes16050584.
5. Massese M, Tagliaferri F, Dionisi-Vici C, Maiorana A. Glycogen storage diseases with liver involvement: a literature review of GSD type 0, IV, VI, IX and XI. *Orphanet J Rare Dis.* 2022;17(1). doi: 10.1186/s13023-022-02387-6.
6. Ferreira CR. The burden of rare diseases. *Am J Med Genet A.* 2019;179(6):885-92. doi: 10.1002/ajmg.a.61124.
7. Distrito.pe. Puños en el departamento de Huánuco - municipio y municipalidad de Perú [Internet]. Distrito.pe [citado 2025 ago 15]. Disponible en: <https://www.distrito.pe/distrito-punos.html>
8. Butrón Riveros B, Rice M, Toscano C, Campos Esteban MP, Duran P, Eijkemans G, et al. Equity throughout the life course and the evolving role of the Pan American Health Organization. *Rev Panam Salud Publica.* 2023;47:e12. doi: 10.26633/RPSP.2023.12.
9. Castillo L, Venturelli MG, Paz V, Sumire J. Glucogenosis hepática: a propósito de un caso. *Rev Gastroenterol Peru.* 2020;40(1):73-6. doi: 10.47892/rgp.2020.401.1034.
10. Rodríguez Auad JP, Villalobos R, Luna B, Tamayo L. Glucogenosis: caracterización clínica-patológica del primer caso descrito en Bolivia en un paciente pediátrico. *Rev Med La Paz [Internet].* 2015;21(2):40-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582015000200006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582015000200006)
11. Moura de Souza CF, de Oliveira BM, Schwartz IVD, Terry Derks. Website [www.emergencyprotocol.net](http://www.emergencyprotocol.net) to support prevention of metabolic emergencies in patients with hepatic glycogen storage diseases and fatty acid oxidation disorders. *J Inborn Errors Metab Screen.* 2021;9:e20210025. doi: 10.1590/2326-4594-JIEMS-2021-0025.

# Prevención de las infecciones respiratorias graves por virus sincitial respiratorio. II Consenso Interinstitucional

## *Prevention of severe respiratory infections caused by respiratory syncytial virus. II inter-institutional consensus*

Celia Martínez de Cuellar<sup>1,2</sup> , Edgar Gimenez<sup>3</sup> , Ernesto Weber<sup>4</sup> , Soraya Araya<sup>5</sup> , Ana Campuzano de Rolon<sup>6</sup> , Julia Acuña<sup>6</sup> , Luis Cousirat<sup>5</sup> , Dolores Lovera<sup>2</sup> , Hassel Jimmy Jiménez<sup>1</sup> , Cristina Ghesi<sup>7</sup> , Larissa Genes<sup>8</sup> , Héctor Castro<sup>9</sup> , Rosanna Fonseca<sup>10</sup> , Irene Benítez<sup>7</sup> , Mónica Rodríguez<sup>7</sup> , Federico Lezcano<sup>11</sup> , Roger Rolón<sup>6</sup> , Carmen Fiqueredo<sup>6</sup> , Cristina Caballero<sup>12</sup> , Sara Lucia Pereira Ferreira<sup>13</sup> , Mirtha Gonzalez de Soto<sup>14</sup> , Zully Suarez<sup>15</sup> , Sheila Velázquez<sup>16</sup> , Laura Godoy<sup>6</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Pediatría. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup>Instituto de Medicina Tropical. Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Concepción. Concepción, Paraguay.

<sup>4</sup>Sanatorio Adventista de Asunción. Asunción, Paraguay.

<sup>5</sup>Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Programa Ampliado de Inmunizaciones. Asunción, Paraguay.

<sup>6</sup>Sociedad Paraguaya de Pediatría. Asunción, Paraguay.

<sup>7</sup>Instituto de Previsión Social. Asunción, Paraguay.

<sup>8</sup>Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Hospital de Clínicas, Departamento de Neonatología. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>9</sup>Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>10</sup>Hospital General Materno Infantil San Pablo, Departamento de Neonatología. Asunción, Paraguay.

<sup>11</sup>Sociedad Paraguaya de Medicina Familiar. Asunción, Paraguay.

<sup>12</sup>Instituto Nacional de Salud. Asunción, Paraguay.

<sup>13</sup>Hospital de Policía Rigoberto Caballero. Asunción, Paraguay.

<sup>14</sup>Universidad Nacional de Caaguazú, Caaguazú, Paraguay.

<sup>15</sup>Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Dirección de la Salud Integral de la Niñez y Adolescencia. Asunción, Paraguay.

<sup>16</sup>Fuerzas Armadas de la Nación, Hospital Militar. Asunción, Paraguay.

### RESUMEN

**Introducción:** El virus respiratorio sincitial (VSR), principal causa de infección respiratoria aguda grave en lactantes, genera alta morbilidad y mortalidad. Anualmente causa más de 33 millones de infecciones respiratorias bajas, 3,2 millones de hospitalizaciones y hasta 149.000 muertes en menores de cinco años. En Paraguay, es una de las principales causas de hospitalización en menores de un año. Tradicionalmente, la prevención se enfocaba en lactantes de alto riesgo, sin embargo, el 80% de las hospitalizaciones por


### ABSTRACT

**Introduction:** Respiratory syncytial virus (RSV), the leading cause of severe acute respiratory infection in infants, generates high morbidity and mortality. Annually, it causes more than 33 million lower respiratory infections, 3.2 million hospitalizations, and up to 149,000 deaths in children under five years of age. In Paraguay, it is one of the leading causes of hospitalization in children under one year of age. Traditionally, prevention focused on high-risk infants; however, 80% of RSV hospitalizations occur in

**Correspondencia:** Celia Martínez de Cuellar correo: zhelia.martinez@yahoo.com

**Financiamiento:** Autofinanciado

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

**Editor responsable:** Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

**Recibido:** 19/01/2026 **Aprobado:** 06/04/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53012026015>

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

VSR ocurren en lactantes sanos, lo que impulsó el desarrollo de nuevas estrategias preventivas dirigidas a lactantes menores de un año. Entre estas estrategias, destaca el anticuerpo monoclonal de acción prolongada Nirsevimab, que proporciona inmunidad pasiva con una única dosis que protege durante toda la temporada de circulación viral. La evidencia en vida real ha mostrado resultados relevantes. En Galicia y Chile, Nirsevimab redujo significativamente las hospitalizaciones por infecciones respiratorias bajas asociadas al VSR, los ingresos a unidades de cuidados intensivos y la mortalidad. En el 2025, Paraguay incorporó el Nirsevimab para la prevención de infecciones por VSR en lactantes nacidos entre enero y julio y grupos de riesgo. Durante la primera temporada de implementación se observó una disminución significativa de casos, reducción de casos severos, menor número de ingresos a unidades de cuidados intensivos y ausencia de muertes por VSR. Estos resultados, destacan el impacto sanitario de la inmunización con Nirsevimab y respaldan su continuidad como única estrategia para reducir la carga de enfermedad por VSR en lactantes.

**Palabras Clave:** Virus sincitial respiratorio, infección respiratoria aguda baja, nirsevimab.

## INTRODUCCIÓN

El virus respiratorio sincitial (VSR) es el principal agente causante de infección respiratoria aguda grave (IRA) en la infancia y contribuye de manera sustancial a la carga global de morbilidad y mortalidad en niños de 0 a 60 meses, siendo los países de ingresos bajos y medios los más afectados por esta problemática<sup>(1,2)</sup>. Se estima que anualmente ocasiona más de 33 millones de episodios de infección respiratoria aguda baja en menores de 5 años, con aproximadamente 3,2 millones de hospitalizaciones y entre 94.600 y 149.400 muertes en todo el mundo<sup>(1,2)</sup>. Esta carga se distribuye de forma desigual: el 97% de las muertes por VSR ocurre en países de ingresos bajos y medios, donde las tasas de mortalidad pueden ser hasta 10 veces superiores a las observadas en países de altos ingresos<sup>(3)</sup>. En Paraguay, el VSR representa una de las principales causas de infección respiratoria aguda en lactantes, especialmente en menores de un año; en 2024, el 60% de los casos de IRAG en este grupo etario fueron atribuibles a este virus<sup>(4)</sup>. Desde 2012, el país incorporó el uso de palivizumab, un anticuerpo monoclonal dirigido contra la proteína F del VSR,

healthy infants, which has driven the development of new preventive strategies targeting infants under one year of age. Among these strategies, the long-acting monoclonal antibody nirsevimab stands out, providing passive immunity with a single dose that protects throughout the viral circulation season. Real-world evidence has shown relevant results. In Galicia and Chile, nirsevimab significantly reduced hospitalizations for RSV-associated lower respiratory infections, admissions to intensive care units, and mortality. In 2025, Paraguay incorporated nirsevimab for the prevention of RSV infections in infants born between January and July and in at-risk groups. During the first season of implementation, a significant decrease in cases, a reduction in severe cases, fewer admissions to intensive care units, and no RSV-related deaths were observed. These results highlight the health impact of nirsevimab immunization and support its continued use as the only strategy to reduce the burden of RSV disease in infants.

