

ISSN-p: 1390-3497  
ISSN-e: 2737-6494



# Revista Ecuatoriana de Pediatría

Órgano Oficial de Difusión Científica de la Sociedad Ecuatoriana  
de Pediatría

**FILIAL PICHINCHA - QUITO - ECUADOR**

Revista Ecuatoriana de Pediatría 25 N° 2 (2024) Mayo-Agosto



# Equipo editorial

Revista Ecuatoriana de Pediatría  
Volumen 25 · Nº 2 · Mayo-Agosto del 2024

## Director de la revista

Francisco Xavier Jijon Letort, MD

*Sociedad Ecuatoriana de Pediatría Filial Pichincha  
Hospital Metropolitano*

## Editores de Sección

Andrea Bischoff, MD

*Jefe Directora del Children's Hospital Colorado, United States*

Rosa Romero de Aguinaga, MD

*Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador*

Miriam Silva, MD

*Hospital "Monte Sina" Cuenca, Azuay Ecuador*

Fabián Vásconez Muñoz, MD

*Hospital Metropolitano de Quito, Quito, Ecuador*

Alberto Peña, MD, FAAP, FACS, FRCS

*Founder Director Colorectal Center for Children  
Cincinnati Children's Hospital Medical Center  
University of Cincinnati College of Medicine*

Lucia Jeannete Zurita Macías, MD.

*Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito Ecuador*

Alcy R. Torres, MD.

*Department of Pediatrics, Division of Pediatric Neurology, Boston Medical Center*

## Documentalista

Lcda. Alisson Jimenez

*Ediciones MAWIL*

### Impresión / Publisher

Sociedad Ecuatoriana de Pediatría núcleo de Quito  
Av. Naciones Unidas E2-17 e Iñaquito  
info@pediatriaecuador.org  
pediatriapichincha@yahoo.com  
Quito - Pichincha - Ecuador  
**website:** <https://pediatriaecuador.org/>

**Diseño:** Ediciones MAWIL

**© Autores de cada artículo (2024)**  
**ISSNe: 2737-6494**



## Contenido

Revista Ecuatoriana de Pediatría  
Volumen 25 · Nº 2 · Mayo-Agosto del 2024

### Artículos Originales / Original Articles

- Características clínico – epidemiológicas del lactante menor con neumonía por virus sincitial respiratorio, admitidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, enero a abril del 2023** 4-9  
Clinical-epidemiological characteristics of the young infant with respiratory syncytial virus pneumonia, admitted to the Roberto Gilbert Elizalde Hospital, January to April 2023  
Jean Carlos Delgado Macías, Verónica Idrovo Alvarado

- Impact of COVID-19 on Neonatal Anthropometrics: A Comparative Analysis of Public and Private Hospital Admissions in Quito (2019-2020)** 10-20  
Impacto del COVID-19 en la antropometría neonatal: un análisis comparativo de los ingresos hospitalarios públicos y privados en Quito (2019-2020)  
Juan Carlos Jácome, Susana Eulalia Dueñas Matute, Elina Yáñez, Mariuxi Chipe, Leysi Sánchez, Fernando Aguinaga, Francis Ponce, Verónica Guzmán, Patricia Benavides, Alexander Gallardo, Luis Castillo, Edson Zangiacomi Martínez, Carmen Amelia Salvador Pinos

- Atención humanizada en odontología: percepción de los pacientes de una facultad** 21-28  
Humanized care in dentistry: patients' perception in a dental school  
Grace Elizabeth Revelo Motta, Marina Dona, María José Rodríguez, Alejandra Cabrera

### Revisión Sistemática / Systematic Review

- Terapia pulpar radical con sistemas rotatorios en dentición decidua** 29-45  
Radical pulp therapy with rotary systems in deciduous dentition  
Denisse Carolina Solano Altamirano, Alejandra Cabrera

### Revisión de Literatura / Literature Review

- Beyond stethoscopes: Advancing Diagnostic Precision in Pediatric Cardiology A narrative review** 46-53  
Más allá de los estetoscopios: avances en la precisión diagnóstica en cardiología pediátrica Una revisión narrativa  
Muhammad Tayyab Ijaz, Namra Ijaz

### Reporte de Caso / Case Report

- Intoxicación por fósforo blanco. Reporte de dos casos** 54-61  
Intoxication by white phosphorus. Report of two cases  
Ana Logroño Alulema, Marcela Freire Lascanoa, Danny Rodríguez Amán, Mónica Porras Cabezas