**Keywords:** Respiratory syncytial virus, acute lower respiratory infection, nirsevimab.

como estrategia de prevención en lactantes con alto riesgo de enfermedad grave, administrado de manera mensual entre 3 y 5 dosis durante la temporada de circulación viral (abril a setiembre)<sup>(5)</sup>. En los últimos años, la disponibilidad de nuevas estrategias de prevención ha generado un cambio de paradigma, al permitir extender la protección más allá de los grupos de alto riesgo hacia la población que concentra la mayor carga de hospitalizaciones y enfermedad grave: los lactantes durante su primer año de vida. En este contexto, en 2024 se llevó a cabo un consenso nacional con expertos y autoridades sanitarias para revisar la evidencia disponible sobre nuevas intervenciones preventivas frente al VSR<sup>(6)</sup>. Como resultado de este proceso, Paraguay decidió introducir el anticuerpo monoclonal de acción prolongada nirsevimab como estrategia de prevención poblacional, dirigida a los lactantes nacidos entre enero y julio de 2025<sup>(7)</sup>, para la prevención del VSR durante la temporada de circulación del mencionado virus. En este contexto, el objetivo del presente consenso es revisar estas alternativas preventivas, analizar la

decisión adoptada por Paraguay, los resultados obtenidos, la experiencia de otros países y, a partir de esta síntesis, delinear una orientación estratégica sustentada en la evidencia disponible.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa de experiencias internacionales y de la evidencia disponible sobre estrategias de prevención del virus respiratorio sincitial. Asimismo, se analizó la experiencia nacional, los resultados de la campaña de administración de Nirsevimab durante la temporada 2025 y la experiencia reportada por hospitales nacionales. Los hallazgos fueron discutidos por un grupo de expertos de diferentes instituciones nacionales para contextualizar la información y orientar las recomendaciones.

## RESULTADOS

### Carga de la enfermedad

Aunque tradicionalmente se consideraba que los lactantes prematuros y aquellos con comorbilidades constituían los grupos de mayor riesgo, la evidencia actual demuestra que la mayoría de las hospitalizaciones por VSR ocurren en lactantes sanos nacidos a término<sup>(8,9)</sup>. De hecho, alrededor del 80% de estas hospitalizaciones se registran en niños previamente sanos y sin factores de riesgo identificables, lo que refleja la naturaleza impredecible de la progresión hacia formas graves de la enfermedad<sup>(10)</sup>. Esta impredecibilidad, sumada a la imposibilidad de anticipar qué lactantes evolucionarán a cuadros severos, refuerza la necesidad de considerar a todos los menores de un año como población de riesgo que requiere protección sin restringirla a subgrupos específicos. Si bien los lactantes menores de seis meses presentan las tasas más elevadas de hospitalización, estudios poblacionales muestran que los niños de 6 a 12 meses alcanzan cifras absolutas comparables, representando en conjunto una proporción sustancial del total de ingresos hospitalarios asociados al virus en este grupo etario<sup>(10)</sup>. Esta vulnerabilidad persistente durante el primer año de vida se explica por la inmadurez inmunológica, el reducido calibre de las vías respiratorias y la falta de inmunidad previa frente al VSR, factores que favorecen la progresión a enfermedad grave independientemente de la presencia de comorbilidades<sup>(11)</sup>.

### Anticuerpo Monoclonal Nirsevimab

Nirsevimab es un anticuerpo monoclonal de vida media extendida (~71 días), gracias a modificaciones en su región Fc, lo que permite que una única dosis brinde protección durante toda la temporada de circulación del virus sincitial respiratorio (VSR), aproximadamente 5 a 6 meses<sup>(12)</sup>. Su acción está dirigida específicamente contra el sitio antigénico Ø de la proteína F del VSR en su conformación de prefusión, un epítipo altamente conservado que constituye el blanco principal de los anticuerpos neutralizantes más potentes. Al unirse directamente a este sitio crítico, Nirsevimab actúa como una inmunoprolifaxis pasiva de acción directa, ya que no requiere la activación del sistema inmunitario del receptor para generar protección; proporcionando anticuerpos neutralizantes listos para actuar, ofreciendo una protección inmediata y eficaz frente a la infección por VSR<sup>(12)</sup>. Recibió la autorización de la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) el 31 de octubre de 2022, con indicación para la prevención de la enfermedad del tracto respiratorio inferior causada por el VSR en recién nacidos y lactantes durante su primera temporada de circulación viral, así como en menores de hasta 24 meses que continúan siendo vulnerables en su segunda temporada<sup>(13)</sup>. En los Estados Unidos, la Food and Drug Administration (FDA) aprobó lo aprobó el 17 de julio de 2023, convirtiéndolo en el primer anticuerpo monoclonal de dosis única autorizado en el país para la prevención de enfermedad por VSR en recién nacidos, lactantes y niños vulnerables de hasta 24 meses<sup>(13)</sup>.

El ensayo MELODY fue un estudio fase 3, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo, que evaluó una única dosis de Nirsevimab en lactantes con  $\geq 35$  semanas de gestación antes del inicio de su primera temporada de VSR<sup>(14)</sup>. En la cohorte completa (N= 3.012; aleatorización 2:1), 1.998 lactantes recibieron Nirsevimab y 996 placebo. A los 150 días de la administración, Nirsevimab mostró una eficacia del 76,8% (IC 95%: 49,4–89,4) para prevenir la hospitalización por IRAG asociada a VSR, del 78,6% (48,8–91,0) frente a IRAG muy grave, y del 76,4% (62,3–85,2) contra IRAG asociada a VSR que requirió atención médica, sin evidencia de disminución de la protección durante el período evaluado<sup>(14)</sup>. La eficacia fue consistente en todos los subgrupos analizados y se observaron también reducciones en

IRAG por cualquier causa y en hospitalizaciones por IRAG de cualquier etiología, presentando un perfil de seguridad adecuado<sup>(15)</sup>.

El estudio HARMONIE, un ensayo fase 3b pragmático diseñado para reflejar condiciones de práctica clínica real, evaluó la eficacia y seguridad de una única dosis de Nirsevimab en 8.058 lactantes de hasta 12 meses de edad en Francia, Alemania y el Reino Unido<sup>(16)</sup>. Nirsevimab demostró una reducción del 83,2% (IC95%:67,8–92,0;  $p < 0,001$ ) en las hospitalizaciones por IRAG asociada a VSR, y del 75,7% (IC95%:32,8–92,9;  $p = 0,004$ ) en los casos de IRAG muy grave, en comparación con el cuidado estándar. La protección fue consistente entre países y subgrupos analizados, replicando la efectividad observada en estudios controlados y confirmando su utilidad en entornos reales y confirmando su perfil de seguridad en población no seleccionada<sup>(16)</sup>.

En Galicia (España), la estrategia de profilaxis universal con Nirsevimab se implementó a través de dos componentes complementarios: la cohorte estacional, que incluyó a los lactantes nacidos durante la temporada de circulación del VSR (por lo tanto, menores de 6 meses al momento de la exposición) e inmunizados al nacimiento; y la cohorte catch-up, compuesta por lactantes menores de 6 meses al inicio de la temporada, con 6 y 12 meses en el periodo de exposición<sup>(17)</sup>. Este diseño programático garantizó la protección universal de todos los menores de un año en su primera temporada y, durante 2023–2024, aportó los primeros datos de efectividad en vida real del país con una reducción de 82% (IC95%: 65,6–90,2) en las hospitalizaciones por IRAG asociada a VSR<sup>(17)</sup>.

Del mismo modo que en Galicia (España), Chile adoptó en 2024 un programa nacional orientado a proteger a todos los menores de un año frente al VSR durante su primera temporada de exposición<sup>(18)</sup>. En este marco, el estudio NIRSE-CL demostró en vida real una efectividad de 76,41% (IC95%: 72,57–79,72) para prevenir hospitalizaciones por IRAG asociada a VSR, y de 84,94% (79,47–88,95) para evitar ingresos a UCI por VSR. Además, se observó 66,50% (61,97–70,50) de efectividad frente a hospitalizaciones por IRAG de cualquier causa y 47,90% (44,35–51,21) frente a hospitalizaciones por cualquier causa<sup>(18)</sup>.

Un meta-análisis que integró 27 estudios observacionales en lactantes  $\leq 12$  meses de Francia, Italia, Luxemburgo, España y EE.UU., mostró que Nirsevimab se asocia con una reducción del 83% en el riesgo de hospitalización por VSR (OR 0,17; IC95%: 0,12–0,23) y una reducción del 81% en el riesgo de ingreso a UCI por VSR (OR 0,19; 0,12–0,29), confirmando que la alta eficacia observada en los ensayos clínicos se replica en condiciones de práctica real<sup>(19)</sup>.

### Vacuna Materna Pre-F

Otra estrategia para la prevención del VSR es la vacuna materna basada en la proteína preF del virus. La RSVpreF es una vacuna proteica no adyuvantada que contiene dos variantes de la proteína F en su conformación prefusión, estabilizadas para optimizar la inducción de anticuerpos neutralizantes<sup>(20)</sup>. Tras su administración intramuscular durante el embarazo, la vacuna estimula la producción de anticuerpos policlonales neutralizantes, los cuales se transfieren activamente al feto a través de la placenta, proporcionando protección al recién nacido durante sus primeros meses de vida. Este proceso de transferencia y generación de inmunidad requiere al menos 14 días para conferir protección efectiva a los recién nacidos<sup>(20)</sup>. Dado que la protección se logra mediante la transferencia de anticuerpos maternos y no por la inmunización directa del lactante, esta estrategia se clasifica como una inmunoprofilaxis indirecta<sup>(21)</sup>.

El estudio MATISSE fue un ensayo fase 3, global, aleatorizado y controlado con placebo que evaluó la eficacia, seguridad e inmunogenicidad de la vacuna bivalente RSVpreF administrada durante el embarazo para prevenir enfermedad respiratoria baja asociada a VSR en recién nacidos<sup>(22)</sup>. A los 180 días de vida, el estudio mostró que la vacunación materna con RSVpreF redujo en 57,6% (IC95%: 31,3–74,6) la enfermedad respiratoria baja asociada a VSR que requirió atención médica en lactantes, una eficacia del 70,0% (IC 95%: 50,6–82,5) para prevenir enfermedad respiratoria baja severa asociada a VSR y una disminución de 55,3% (IC95%: 23,8–74,6) en el riesgo de hospitalización por VSR en los primeros 180 días de vida<sup>(22)</sup>. En este estudio la administración de la vacuna RSVpreF se realizó entre las 24 y 36 semanas de gestación. Si bien el estudio mostró un perfil de seguridad favorable, se observó una tendencia no significativa hacia una mayor frecuen-

cia de partos pretérmino en el grupo vacunado<sup>(22)</sup>. Esta misma tendencia ya había sido identificada previamente en otra vacuna materna contra VSR con características muy similares, cuyo programa de desarrollo clínico fue discontinuado tras detectarse un aumento en la proporción de partos pretérmino<sup>(23)</sup>. Estos hallazgos llevaron a que algunas agencias regulatorias ajustaran la aplicación entre las semanas 32 y 36 del embarazo<sup>(24)</sup>, mientras que otras mantuvieron la misma ventana de administración utilizada en el estudio (24 a 36 semanas)<sup>(25)</sup>.

El estudio BERNI es un estudio multicéntrico, retrospectivo de casos y controles realizado en 12 hospitales de Argentina durante la temporada de VSR 2024<sup>(26)</sup>. Este estudio evaluó la efectividad de la vacunación materna con RSVpreF, administrada entre las 32 y 36,6 semanas de gestación (según la aprobación regulatoria vigente en Argentina), en lactantes hospitalizados por enfermedad respiratoria baja (LRTD) y testeados para VSR. Para el análisis de efectividad, solo se consideraron expuestos aquellos lactantes cuyas madres habían recibido la vacuna al menos 14 días antes del parto, dado que este intervalo es necesario para permitir el desarrollo y la transferencia transplacentaria de anticuerpos protectores<sup>(26)</sup>. Entre los 505 lactantes incluidos, la vacuna mostró una efectividad del 71,3% (IC95% 53,3–82,3) para prevenir infección respiratoria aguda grave (IRAG) por VSR, y una efectividad del 76,9% (IC95% 45,0–90,3) para prevenir enfermedad grave por VSR<sup>(26)</sup>.

Un metaanálisis publicado en 2025, que integró los resultados de seis ensayos clínicos randomizados sobre la vacuna materna RSVpreF, mostró que la inmunización durante el embarazo reduce en un 49% el riesgo de IRAG por VSR en lactantes hasta los 6 meses de vida (OR 0,51; IC95% 0,40–0,64). Asimismo, el análisis no encontró diferencias significativas en la tasa de parto pretérmino entre los grupos vacunados y no vacunados (OR 1,09; IC95% 0,87–1,37)<sup>(27)</sup>.

Recientemente, un estudio poblacional francés aportó evidencia fundamental al comparar por primera vez de manera directa la efectividad de la inmunización materna con RSVpreF frente a la administración de Nirsevimab en la misma temporada y bajo condiciones reales de implementación<sup>(28)</sup>.

Con un diseño robusto que emparejó 1:1 a más de 42.500 lactantes, el estudio demostró que Nirsevimab redujo un 26% más el riesgo de hospitalización por VSR que la vacunación materna, además de mostrar mayores reducciones en desenlaces de gravedad: 42% menos riesgo de ingreso a UCI, 44% menos necesidad de oxígeno y 43% menos requerimiento de soporte ventilatorio. La duración de las hospitalizaciones fue similar en ambos grupos, aunque las estadías prolongadas fueron menos frecuentes con Nirsevimab. Este trabajo es, hasta el momento, el primer y único estudio que compara de manera directa ambas estrategias de prevención<sup>(28)</sup>. En todos los estudios realizados durante la implementación en vida real no se observó un incremento en la tasa de partos pretérmino en mujeres que recibieron la vacuna RSVpreF.

### **Nirsevimab: Evidencia de impacto en la implementación en la vida real**

Más allá de los datos de eficacia y efectividad, que describen la probabilidad de prevenir las consecuencias clínicas del VSR desde la perspectiva individual de quienes reciben la intervención, resulta fundamental evaluar el impacto que ejerce a nivel poblacional la implementación de las estrategias de prevención, ya que su efecto trasciende el beneficio individual y determina en gran medida la reducción real de hospitalizaciones, complicaciones y presión sobre el sistema de salud en la práctica cotidiana. En esta dimensión poblacional, distintos factores como los programáticos, la cobertura alcanzada, la equidad en el acceso y la oportunidad con que se aplican las intervenciones condicionan la magnitud del beneficio logrado por cada estrategia. Por ello, incorporar esta perspectiva es esencial para dimensionar el verdadero valor sanitario de las distintas herramientas de inmunización y comprender su contribución efectiva a la reducción de hospitalizaciones y de la carga global de enfermedad en lactantes.

La implementación de la profilaxis universal con Nirsevimab durante la temporada 2023–2024 en Galicia mostró una marcada disminución en las hospitalizaciones por IRAG asociada a VSR, con una reducción del 89,2% en cantidad de hospitalizaciones por IRAG-VSR en comparación con las temporadas previas<sup>(29)</sup>. Recientemente se publicó el seguimiento de esta cohorte durante su segunda temporada de

VSR, evaluando el impacto a mediano plazo de Nirsevimab en los mismos lactantes que recibieron la inmunización durante la temporada 2023-2024, ahora seguidos durante la temporada 2024-2025 sin recibir una nueva dosis<sup>(30)</sup>. Los resultados demostraron una reducción sostenida de las hospitalizaciones por infección respiratoria baja asociada a VSR durante la segunda temporada de 55,3% (IC 95%: 22,5-74,3), sin evidencia de aumento de la enfermedad ni cambio en la gravedad<sup>(29)</sup>. Asimismo, se observaron reducciones en las admisiones recurrentes por infección respiratoria baja asociada a VSR (78,2%; IC 95%: 25,6-93,6) y por bronquitis/bronquiolitis aguda (76,9%; IC 95%: 5,3-94,4), reforzando el valor de la protección sostenida de nirsevimab más allá de la primera temporada de VSR<sup>(30)</sup>.

Como se ha mencionado, Chile implementó una estrategia nacional orientada a proteger a todos los menores de un año mediante un enfoque dual: la inmunización de los lactantes nacidos en los 6 meses previos al inicio de la circulación viral (cohorte catch-up, que enfrentarían la temporada con edades entre 6 y 12 meses) y la inmunización de los recién nacidos durante los 6 meses de circulación del VSR (cohorte estacional, con edades de hasta 6 meses al momento de la exposición)<sup>(18)</sup>. Desde la perspectiva poblacional, se estimó una reducción relativa del 77,46% en la cantidad de hospitalizaciones por IRAG asociada a VSR, equivalente a 30,05 hospitalizaciones evitadas por cada 1000 lactantes inmunizados, con un número necesario a inmunizar (NNI) de 35 para prevenir una hospitalización por VSR<sup>(18)</sup>. El impacto de esta implementación fue particularmente significativo: los egresos hospitalarios acumulados por VSR descendieron de 5.219 casos en 2023 (año previo a la implementación) a 702 en 2024 y 647 en 2025, lo que representa una reducción cercana al 87%<sup>(18,31)</sup>. Esta disminución contrasta marcadamente con los niveles observados en años anteriores a la estrategia (4.485 hospitalizaciones en 2019 y 4.194 en 2022)<sup>(18,31)</sup>.