- Síndrome hipereosinófilico en paciente pediátrico. Reporte de un caso** 62-69  
Hypereosinophilic syndrome in a pediatric patient. Case report  
Victor Daniel Mendieta Maza, Raisa Stefanía Mariscal García, Stephany Yadira Oscullo Ñacato, Robinson Rolando Ramirez Ruiz

- Fungemia por *Cryptococcus neoformans* en un paciente pediátrico con Linfoma Linfoblástico de Células T. Reporte de caso** 70-75  
Fungemia by *Cryptococcus neoformans* in a child with T-Cell Lymphoblastic Lymphoma. Review and case report  
Jennia Joanna Acebo Arcentales, Katherine Estefanía Mariño Brito, Johana Elizabeth Salgado Apunte



## Características clínico – epidemiológicas del lactante menor con neumonía por virus sincitial respiratorio, admitidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, enero a abril del 2023

Clinical-epidemiological characteristics of the young infant with respiratory syncytial virus pneumonia, admitted to the Roberto Gilbert Elizalde Hospital, january to april 2023

Jean Carlos Delgado Macías<sup>1</sup>, Veronica Idrovo Alvarado<sup>2</sup>


### RESUMEN

El virus sincitial respiratorio (VSR) es la causa más común de infección aguda de las vías respiratorias bajas en el lactante menor, quienes presentan los cuadros clínicos más severos. Infecciones por VSR se detectan en un rango que oscila entre el 40% y 70%, de los niños hospitalizados, aunque afecta también a adultos mayores e individuos inmunocomprometidos. La metodología de la investigación es descriptiva de tipo observacional – retrospectiva – transversal, en la que se evaluó las historias clínicas de 230 pacientes menores de 3 años tratados en del Hospital Roberto Gilbert E desde enero a abril del 2023, con diagnóstico de neumonía por virus sincitial respiratorio, confirmado por PCR- VSR en hisopado nasofaríngeo. EL objetivo de la investigación fue determinar las características clínicas y epidemiológicas de cada paciente, así como también la necesidad de soporte de oxígeno de alto flujo ya sea por la gravedad de presentación o por la existencia de comorbilidades. El comportamiento de los pacientes en la institución hospitalaria es similar al descrito por la literatura a nivel internacional con presentaciones graves en los menores de 2 años, quienes requirieron en su mayoría dispositivos de oxígeno de alto flujo sobre todo los que presentaban comorbilidades como cardiopatías, quienes eran admitidos en unidad de cuidados intensivos con prolongación de estancia hospitalaria y mayor riesgo de desarrollar complicaciones.

**Palabras clave:** neumonía, alto flujo, comorbilidades.

1. Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E., Junta de Beneficencia de Guayaquil; Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador.
2. Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert E., Junta de Beneficencia de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador.

Daniel Vicente Puertas Tumipamba  <https://orcid.org/0009-0007-0289-4596>

Veronica Idrovo Alvarado  <https://orcid.org/0000-0002-0084-1657>

**Correspondencia:** Jean Carlos Delgado Macías / Vélez 109 y Pedro Carbo, Guayaquil, Ecuador / [maciasjeancarlosdelgado@gmail.com](mailto:maciasjeancarlosdelgado@gmail.com)

## ABSTRACT

Respiratory syncytial virus (RSV) is the most common cause of acute lower respiratory tract infection in young infants, who present the most severe clinical symptoms. RSV infections are detected in a range that oscillates between 40% and 70% of hospitalized children, although it also affects older adults and immunocompromised individuals. The research methodology is descriptive, observational - retrospective - cross-sectional, in which the medical records of 230 patients under 3 years of age treated at the Roberto Gilbert E Hospital from January to April 2023, with a diagnosis of viral pneumonia, were evaluated. respiratory syncytial, confirmed by PCR-RSV in nasopharyngeal swab. The objective of the research was to determine the clinical and epidemiological characteristics of each patient, as well as the need for high-flow oxygen support either due to the severity of presentation or the existence of comorbidities. The behavior of the patients in the hospital institution is similar to that described by the international literature with serious presentations in children under 2 years of age, who mostly required high-flow oxygen devices, especially those who had comorbidities such as heart disease, who They were admitted to the intensive care unit with a prolonged hospital stay and a greater risk of developing complications.

**Keywords:** pneumonia, high flow, comorbidities.

## Introducción

El virus sincitial respiratorio (VSR) es el principal agente etiológico de la infección respiratoria aguda en niños menores de 2 años, quienes presentan los cuadros clínicos más severos. Infecciones por VSR se detectan en un rango que oscila entre el 40% y 70%, de los niños hospitalizados, aunque afecta también a adultos mayores e individuos inmunocomprometidos<sup>1</sup>. La primoinfección por VSR en niños es en generalmente sintomática, adquiriéndose en la mayoría de los casos en los dos primeros años de vida. El VSR suele producir brotes estacionales, comenzando a fines del otoño y persistiendo durante el invierno. Sin embargo, pueden surgir casos esporádicos durante todo el año. Circula de noviembre a marzo y afecta a más de los dos tercios de lactantes en el primer año de vida<sup>2</sup>.