Hasta el momento, no existen reportes publicados que evalúen el impacto de la estrategia de vacunación materna contra el VSR a nivel nacional. La evidencia disponible proviene únicamente de estimaciones realizadas en hospitales centinela y restringidas a la población objetivo de la intervención (lactantes menores de 6 meses). En este contexto, el estudio

Impact of Maternal Immunization Against Respiratory Syncytial Virus on Hospitalizations Due to Lower Respiratory Tract Infections in Infants constituye el primer análisis realizado en tres hospitales en Argentina y mostró reducciones del 41% en hospitalizaciones por IRAG de cualquier causa y del 35% en hospitalizaciones por IRAG asociada a VSR, correspondientes a 258 y 102 casos evitados, respectivamente, durante la temporada 2024<sup>(32)</sup>. Los datos publicados en el Boletín Epidemiológico Nacional de Argentina muestran la evolución de las hospitalizaciones por VSR en menores de 1 año durante las últimas tres temporadas, siendo las dos últimas con la estrategia de vacunación materna implementada. En 2023, año previo a la implementación, se registraron aproximadamente 5.000 hospitalizaciones en este grupo etario<sup>(33)</sup>. Durante 2024, primer año de la estrategia, se observaron aproximadamente 3800 hospitalizaciones<sup>(34)</sup>, mientras que, en 2025, segundo año de implementación, se registraron aproximadamente 5.500 hospitalizaciones en menores de 1 año<sup>(35)</sup>.

### Implementación en Paraguay

En el año 2024, la Sociedad Paraguaya de Pediatría lideró un Consenso Interinstitucional para la prevención de las infecciones respiratorias por VSR, donde se recomendó al Ministerio de Salud<sup>(7)</sup>, evaluar la incorporación de esta nueva estrategia, Nirsevimab, para la prevención de las infecciones respiratorias agudas por VSR, considerando la evidencia disponible, el cual se administra en dosis única a lactantes nacidos a término y pretérmino, representando una herramienta innovadora para la prevención de infecciones por el mencionado virus; con el objetivo de contribuir a la reducción de la morbilidad y mortalidad infantil, así como la carga sobre el sistema de salud, tanto en la ocupación de camas en salas generales y unidades de cuidados intensivos, como en la carga asistencial para cuidadores, médicos y demás proveedores de atención<sup>(7)</sup>.

Con la disponibilidad del Consenso<sup>(7)</sup>, la recomendación de la Comisión Nacional Técnica Asesora de Inmunizaciones (COTENAI), el del estudio fármaco-económico<sup>(36)</sup>, la conformación del equipo técnico nacional de coordinación de la introducción del anticuerpo monoclonal contra el VSR, Nirsevimab, la elaboración del lineamiento técnico<sup>(37)</sup>, la elaboración del módulo "monitor VSR" del Registro de

Vacunación Electrónico (RVE) y el fortalecimiento del sistema de vigilancia, el 28 de marzo del año 2025, Paraguay incorpora el Nirsevimab al esquema de nacional de inmunizaciones.

### Resultados de la Implementación de Nirsevimab en Paraguay – Primera temporada

En el año 2025, Paraguay incorporó 40.000 dosis de Nirsevimab dirigido a la población vulnerable, según lineamientos técnicos<sup>(37)</sup> y operativos a saber:

- Grupo A: Recién nacidos de enero a julio del año 2025
- Grupo B: Niños <12 meses con criterios de riesgo definidos
- Grupo C: Niños con edad comprendida entre 12 y 24 meses con cardiopatía congénita hemodinámicamente significativa.

La meta de la primera campaña de inmunización con Nirsevimab fue proteger a 40.000 recién nacidos y lactantes. La campaña de inmunización se inició el 28 de marzo del año 2025, logrando coberturas del 94% (27.483/29.386) en recién nacidos en temporada (abril a julio) y del 49% (10632/21334) en la población de nacidos antes de la temporada de circulación del VSR (enero a marzo) (Gráfico 1)<sup>(38)</sup>. En cuanto al momento de inmunización; 21.690 (73%) recién nacidos fueron inmunizados antes del hospitalaria. El registro nominal permitió la puesta al día con Nirsevimab a 15.888 niños (42.2%). Durante la primera temporada, se disminuyó las hospitalizaciones por IRAG por VSR en un 73% y no se reportó ningún fallecido<sup>(39)</sup>.

Durante la primera temporada y hasta la semana epidemiológica 46, el 0,36% (80/27483) de los inmunizados y el 6,5% (123/1903) de los no inmunizados con Nirsevimab presentaron una IRAG/VSR que requirió hospitalización ( $p < 0,0000001$ . RR= 0,42. IC95% 0,36 – 0,50)<sup>(40)</sup>.

En el Gráfico 2 el número de hospitalizaciones acumuladas por semana epidemiológica de los casos de IRAG por VSR durante los años 2019, 2022, 2023 y 2024 en líneas y año 2025 en barras; donde se observa una importante disminución del número de casos acumulados en el año 2025, comparado con los años previos<sup>(39)</sup>.

En el Gráfico 3 el número de hospitalizaciones acumuladas por semana epidemiológica de los casos de IRAG años 2019 y 2022 a 2025, en barras en el año 2025 y en líneas en los años anteriores; donde se observa también una importante disminución del número de casos acumulados en el año 2025, comparado con los años previos<sup>(39)</sup>.

En la población no elegible (nacidos entre octubre y julio), se observa un número de casos de IRAG por VSR comparable al de los años anteriores (Gráfico 4)<sup>(39)</sup>.

Durante la primera temporada y hasta la semana epidemiológica 46, el 0,08% (21/27483) de los inmunizados y el 2,1% (40/1903) de los no inmunizados con Nirsevimab presentaron una IRAG/VSR que requirió hospitalización en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos ( $p < 0,0000001$ . RR= 0,37. IC95% 0,26 – 0,52)<sup>(38)</sup>.

Al analizar los casos de pacientes con infección respiratoria aguda grave (IRAG) por VSR que requirieron ingreso a una unidad de cuidados intensivos (UCI) durante el mismo período, se evidencia en el Gráfico 5 (recién nacidos durante la temporada de abril a junio) y en el Gráfico 6 (nacidos previo al inicio de la temporada, entre enero y marzo, correspondientes al grupo catch-up) una reducción significativa en comparación con los años previos<sup>(39)</sup>.

En relación con las muertes por IRAG por VSR, en la tabla 1, podemos observar una importante la reducción de las mismas en el año 2025, con 00 muertes por IRAG por VSR en el año 2025, comparada con los años previos<sup>(40)</sup>.

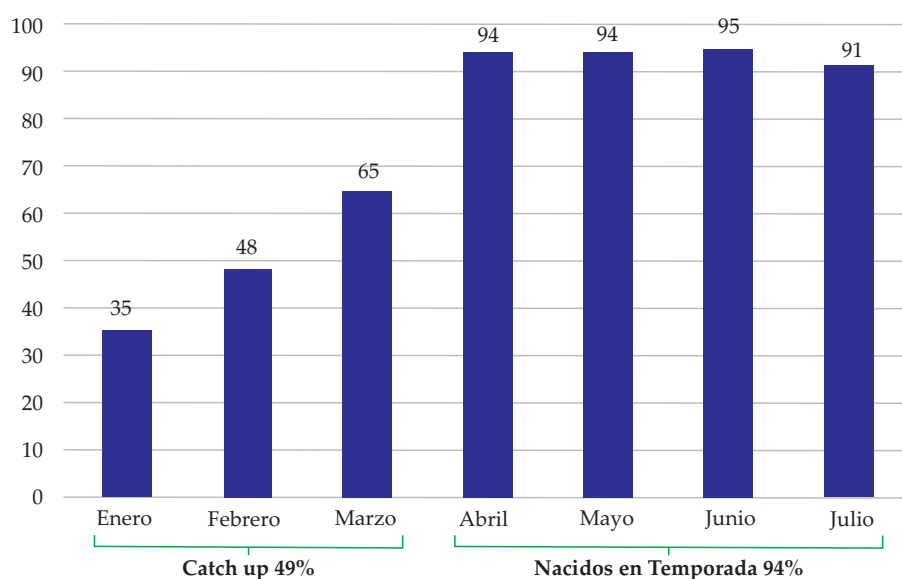
Por otro lado, durante la campaña de inmunización, se reportaron 10 reacciones adversas (tasa: 2,6 x 10.000 dosis administradas), 8 sistémicas y 2 locales, todas con resolución espontánea<sup>(38)</sup>.

El trabajo coordinado de las maternidades y hospitales del país, contribuyeron al logro alcanzado. Así en el Hospital Central del Instituto de Previsión Social, se implementó una estrategia operativa integral que incluyó la conformación de un comité de vacunas, planificación del “Día N”, capacitaciones, vacunación in situ en internación y UCIN, monitoreo quincenal y seguimiento continuo mediante planillas y comuni-

cación directa para resolución de incidencias<sup>(41)</sup>. De 1.921 recién nacidos elegibles, 1.893 recibieron Nirsevimab (cobertura: 99%). Se observó una reducción del 82% en las hospitalizaciones por VRS (23 casos vs. 131 en el promedio previo) y una disminución del 87% en ingresos a UCI. No se registraron fallecidos. La estrategia logró alta cobertura y un impacto significativo en la reducción de hospitalizaciones, constituyendo un modelo operativo replicable en hospitales de referencia<sup>(41)</sup>.

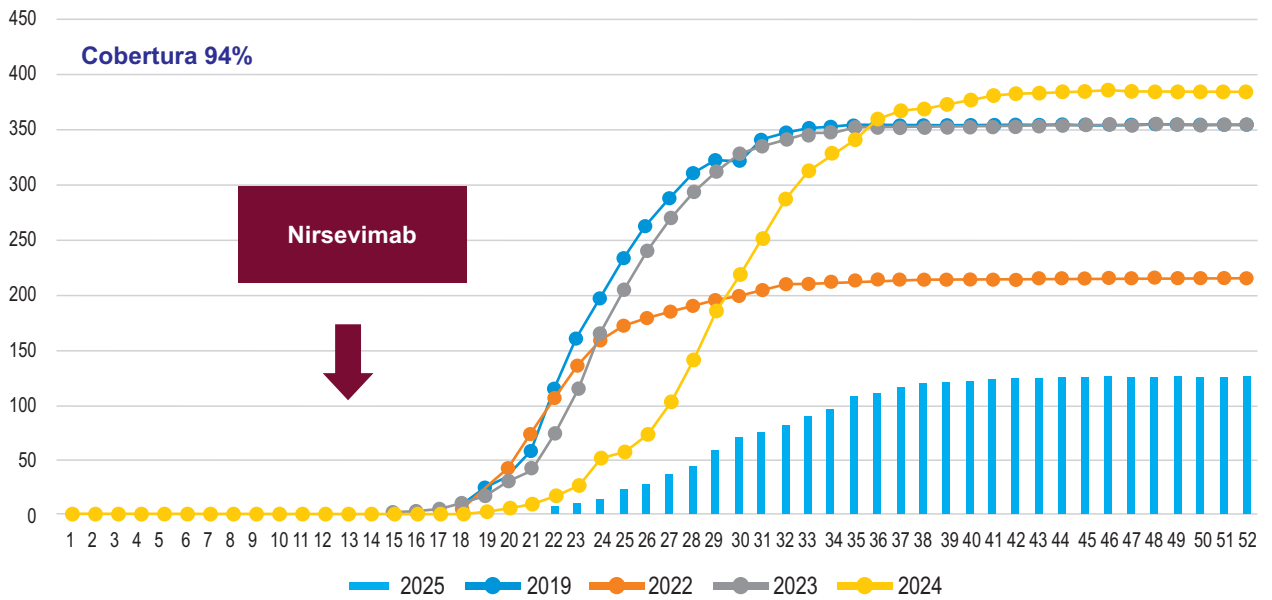
Por su parte, el Departamento de Neonatología de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Asunción, elaboró un plan de implementación de la Inmunización con Nirsevimab, orientado a garantizar alta cobertura en recién nacidos durante la temporada y en los grupos de "catch-up", incluyendo nacidos entre enero y marzo de 2025 que se encontraban hospitalizados al momento del inicio del plan y lactantes nacidos en 2024 con factores de riesgo. Los objetivos del Plan fueron: i) lograr cobertura  $\geq 95\%$  en la población elegible; ii) garantizar la inmunización oportuna durante la temporada de circulación de VRS tanto en recién nacidos en temporada, como en el grupo catch up y los nacidos con cardiopatía congénita, iii) identificar y reclutar

activamente a los recién nacidos y lactantes elegibles antes del inicio de la temporada y iv) implementar un sistema de monitoreo y seguimiento continuo de la estrategia<sup>(42)</sup>. El Plan, cuyo lanzamiento se realizó el 28 de marzo del año 2025, tenía 3 componentes: i) Capacitación del Personal, en las indicaciones y criterios de elegibilidad; técnica de administración y registro y monitoreo; ii) Estrategia de Reclutamiento Activo, que incluía la identificación anticipada de recién nacidos próximos a ingresar a la temporada, la búsqueda activa de nacidos entre enero y marzo 2025 y los nacidos en 2024 con patologías de base; la revisión diaria de listas de nacimientos e internaciones; el contacto con familias para programación de la inmunización y la coordinación entre el departamento de neonatología y el vacunatorio de la Cátedra y Servicio de Pediatría, iii) Monitoreo y Seguimiento, con el registro nominal de dosis aplicadas, monitoreo semanal de cobertura; seguimiento de fallas en la captación; deserción de pacientes elegibles y reuniones de evaluación para ajustes estratégicos. En los nacidos en temporada se logró una cobertura de 99,5%, en el grupo catch up una cobertura de 100%, y en el grupo de 12 a 24 meses con factores de riesgo del 67%<sup>(42)</sup>.



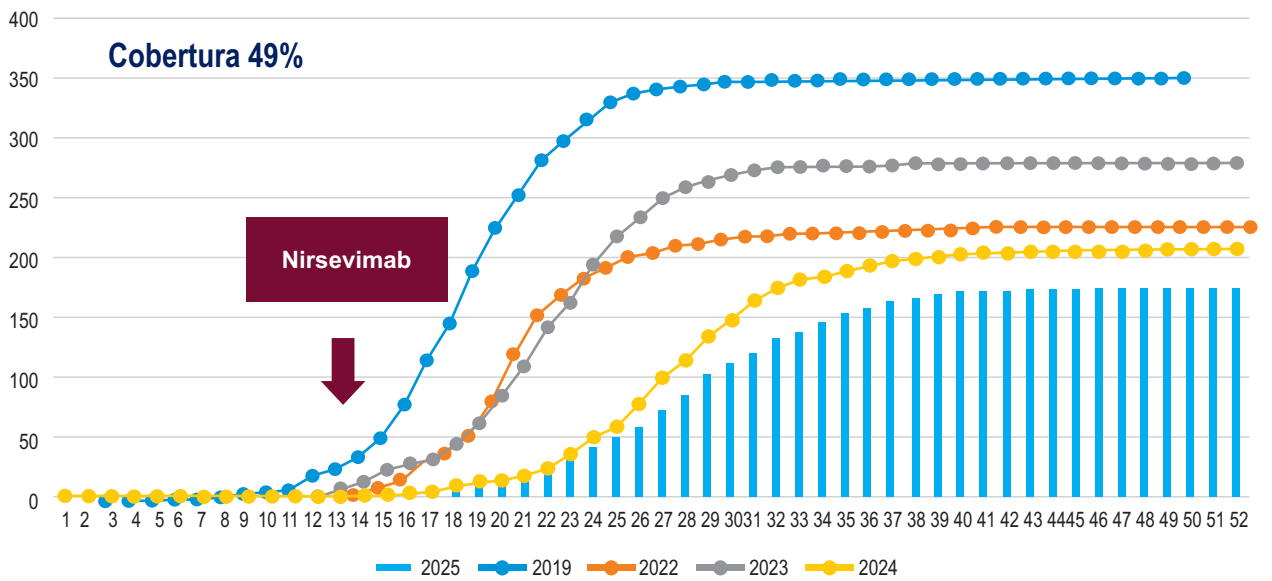
Fuente: Araya et al, 2025; Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(38,39)</sup>.

**Gráfico 1.** Porcentaje de cobertura de Nirsevimab en recién nacidos, por mes de nacimiento; antes del inicio de temporada (Catch up) y nacidos en temporada. Paraguay. 2025



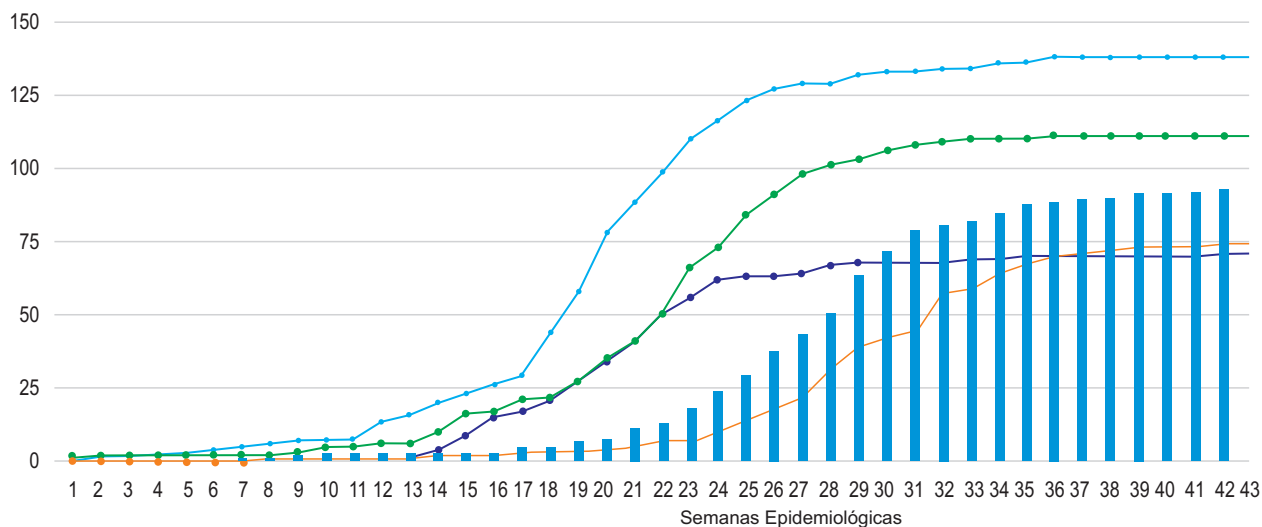
Fuente: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(39)</sup>