A los dos años el 95% de los niños han padecido la enfermedad. De estos, el 30% desarrolla enfermedad de vías respiratorias bajas, el 1% amerita ingreso y cerca del 0,1% fallece<sup>2</sup>. La Organización de la Salud (OMS) estima que la gran mayoría (más del 95%) de los 156 millones casos estimados de episodios de neumonía que ocurren cada año entre niños pequeños ocurren en países en desarrollo. A nivel mundial, el sur de Asia y el África subsahariana soportan la mayor carga de episodios de neumonía;

sólo quince países dentro de estas dos regiones representaron más de dos tercios de mortalidad por neumonía en 2011. Sin embargo, en América Latina y el Caribe la neumonía adquirida en la comunidad sigue siendo una causa importante de alta morbilidad<sup>3</sup>.

Para el diagnóstico de laboratorio la reacción de polimerasa en cadena (RPC) ha demostrado ser altamente sensible y específica en comparación con los métodos convencionales como la detección de antígenos y/o el cultivo viral. En niños con IRA, las tasas de positividad viral varían de 40 a 45% por IF a 67-88% por métodos moleculares, por lo que, actualmente, se considera la RPC como la técnica de referencia<sup>4</sup>.

Las manifestaciones clínicas son influenciadas por la edad: en los menores de 1 año, la presentación más frecuente es la bronquiolitis; la segunda patología son las infecciones respiratorias altas, y la tercera, la otitis media aguda. En los niños de 1 a 4 años cambian las frecuencias: la primera es la infección respiratoria alta; en segundo lugar, la otitis media aguda, y, en tercer lugar, la bronquiolitis o la bronquitis. En los mayores de 6 años, las infecciones respiratorias de vías altas son las más frecuentes. De particular importancia son las bronquiolitis en los menores de 2 años, ya que esta

manifestación clínica puede ser tan grave que podría requerir hospitalización, ventilación mecánica e ingreso a una unidad de cuidados intensivos, especialmente en la población de riesgo<sup>5</sup>.

Respecto a la severidad de la enfermedad, se ha encontrado que factores como el nacimiento pretérmino, bajo peso al nacer

y enfermedad cardiopulmonar, son pre-disponentes en niños menores de un año para sufrir infecciones respiratorias graves. Por estas razones, estos niños son los que requieren mayor permanencia hospitalaria, ingreso a unidades de cuidados intensivos y ventilación mecánica por periodos más prolongado<sup>1</sup>.

### Escala clínica de gravedad

#### Escala de Woods-Downes modificada por Ferrés

**Tabla 1.** Escala clínica Wood-Downes modificada por Ferrés.

Puntos	Sibilancias	Tiraje	Frecuencia Respiratoria	Frecuencia Cardíaca	Ventilación	Cianosis
0	No	No	< 30	< 120	Simétrica Buena	No
1	Final espiración	Subcostal Intercostal	31-45	> 120	Simétrica Regular	Si
2	Total espiración	Supraclavicular Aleteo Nasal	46-60		Muy disminuida	
3	Inspiración y espiración	Supraesternal e Intercostal	> 60		Tórax Siliente	

Gravedad según la escala: Crisis leve: 1-3 puntos, moderada 4-7 puntos, grave: 8-14 puntos

**Fuente:** Adaptado de (6).

### Metodología

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal en menores de 3 años atendidos desde enero a mayo del 2023 en el hospital Roberto Gilbert Elizalde, se recolectó información con el siguiente diagnóstico según la codificación (CIE-10): neumonía debida a virus sincitial respiratorio (J12.1). Con dicho diagnóstico, se obtuvo la información de cada paciente de la base de datos del hospital, SERVINTE, durante el periodo mencionado. De un total

de 365 paciente ingresados con diagnóstico de neumonía, se obtuvo 230 pacientes menores de 3 años con diagnóstico de neumonía por virus sincitial respiratorio, confirmado por PCR - VSR por hisopado nasofaríngeo. Se valoró el grado de dificultad respiratoria a su ingreso por medio de la escala de Wood-Downes y se documentó la necesidad de soporte de oxígeno por dispositivo de alto flujo, complicaciones y la relación con comorbilidades.