**Gráfico 2.** Recién nacidos en temporada VSR (Abril a Julio) hospitalizados por IRAG/VSR por SE. 2019 – 2022 a 2025



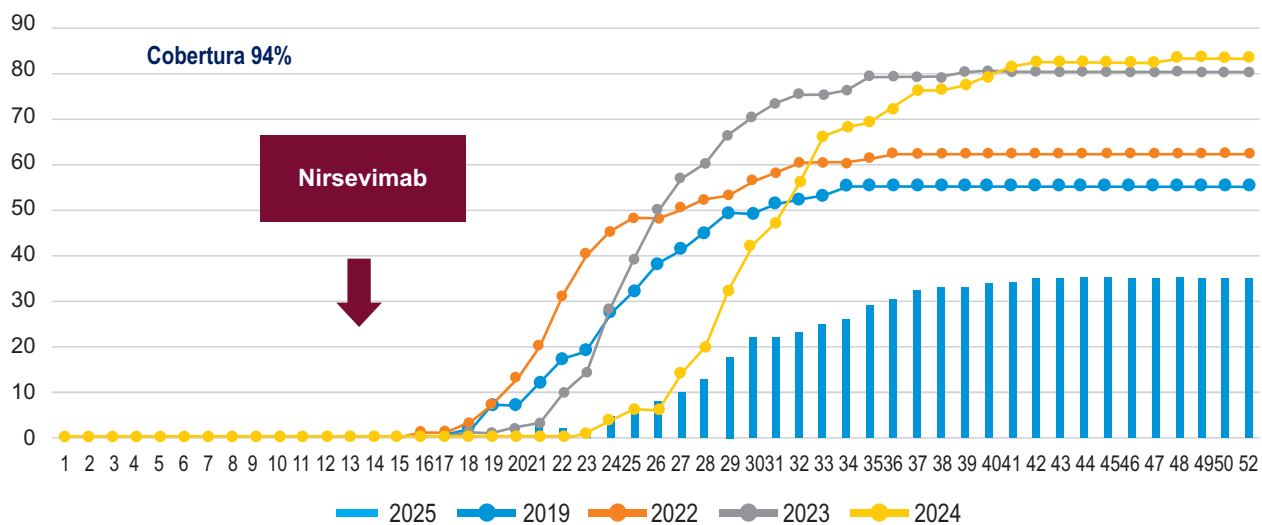
Fuente: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(39)</sup>

**Gráfico 3.** Grupo Catch up nacidos antes de la temporada VSR (enero a marzo) hospitalizados por IRAG/VSR por SE. 2019 – 2022 a 2025



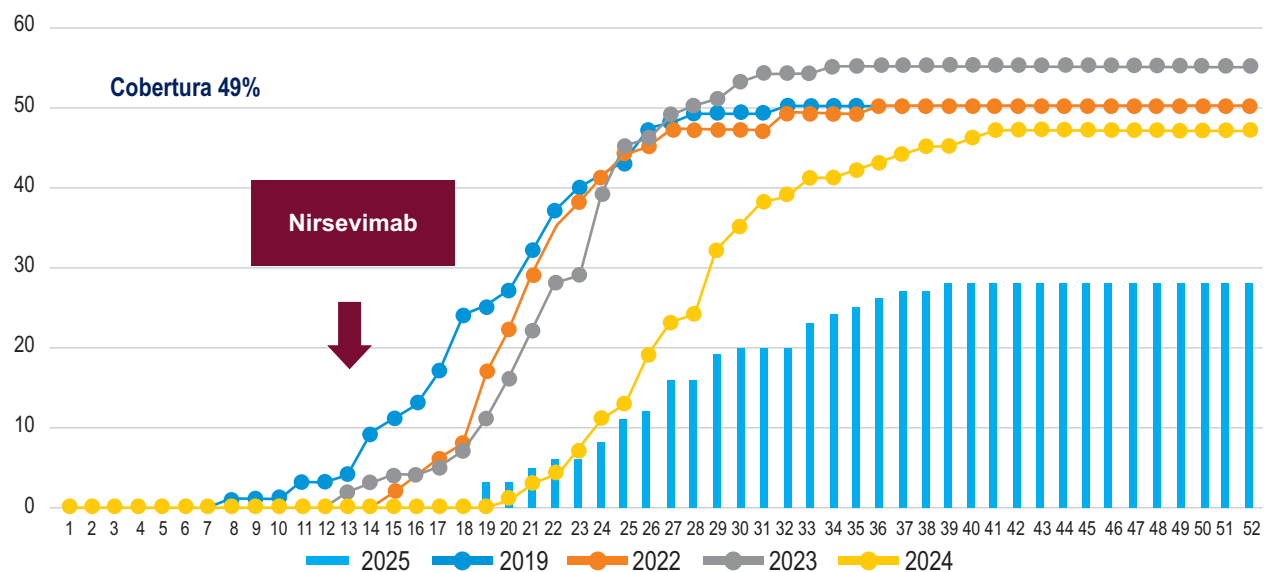
Fuente: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(39)</sup>

**Gráfico 4.** Hospitalizaciones por IRAG por VSR en población no elegible nacidos antes de la temporada VSR (octubre a setiembre por SE 1 - 42. Años 2019 – 2022 a 2025)



Fuente: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(39)</sup>

**Gráfico 5.** Recién nacidos en temporada VSR (abril a julio) hospitalizados en UCI por IRAG/VSR por SE. 2019 – 2022 a 2025



Fuente: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(39)</sup>

**Gráfico 6.** Grupo Catch up nacidos antes de la temporada VSR (enero a marzo) hospitalizados en UCI por IRAG/VSR por SE. 2019–2022 a 2025.

**Tabla 1.** Fallecidos por IRAG por VSR en nacidos en temporada y grupo catch up. SE 1 – 47. Años 2019, 2022, 2023, 2024 y 2025

AÑO	Número de IRAG	Fallecidos	
		n	%
2019	709	11	1,5
2022	440	6	1,4
2023	633	11	1,7
2024	591	7	1,2
2025	300	0	0,0

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social <sup>(39)</sup>

## DISCUSIÓN

La evidencia de impacto poblacional de las estrategias de prevención del VSR muestra resultados variables según el contexto de implementación y las características propias de cada intervención. En países como Chile <sup>(18)</sup> y Galicia <sup>(29,30)</sup>, donde se adoptó una estrategia basada exclusivamente en Nirsevimab y se alcanzaron coberturas superiores al 90%, fue posible proteger a la mayoría de los menores de un año incluyendo tanto la cohorte estacional como la de catch-up. En consecuencia, se observaron reducciones muy marcadas en las hospitalizaciones por VSR: Chile <sup>(18)</sup> registró una disminución cercana al 87% (de 5.219 hospitalizaciones en 2023 a 702 en 2024),

mientras que Galicia <sup>(29)</sup> documentó reducciones del 89% en la primera temporada y 55% en la segunda <sup>(30)</sup>, evidenciando además un impacto sostenido.

En contraste, la estrategia de vacunación materna presenta limitaciones intrínsecas que condicionan su alcance poblacional <sup>(20,26)</sup>. La protección conferida por anticuerpos transplacentarios se restringe a los primeros meses de vida, por lo que solo alcanzan a los lactantes nacidos inmediatamente antes o durante la temporada de circulación viral. Esto deja sin protección a la cohorte catch-up lactantes con más de 6 meses al inicio de la temporada, un grupo que representa

una proporción considerable de menores de un año. En Argentina, considerando las coberturas y el momento de implementación, se estima que más del 50% de los lactantes en su primera temporada de VSR no tuvieron protección en 2025. En este marco, los datos del Boletín Epidemiológico Nacional muestran una persistencia de elevada carga por VSR, en línea con una protección poblacional aún incompleta<sup>(33-35)</sup>.

Una diferencia fundamental de Nirsevimab es justamente su capacidad de proteger también a la cohorte catch-up, permitiendo cubrir al total de lactantes durante su primera temporada de exposición al virus. La experiencia de Chile<sup>(18)</sup> y Galicia<sup>(29,30)</sup> demuestra que incluir a estos lactantes mayores genera reducciones de hospitalizaciones comparables a las observadas en los recién nacidos, aumentando de manera sustancial el impacto poblacional.

Más allá de estas diferencias en impacto, la toma de decisiones sanitarias también debe considerar factores operativos y programáticos. En España, además del impacto observado, se valoraron aspectos de equidad, simplicidad operativa y factibilidad programática, lo que llevó a continuar priorizando la estrategia universal con Nirsevimab<sup>(29,30)</sup>. Las autoridades destacaron que administrar un único producto al recién nacido facilita la planificación, garantiza coberturas homogéneas y permite llegar de manera eficiente a los lactantes más vulnerables, asegurando protección inmediata desde el nacimiento<sup>(43)</sup>. Estos elementos refuerzan la sostenibilidad y equidad de la intervención, aspectos cruciales para maximizar el impacto sanitario en la vida real<sup>(43)</sup>.

Finalmente, la combinación de ambas estrategias introduce desafíos adicionales. Implementar simultáneamente Nirsevimab y vacunación materna implica mayor complejidad logística, necesidad de gestionar dos productos y de definir criterios claros para cada uno, además de mayores costos cuando ambas herramientas deben utilizarse de manera complementaria. Este escenario se ha observado, por ejemplo, en Estados Unidos, donde alrededor del 15% de los lactantes que recibieron nirsevimab provenían de madres vacunadas durante el embarazo<sup>(44)</sup>, lo que exige coordinación adicional y puede dificultar la comunicación con profesionales y familias lo que podría disminuir la aceptación general del programa

y aumentar el riesgo de errores de administración o de que ciertos lactantes queden desprotegidos.

Con la implementación de la estrategia nacional de inmunización con Nirsevimab en Paraguay durante la temporada 2025 de circulación del virus sincitial respiratorio (VSR), se observó una marcada reducción de las hospitalizaciones por infecciones respiratorias agudas graves (IRAG) asociadas al virus, tanto en los recién nacidos dentro de la temporada como en la cohorte catch-up<sup>(39,40)</sup>. El impacto fue especialmente significativo en los cuadros de mayor severidad y, a diferencia de años previos, no se registraron muertes atribuibles al VSR, un hallazgo de gran valor sanitario<sup>(39,40)</sup>.

Estos resultados son consistentes con la evidencia internacional obtenida en estudios de efectividad e impacto en vida real, en los que la profilaxis con nirsevimab ha demostrado reducciones sustanciales en hospitalizaciones por VSR en distintos contextos cuando se implementa con altas coberturas. La experiencia paraguaya se alinea con lo observado en Chile y Galicia, reforzando la reproducibilidad del impacto cuando se logra proteger a la totalidad de los lactantes durante su primera temporada de exposición<sup>(18,29,30,39,40)</sup>.

## CONCLUSIONES

Desde la perspectiva del sistema de salud, la marcada disminución de los casos de IRAG por VSR y la consecuente reducción en la ocupación de camas hospitalarias representa un avance significativo para la salud pública. Históricamente, la circulación estacional del VSR ha generado una elevada presión sobre los servicios pediátricos durante el invierno, fenómeno compartido por Paraguay y otros países de la región. Los resultados obtenidos tras la implementación de la profilaxis con Nirsevimab ponen de manifiesto el alto valor sanitario de sostener esta intervención dentro de los programas nacionales.

Asimismo, los hallazgos de esta primera temporada sugieren la importancia de seguir fortaleciendo las coberturas, con la intención de alcanzar progresivamente a un mayor número de lactantes, tanto recién nacidos como todos aquellos pertenecientes a la cohorte catch-up.

En base a todo lo expuesto y considerando la evidencia científica del impacto alcanzado en Paraguay y en otros países, junto con las consideraciones logísticas, operativas y de implementación este consenso recomienda continuar con Nirsevimab como única estrategia de profilaxis dentro del Programa Ampliado de Inmunizaciones, con el propósito de avanzar progresivamente hacia la protección de todos los menores de un año durante su primera temporada de exposición al VSR.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**Celia Martínez de Cuellar:** Redacción, edición y revisión

**Edgar, Giménez, Ernesto Weber, Soraya Araya, Ana Campuzano de Rolón, Julia Acuña, Luis Cousirat, Dolores Lovera, Hassel Jimmy Jiménez, Cristina Ghesi, Larissa Genes, Héctor Castro, Rosanna Fonseca, Irene Benítez, Mónica Rodríguez, Federico Lezcano, Roger Rolón, Carmen Fiqueredo, Cristina Caballero, Sara Lucia Pereira Ferreira, Mirtha González de Soto, Zully Suarez, Sheila Velázquez, Laura Godoy:** Los autores aportaron información, realizaron sugerencias sustantivas y participaron en la revisión final del manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Shi T, McLean K, Campbell H, Nair H. Aetiological role of common respiratory viruses in acute lower respiratory infections in children under five years: a systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2015;5:010408. doi: 10.7189/jogh.05.010408.
2. Li Y, Wang X, Blau DM, Caballero MT, Feikin DR, Gill CJ, et al. Global, regional, and national burden of RSV lower respiratory infections in children <5 years, 2019. *Lancet*. 2022;399:2047-64. doi:10.1016/S0140-6736(22)00478-0.
3. World Health Organization. Respiratory syncytial virus (RSV). Fact sheet [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/respiratory-syncytial-virus-\(rsv\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/respiratory-syncytial-virus-(rsv))
4. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Vigilancia centinela y especiales del VSR en Paraguay [Internet]. 2016 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://dgvs.mspbs.gov.py/files/documentos/30\\_06\\_2016\\_20\\_45\\_55\\_Manual-VIMENE.pdf](https://dgvs.mspbs.gov.py/files/documentos/30_06_2016_20_45_55_Manual-VIMENE.pdf)
5. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Resolución S.G. N.º 406/2023: protocolo de prevención de infección respiratoria aguda grave por virus sincitial respiratorio – administración de Palivizumab y se dispone su administración. Asunción: MSPBS; 2023 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/dependencias/portal/adjunto/e8d2e2-RESOLUCIONSG.N4062023..pdf>
6. Martínez de Cuellar C, Campuzano de Rolón A, Giménez E, Weber E, Lovera D, Rolón R, et al. Prevención de Infecciones Respiratorias por VSR: Consenso Interinstitucional. *Pediatr (Asuncion)*. 2024;51(2):140-51. doi: 10.31698/ped.51022024009
7. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Programa ampliado de inmunizaciones: lineamientos técnicos y operativos [Internet]. 2025 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://pai.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2025/04/Lineamientos-tecnicos-y-operativos-Nirsevimab.pdf>
8. Curns AT, Rha B, Lively JY, Sahni LC, Englund JA, Weinberg GA, et al. Respiratory Syncytial Virus-Associated Hospitalizations Among Children <5 Years Old: 2016 to 2020. *Pediatrics*. 2024 Mar 1;153(3):e2023062574. doi: 10.1542/peds.2023-062574.
9. Halasa N, Zambrano LD, Amarin JZ, Stewart LS, Newhams MM, Levy ER, et al. Infants Admitted to US Intensive Care Units for RSV Infection During the 2022 Seasonal Peak. *JAMA Netw Open*. 2023 Aug 1;6(8):e2328950. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.28950. Erratum in: *JAMA Netw Open*. 2024 Jul 1;7(7):e2428669. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.28669. PMID: 37581884; PMCID: PMC10427947.
10. Hall CB, Weinberg GA, Blumkin AK, Edwards KM, Staat MA, Schultz AF, et al. Respiratory syncytial virus-associated hospitalizations among children less than 24 months of age. *Pediatrics*. 2013 Aug;132(2):e341-8. doi: 10.1542/peds.2013-0303
11. Anderson J, Do LAH, Wurzel D, Toh ZQ, Mulholland K, Pellicci DG, et al. Severe respiratory syncytial virus disease in preterm infants: a case of innate immaturity. *Thorax*. 2025;76(9):942-50. doi: 10.1136/thoraxjnl-2020-216291