**Resultados**

**Tabla 2.** Características clínicas y epidemiológicas de 230 niños menores de 3 años con neumonía por virus sincitial respiratorio.

Sexo	N°	%
Masculino	123	<b>53,48</b>
Femenino	107	<b>46,52</b>
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100,00</b>
Edad	N°	%
0 - 1	116	<b>50,43</b>
1 - 2	114	<b>49,57</b>
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100,00</b>
Días de Hospitalización	N°	%
< 1 día	2	<b>0,86</b>
1 a 3 días	32	<b>13,91</b>
3 a 7 días	113	<b>49,13</b>
7 a 14 días	65	<b>28,26</b>
14 a 21 días	13	<b>5,65</b>
>21 días	5	<b>2,17</b>
Dispositivo de alto flujo	72	<b>31,30</b>
<b>Hospitalización CIP</b>	<b>27</b>	<b>11,73</b>
<b>Hospitalización UCIP</b>	<b>8</b>	<b>3,47</b>
<b>Fallecidos</b>	<b>3</b>	<b>1,3</b>
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100,00</b>

En la tabla 2 se pueden observar ciertas características clínicas y epidemiológicas de 230 niños diagnosticados con neumonía por virus sincitial respiratorio. El 53,48% de los pacientes corresponden al sexo masculino y el 46,52% de sexo femenino, en cuanto a rangos de edades el 50,43% corresponden a rangos de edades de 0 - 1 años y el 49,57% entre 1 - 2 años, el 97,82% de los niños/as estuvieron hospitalizados, de estos el 49,13% tuvieron rangos de hospitalización entre 3 a 7 días, el mayor porcentaje de días de hospitalización fueron 6 días con 30 pacientes que representó el 13,05 % y la menor estancia hospitalaria fue 1 día que represento un 0,89%.

De nuestro universo de pacientes el 33,4% (77) requirieron soporte de oxígeno por dispositivo de alto flujo, apenas el 2,6% requirió manejo avanzado de vía aérea. El 11,73% de los pacientes estuvo en unidades cuidados intermedios (CIP) y un 3,47% en unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP).

**Tabla 3.** Escala de Wood-Downes, valoración a su llegada y relación con necesidad de soporte de oxígeno con dispositivo de alto flujo.

Escala (Ptos)	N°	%	Soporte de oxígeno de alto flujo N°
0-3	43	17,98	9
4-7	167	73,25	50
8-14	20	8,77	13
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100,00</b>	<b>72</b>

En cuanto a la valoración de la gravedad, en la tabla 3 se presentan los datos arrojados en la primera valoración al ingreso con escala Wood-Downes (WD) en donde se encontró que el 17,98% presentaron crisis leve, un 73,25% con crisis moderada representando esta la mayor proporción y con el menor porcentaje un 8,77% con crisis grave. Además, se comparó el score de gravedad con la necesidad de soporte de oxígeno con dispositivo de alto flujo encontrando que el 31,3 % de la población de estudio requirió dispositivo mencionado y de este total, el 50% presento un score moderado a su ingreso.

**Tabla 4.** Complicaciones y mortalidad asociadas a neumonía por virus sincitial respiratorio.

Complicaciones	N°	%
Si	7	<b>3,04</b>
No	223	<b>96,96</b>
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100,00</b>
Tipo Complicaciones	N°	%
Pneumothorax	2	<b>0,86</b>
Pionemotórax	1	<b>0,43</b>
Derrame pleural	1	<b>0,43</b>
Derrame pericárdico	1	<b>0,43</b>
Muerte	3	<b>1,3</b>

Las complicaciones se presentaron en el 3,04% de la población estudiada como se detalla en la tabla 4, encontrando entre ellas; 2 neumotórax, 1 pnoneumotórax, 1 derrame pleural y 1 derrame pericárdico. Presentando una mortalidad global de un 0,86% con 2 pacientes, ambos asociados a cardiopatías complejas como comorbilidades.

## Discusión

En el estudio existe una diferencia poco significativa en cuanto a la predilección al sexo, siendo el sexo masculino el mayor afecto con apenas una diferencia de < 7%, con una edad mayoritaria de casos presentados en menores de 1 año. El tiempo de hospitalización que requirió la mayoría de la población fue de 3 a 7 días asociando a mayor estancia hospitalaria la asociación de complicaciones sobre todo sobre infección bacteriana con requerimientos de antibiótico de amplio espectro. El 15% de pacientes requirió durante su estancia hospitalaria manejo en unidades críticas con una tasa de mortalidad del 1,3% con reporte de 3 fallecidos todos con cardiopatías complejas como enfermedad de base. La escala de gravedad utilizada en la primera valoración fue la de Wood Downes, el 73.2% presento un score moderado y de estos el 50% requirió soporte de oxígeno de alto flujo. Las complicaciones asociadas fueron pocas las que se documentaron destacando sobre todo el neumotórax asociado directamente a ventilación mecánica invasiva.