12. European Medicines Agency. Beyfortus (nirsevimab): product information [Internet]. London: EMA; 2026 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/beyfortus>
13. Centers for Disease Control and Prevention. Los CDC recomiendan una poderosa nueva herramienta para proteger a los bebés de la principal causa de hospitalización [Internet]. 2023 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/spanish/mediosdecomunicacion/comunicados/p\\_nueva\\_herramienta\\_proteccion\\_hospitalizacion\\_bebes\\_081023.html](https://www.cdc.gov/spanish/mediosdecomunicacion/comunicados/p_nueva_herramienta_proteccion_hospitalizacion_bebes_081023.html)
14. Hammitt LL, Dagan R, Yuan Y, Baca Cots M, Bosheva M, Madhi SA, et al. Nirsevimab for prevention of RSV in healthy late-preterm and term infants. *N Engl J Med*. 2022;386(9):837-46. doi: 10.1056/NEJMoa2110275
15. Muller WJ, Madhi SA, Seoane-Nuñez B, Baca Cots M, Bosheva M, Dagan R, et al. Nirsevimab for prevention of RSV in term and late-preterm infants. *N Engl J Med*. 2023. doi: 10.1056/NEJMc2214773.
16. Drysdale SB, Cathie K, Flamein F, Knuf M, Collins AM, Hill HC, et al. Nirsevimab for prevention of hospitalizations due to RSV in infants. *N Engl J Med*. 2023;389(26):2425-35. doi: 10.1056/NEJMoa2309189.
17. Ares-Gómez S, Mallah N, Santiago-Pérez MI, Pardo-Seco J, Pérez-Martínez O, Otero-Barrós MT, et al. Effectiveness and impact of universal prophylaxis with nirsevimab in infants against hospitalisation with respiratory syncytial virus in Galicia, Spain: initial results of a population-based longitudinal study. *Lancet Infect Dis*. 2024;24(8):817-28.
18. Torres JP, Sauré D, Goic M, Thraves C, Pacheco J, Burgos J, et al. Effectiveness and impact of nirsevimab in Chile during the first season of a national immunisation strategy against RSV (NIRSE-CL): a retrospective observational study. *Lancet Infect Dis*. 2025;25(11):1189-98. doi: 10.1016/S1473-3099(25)00233-6
19. Sumsuzzman DM, Wang Z, Langley JM, Moghadas SM. Real-world effectiveness of nirsevimab against respiratory syncytial virus disease in infants: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health*. 2025;9(6):393-403. doi: 10.1016/S2352-4642(25)00093-8
20. Dieussaert I, Hyung Kim J, Luik S, Seidl C, Pu W, Stegmann JU, Swamy GK, et al. RSV Prefusion F Protein-Based Maternal Vaccine - Preterm Birth and Other Outcomes. *N Engl J Med*. 2024 Mar 14;390(11):1009-1021. doi: 10.1056/NEJMoa2305478.
21. American College of Obstetricians and Gynecologists. Maternal respiratory syncytial virus vaccination [Internet]. ACOG; Last updated October 2025 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/practice-advisory/articles/2023/09/maternal-respiratory-syncytial-virus-vaccination>
22. Simões EAF, Pahud BA, Madhi SA, Kampmann B, Shittu E, Radley D, et al. Efficacy, Safety, and Immunogenicity of the MATISSE (Maternal Immunization Study for Safety and Efficacy) Maternal Respiratory Syncytial Virus Prefusion F Protein Vaccine Trial. *Obstet Gynecol*. 2025 Feb 1;145(2):157-167. doi: 10.1097/AOG.0000000000005816
23. GSK. GSK provides update on phase III RSV maternal vaccine candidate programme [Internet]. 2022 [Internet]. 2022 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://pharmaphorum.com/news/after-gsk-stumble-pfizer-moves-forward-with-rsv-vaccine>
24. U.S. Food and Drug Administration. Abrysvo. [Internet]. FDA; 2023 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/abrysvo>
25. European Medicines Agency. Abrysvo: respiratory syncytial virus vaccine (bivalent, recombinant) [Internet]. EMA; 2023 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/abrysvo>
26. Pérez Marc G, Vizzotti C, Fell DB, Di Nunzio L, Olszevicki S, Mankiewicz SW, et al. Real-world effectiveness of RSVpreF vaccination during pregnancy against RSV-associated lower respiratory tract disease leading to hospitalisation in infants during the 2024 RSV season in Argentina (BERNI study): a multicentre, retrospective, test-negative, case-control study. *Lancet Infect Dis*. 2025;25(9):1044-1054. doi: 10.1016/S1473-3099(25)00156-2
27. Saad K, Alomari O, Dizdarogulları GE, Mokresh ME, Hussein WM, Eyvazova H, et al. Maternal RSV vaccine: a systematic review and meta-analysis of immunogenicity and perinatal safety. *Immunol Res*. 2025 Dec 27;73(1):177. doi: 10.1007/s12026-025-09732-4.
28. Jabagi MJ, Bertrand M, Gabet A, Kolla E, Olié V, Zureik M. Nirsevimab vs RSVpreF Vaccine for Respiratory Syncytial Virus-Related Hospitalization in Newborns. *JAMA*. 2026 Mar 3;335(9):787-798. doi: 10.1001/jama.2025.24082.
29. Mallah N, Pardo-Seco J, Pérez-Martínez O, Durán-Parrondo C, Martínón-Torres F; NIRSE-GAL study group. Full 2023-24 season results of universal prophylaxis with nirsevimab in Galicia, Spain: the NIRSE-GAL study. *Lancet Infect Dis*. 2025;25(2):e62-e63. doi: 10.1016/S1473-3099(24)00811-9

30. Razzini JL, Giné-Vázquez I, Jin J, Santiago-Pérez MI, Pérez-Martínez O, Otero-Barrós MT, et al. Impact of universal nirsevimab prophylaxis in infants on hospital and primary care outcomes across two respiratory syncytial virus seasons in Galicia, Spain (NIRSE-GAL): a population-based prospective observational study. *Lancet Infect Dis*. 2026 Jan 12;S1473-3099(25)00742-X. doi: 10.1016/S1473-3099(25)00742-X
31. Ministerio de Salud de Chile. Informe campaña de invierno 2025 [Internet]. 2025 [citado 2026 ene 15] Disponible en: <https://www.minsal.cl/campana-vacunacion-e-inmunizacion-de-invierno-2025-virus-respiratorio-sincicial/>
32. Gentile A, Juárez MDV, Lucion MF, Ensínck G, Gregorio G, López O, et al. Impact of Maternal Immunization Against Respiratory Syncytial Virus on Hospitalizations Due to Lower Respiratory Tract Infections in Infants: A Multicenter Study in Argentina. *Pediatr Infect Dis J*. 2026 Apr;45(4):307-311. doi: 10.1097/INF.0000000000005045.
33. Ministerio de Salud de Argentina. Boletín epidemiológico nacional [Internet]. 2023 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/boletin-epidemiologico-nacional/boletines-2023>
34. Ministerio de Salud de Argentina. Boletín epidemiológico nacional [Internet]. 2024 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/boletin-epidemiologico-nacional/boletines-2024>
35. Ministerio de Salud de Argentina. Boletín epidemiológico nacional [Internet]. 2025 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/boletin-epidemiologico-nacional/boletines-2025>
36. Armijo N, Vera M, Espinoza M, Balmaceda C. Public Health Impact of Nirsevimab for RSV Prophylaxis in Infants: Insights From the Paraguayan Healthcare System. *Value in Health [Internet]*. 2024 [citado 2026 ene 16]; 27(12):S2. Disponible en: <https://www.ispor.org/heor-resources/presentations-database/presentation/euro2024-4014/146443>
37. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Lineamientos técnicos y operativos PAI [Sitio web]. 2026 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://pai.mspbs.gov.py/lineamientos-tecnicos-y-operativos-de-vacunacion/>
38. Araya S, Salas I, Cousirat L, Martínez de Cuellar C, Peralta K, Revolero D, et al. Implementación de nirsevimab en Paraguay. En: XXI Congreso Latinoamericano de Infectología Pediátrica (SLIPE 2025); 11-14 nov 2025; Puerto Varas, Chile [Internet]. [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://www.conftool.org/slipe2025/index.php?page=showAbstract&form\\_id=564&show\\_abstract=1](https://www.conftool.org/slipe2025/index.php?page=showAbstract&form_id=564&show_abstract=1)
39. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Monitoreo de Nirsevimab en Paraguay [Base de datos]. 2026 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://consultas.mspbs.gov.py/informes/graf\\_vsrp/](https://consultas.mspbs.gov.py/informes/graf_vsrp/)
40. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Vigilancia Centinela ETI (Enfermedad tipo Influenza) e IRAG (Infección respiratoria aguda grave): Semana Epidemiológica (SE) 44 Año 2025 [Internet]. MSPyBS; 2025 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: [https://sistema.sdgvs.mspbs.gov.py/sistemas/irag/files/boletines\\_etiirag/SE44\\_2025\\_Informe\\_IRAG.pdf](https://sistema.sdgvs.mspbs.gov.py/sistemas/irag/files/boletines_etiirag/SE44_2025_Informe_IRAG.pdf)
41. von Horoch M, Cabral S. Impacto del uso de Nirsevimab en la prevención de infecciones por Virus Sincitial Respiratorio (VSR) en un hospital de referencia. *Pediatr (Asunción) [Internet]*. 2025 [citado 2026 ene 15];52(Suplemento 2025):32. Disponible en: [https://revistaspp.org/suplementos/SUPLEMENTO\\_TEMAS\\_LIBRES\\_2025.pdf](https://revistaspp.org/suplementos/SUPLEMENTO_TEMAS_LIBRES_2025.pdf)
42. Genes L, Duarte L, Alfieri G, Irala S. Experiencia de Introducción del nirsevimab en recién nacidos en un hospital de referencia. Dpto. de Neonatología. FCM-UNA; 2025. Documento Institucional. No publicado
43. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Recomendaciones de inmunización actual acordadas en el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS) para la temporada 2024-2025 [Internet]. 2024 [citado 2026 ene 15]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/vacunas/ciudadanos/vrs.htm#:~:text=POBLACION%20%93N%20INFANTIL%20CON%20ALTO%20RIESGO,fibrosis%20qu%C3%ADstica%20y%20cuidados%20paliativos.>
44. Jacobson KB, Watson AJ, Merchant M, Fireman B, Zerbo O, Klein NP. Uptake of Maternal RSV Vaccination and Infant Nirsevimab Among Infants Born October 2023 to March 2024. *JAMA Netw Open*. 2025;8(1):e2453696. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.53696.