## Conclusión

La neumonía por virus sincitial respiratorio (VSR) es una afección común en niños menores de 2 años, los factores como prematuridad, cardiopatías y edad menor a un año, pueden generar varias complicaciones a corto y a mediano plazo, entre ellas neumonías con derrame pleural, neumotórax y abscesos pulmonares, determinando necesidad de mayor estancia hospitalaria y requerimiento de ventilación mecánica, lo que podría conllevar a una alta tasa de

morbimortalidad. Su método diagnóstico incluye la reacción de polimerasa en cadena (RPC) en hisopado nasofaríngeo y su gravedad debe ser valorada con escalas estandarizadas valorando desde su ingreso la gravedad y brindando el soporte de oxígeno necesario, el oxígeno por alto flujo es una alternativa válida y eficaz para disminuir la progresión a requerimiento de ventilación mecánica sobre todo en quienes fueron valorados inicialmente con un score moderado a grave. Ejercer valoraciones periódicas del score de gravedad y tener en cuenta las comorbilidades asociadas a complicaciones y mortalidad.

## Contribución de los autores

JD, VI: Concepción y diseño del trabajo.

JD, VI: Recolección de datos y obtención de resultados.

JD, VI: Análisis e interpretación de datos

JD, VI: Redacción del manuscrito.

JD, VI: Revisión crítica del manuscrito.

JD, VI: Aprobación de su versión final.

JD, VI: Aporte de pacientes o material de estudio.

JD, VI: Obtención de financiamiento.

JD, VI: Asesoría estadística.

JD, VI: Asesoría técnica o administrativa.

## Aspectos éticos

El trabajo de investigación fue desarrollado, bajo el método descriptivo con la tabulación de las historias clínicas del Hospital de la Junta de Beneficencia del Guayas, para lo cual no se necesitó la aprobación del Comité de Ética al no tener intervenciones humanas si no estadísticas.

## Financiamiento

Se trabajó con fondos propios de los autores y con colaboración con la Universidad Central del Ecuador con el uso de sus instalaciones y laboratorios.

## Conflictos de interés

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico.



## Bibliografía

1. **Ávila Adarme LV, Castellanos JE.** Diagnóstico virológico de la infección por virus sincitial respiratorio. Rev Salud Bosque [Internet]. 2015;3(1):23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18270/rsbv3i1.48>
2. **Gómez Alba V, Feris-Iglesias J, Florén A, Sánchez J, Fernández J.** Características clínico-epidemiológicas de la infección respiratoria aguda (ira) por Virus Sincitial Respiratorio (VSR) en niños menores de dos años: admitidos en el hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral (HIRRC), enero-diciembre 2006. Cienc Salud [Internet]. 2018;2(2):41-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22206/cysa.2018.v2i2.pp41-47>
3. **Jonnalagadda S, Rodríguez O, Estrella B, Sabin LL, Sempértegui F, Hamer DH.** Etiology of severe pneumonia in Ecuadorian children. PLoS One [Internet]. 2017;12(2):e0171687. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0171687>
4. **Corvalán L. P, Arias B. G, Morales S. P, González M. R, Inostroza S. J, Fuenzalida I. L.** Inmunofluorescencia indirecta versus reacción de polimerasa en cadena para el diagnóstico de virus respiratorios en niños ingresados en un hospital de la Región Metropolitana. Rev Chilena Infectol [Internet]. 2019;36(1):26-31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182019000100026>
5. **Moreno-Espinosa S, Estrada-Ruelas I, Sánchez-Miranda Y, Flores-Arizmendi RA, Macías-Avilés HA, Ruiz-Gutiérrez HH,** et al. Prevención de la infección grave por virus sincicial respiratorio en la población pediátrica en México: postura de un grupo de expertos. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2019;77(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/bmhim.19000166>
6. **Moreno-Solís G, Torres-Borrego J, de la Torre-Aguilar MJ, Fernández-Gutiérrez F, Llorente-Cantarrero FJ, Pérez-Navero JL.** Analysis of the local and systemic inflammatory response in hospitalized infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis. Allergol Immunopathol (Madr) [Internet]. 2015;43(3):264-71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aller.2014.02.002>

---

### Para referenciar aplique esta cita:

**Delgado Macías JC, Idrovo Alvarado V.** Características clínico - epidemiológicas del lactante menor con neumonía por virus sincitial respiratorio, admitidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, enero a abril del 2023. REV-SEP [Internet]. 20 de agosto de 2024; 25(2):4-9. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/257>



## Impact of COVID-19 on Neonatal Anthropometrics: A Comparative Analysis of Public and Private Hospital Admissions in Quito (2019-2020)

Impacto del COVID-19 en la antropometría neonatal: un análisis comparativo de los ingresos hospitalarios públicos y privados en Quito (2019-2020)

Juan Carlos Jácome<sup>1</sup>, Susana Eulalia Dueñas Matute<sup>2</sup>, Elina Yáñez<sup>3</sup>, Mariuxi Chipe<sup>3</sup>, Leysi Sánchez<sup>3</sup>,  
Fernando Aguinaga<sup>5</sup>, Francis Ponce<sup>4</sup>, Verónica Guzmán<sup>5</sup>, Patricia Benavides<sup>6</sup>, Alexander Gallardo<sup>1</sup>,  
Luis Castillo<sup>7</sup>, Edson Zangiacomi Martínez<sup>8</sup>, Carmen Amelia Salvador Pinos<sup>1</sup>


### ABSTRACT

**Introduction:** The health of mothers and newborns has been of particular interest during the COVID-19 pandemic in Quito. This study aims to compare the admissions and anthropometric data of newborns between a public and a private Ecuadorian hospital before and during the COVID-19 pandemic. **Material and Methods:** This study used anthropometric data from 5,375 newborns collected from medical records of "Hospital General Docente de Calderón" (a public institution) and the "Hospital Metropolitano de Quito" (a private institution) between September 2019 and October 2020. Data on sex, gestational age, birth weight, length, and head circumference were obtained for each newborn. The z-score and centile were calculated according to international standards for newborns from the Intergrowth-21st Project. **Results:** Newborns in public hospitals had a higher gestational age (OR=1.16, 95%CI 1.12-1.21). During the pandemic, births were more likely to occur in private hospitals than in public hospitals (OR=0.45, 95%CI 0.38-0.54). Private hospitals were more likely to have newborns with a lower head circumference (HC) z-score compared to public hospitals (OR=0.68, 95%CI 0.63-0.73). **Conclusions:** The COVID-19 pandemic has led to a higher incidence of births in private hospitals. No differences were found in the birth weights of newborns for their gestational age between those born in public and private hospitals.

**Key Words:** neonatology, parturition, SARS-CoV-2, COVID-19.

1. Chair of Genetics, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
2. Chair of Pediatrics, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
3. Neonatology Department, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
4. Postgraduate Pediatrics, Escuela de Medicina, Hospital General Docente de Calderón, Quito, Ecuador
5. Neonatology Department, Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador
6. Docencia, Hospital General Docente de Calderón, Quito, Ecuador
7. Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
8. Ribeirão Preto Medical School, Universidade de São Paulo (USP), Av. Bandeirantes 3900, Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP 14049-900, Brazil.

Juan Jácome Navarrete  <https://orcid.org/0000-0003-3700-6222>

Susana Eulalia Dueñas Matute  <https://orcid.org/0000-0002-8134-0204>

Elina Yáñez  <https://orcid.org/0000-0003-1601-9251>

Mariuxi Chipe  <https://orcid.org/0000-0002-5316-6392>


Leysi Sánchez  <https://orcid.org/0000-0003-1570-8936>


Fernando Aguinaga  <https://orcid.org/0000-0001-7685-7279>

Francis Ponce  <https://orcid.org/0000-0002-6095-0222>

Verónica Guzmán  <https://orcid.org/0000-0003-3468-6832>

Patricia Benavides  <https://orcid.org/0000-0003-0282-9229>

Alexander Gallardo  <https://orcid.org/0000-0002-7738-7034>

Luis Castillo  <https://orcid.org/0000-0003-2173-2115>

Edson Zangiacomi-Martínez  <https://orcid.org/0000-0002-0949-3222>

Carmen Amelia Salvador-Pinos  <https://orcid.org/0000-0002-5011-6031>

**Correspondencia:** Carmen Salvador Pinos

Itiquie N14-121 y Sodiro -Itchimbia, Sector El Dorado

## RESUMEN

**Introducción:** La salud de madres y recién nacidos ha sido de particular interés durante la pandemia de COVID-19 en Quito. Este estudio tiene como objetivo comparar las admisiones y los datos antropométricos de los recién nacidos entre un hospital público y un hospital privado en Ecuador antes y durante la pandemia de COVID-19. **Material y Métodos:** Este estudio utilizó datos antropométricos de 5,375 recién nacidos recogidos de los registros médicos del “Hospital General Docente de Calderón” (una institución pública) y el “Hospital Metropolitano de Quito” (una institución privada) entre septiembre de 2019 y octubre de 2020. Se obtuvieron datos sobre el sexo, la edad gestacional, el peso al nacer, la longitud y la circunferencia de la cabeza del neonato. El puntaje z y el percentil se calcularon según los estándares internacionales con el Proyecto Intergrowth-21st. **Resultados:** Los recién nacidos en hospitales públicos tenían una mayor edad gestacional (OR=1.16, IC95% 1.12-1.21). Durante la pandemia, era más probable que los nacimientos ocurrieran en el hospital privado que en hospital público (OR=0.45, IC95% 0.38-0.54). En el hospital privado tenían más probabilidades de tener recién nacidos con un menor puntaje z de circunferencia de la cabeza (HC) en comparación con el hospital público (OR=0.68, IC95% 0.63-0.73). **Conclusiones:** La pandemia de COVID-19 ha llevado a una mayor incidencia de nacimientos en hospitales privados. No se encontraron diferencias en los pesos al nacer de los recién nacidos según su edad gestacional entre los nacidos en hospitales públicos y privados.

**Palabras Claves:** neonatología, parto, SARS-CoV-2, COVID-19.

## Introducción

The first case of COVID-19 in Ecuador was reported in Guayaquil on February 29, 2020, concerning a citizen who had recently returned from Spain<sup>1</sup>. On March 11, the Ecuadorian government declared a “State of Health Emergency in all national health system establishments”<sup>1</sup> and by July 2024, there were 732,038 cumulative cases of COVID-19 confirmed in the country, with 34,533 deaths<sup>2</sup>. In the early months of the pandemic, the coastal regions were most affected by COVID-19, with higher mortality rates than those reported in the highland regions<sup>3</sup>. The concentration of the pandemic in some regions of Ecuador was directly proportional to some indicators of poverty and health<sup>4</sup>. There was a late implementation of restrictive measures of social distancing and limited capacity in health services<sup>5</sup>. Guayaquil, for example, is regarded as an important industrial and commercial center of the coastal region and has experienced the highest poverty rate among Ecuador’s largest cities over the past five years<sup>4</sup>. In sum, the literature has to highlight the associations between socioeconomic determinants and the dynamics of the COVID-19 spread, and inequities in access to basic health services can contribute to worsening the health of people in situations of social and economic vulnerability. The availability of vaccines for COVID-19 has brought hope for the miti-

gation of the disease. Still, studies on the ability of health care facilities to provide adequate resources to the population in times of pandemics are essential for planning new interventions that can reduce inequalities and improve health. Among these facilities are those focused on maternal and child health.

The health of mothers and newborns has been of particular interest to the medical community, given that pregnant mothers and young children are considered a vulnerable population. The current literature supports that pregnant women with COVID-19 may be at an increased risk of adverse pregnancy and birth outcomes. SARS-CoV-2 infection at the time of birth is associated with higher fetal death rates, iatrogenic preterm labour, preeclampsia, and emergency caesarean delivery<sup>6-8</sup>. The risk of vertical transmission of COVID-19 is suggested to be low and may not be affected by the severity of maternal disease<sup>9-11</sup>. However, in addition to clinical factors, a North-American multicentre cohort study showed that high maternal social vulnerability is associated with a higher likelihood of neonatal test result positivity<sup>12</sup>. In this study, 2.2% of the neonates born to mothers with SARS-CoV-2 infection had positive results during the birth hospitalization<sup>12</sup>. The au-

thors argued that the particular pathways by which social disadvantage may affect mother-to-child transmission of SARS-CoV-2 include differential access to care and clinician bias. Therefore, the evaluation of neonatal outcomes during the pandemic, the social aspects and vulnerability situation of mothers, and the monitoring and evaluation of health facilities are still needed to prevent and protect neonatal health in times of pandemic by COVID-19.

A retrospective medical record-based study carried out in one of the largest public birth clinics in Vienna, Austria, showed that the rate of very low gestational age was significantly lower during the lockdown phase due to COVID-19 (March to July 2020) than during the pre-lockdown phase<sup>13</sup>. In addition, the mean birth weight was higher during the lockdown phase, and the rates of low, very low, and extremely low birth weight were lower during the lockdown phase<sup>13</sup>. Other studies also showed a decrease in preterm births during the COVID-19 lockdown<sup>14-18</sup>, suggesting that the stressful lockdown phase have no significantly negative effect on the preterm birth rates and newborn weight among non-infected mothers. However, Cuestas et al.<sup>19</sup> cautioned that most of these studies originated in high-income countries and all of them assessed a short lockdown period. As a result, more attention must be paid to these indicators in middle- and low-income countries in order to gain a better understanding of the potential effects of COVID-19 social distancing measures on neonatal health indicators in different populations. Ecuador is a medium-income country with a Human Development Index score of 0.759 and about 25% of its population lives below the poverty threshold (United Nations Development Programme<sup>20</sup>). It was conceived as interesting to think about what happened in Ecuador in this period because this information could be useful in the future.

This study aims to compare maternal and neonatal outcomes of women who gave birth in two Ecuadorian maternity hospitals (a public and a private), between a pre-pandemic

COVID-19 period (from September 2019 to February 2020) and a pandemic period (from March to October 2020).

## Methods

### Design and participants

This study was designed as an observational, cross sectional study with retrospective data collection. Data were obtained from medical records of 4,625 newborns at the Calderón General Teaching Hospital (CGTH), a public facility, and 750 newborns at the Quito Metropolitan Hospital (QMH), a private facility, between September 2019 and October 2020. Both maternity hospitals are located in Quito, Ecuador. For comparisons, the study period was divided into pre-pandemic (before March 2020) and during pandemic (after March 2020). Neonates were excluded from the study population for missing data, gestational age less than 24 weeks or greater than 42 weeks, or major congenital anomalies. Twin births are also excluded.

### Ethical issues

The study protocol was approved by the medical ethical committees of the Universidad Central del Ecuador (UCE), Ministerio de Salud Pública and Hospital General Docente de Calderón. All mothers gave their written informed consent for themselves and their children. After signing the consent form, no personal contact was made with any of the subjects, and all information was obtained from medical records.

### Variables

Data collected included sex, gestational age (GA), birth weight, length, and head circumference. The z-scores for neonatal weight, length, and head circumference (HC) according to sex and gestational age at birth were determined using the online Intergrowth-21st calculator (21,22). The neonates were classified according to gestational age on admission into three groups. The first group included the preterm infants (GA less than 37 weeks), the second group included the term infants (GA ranged from

370/7 to 416/7 weeks), and the third group included the post-term infants (GA greater than 420/7) (23). According to the Inter-growth-21st, infants born with a birth weight below the 10th percentile were classified as small for gestational age (SGA), infants with a birth weight between the 10th and 90th percentile for gestational age were classified as appropriate for gestational age (AGA), and infants above the 90th percentile were classified as large for gestational age (LGA).

### Statistical methods

The variables were present in means with standard deviations for continuous variables or proportions for categorical variables. The differences between pre-pandemic and during a pandemic, and between public and private hospitals, were evaluated with a significance level of 0.05. Student t-tests were used for variables with a no-skewed distribution and chi-square tests were used to evaluate differences in proportions.

For the purpose of classification among hospital types, a logistic regression model was used with the type of hospital as the dependent variable (classified as a dummy variable where 0 is a private hospital and 1 is a public hospital). The following independent variables were included: GA (weeks), time (before pandemic=0, during pandemic=1), length z-score, weight z-score, HC z-score, and sex (female=0, male=1). First, univariate models were used with the dependent variable with each independent variable, with a significance level of 0.05. The significant variables were used in a final logistic regression model. Results were presented as odds ratios (OR) with their 95% confidence intervals (95%CI).

In addition, three univariate linear regression models were fitted, including the length z-score, weight z-score, and HC z-score as dependent variables. The independent variables were the type of hospital (private = 0, public = 1), time (before pandemic = 0, during pandemic = 1) and sex (female = 0, male = 1). A final linear regression model

was fitted, considering the independent variables "significant" at a significance level of 0.05 in the univariate models. The data was presented as "beta" coefficients with their corresponding 95%CI. All statistical analysis was performed using Stata version 16 (StataCorp, Cary, USA).

### Results

The sample comprised an equal number of male and female newborns, with the general characteristics detailed in Table 1. Notably, the gestational age (GA) of children born in public hospitals was higher than those born in private hospitals ( $p < 0.001$ ). Across all neonates, the mean weight was 3.03 kg and the mean height was 47.99 cm. Although the tests comparing the means showed relatively small p-values, no clinically significant differences were found in the weight, height, and length of children between the public and private hospitals. Additionally, there was a significant increase in births in private institutions (73.6%) during the pandemic ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 1.** Population characteristics.

Variables	Total n=5375	Public n= 4625	Private n= 750	p-value
Maternal delivery; % (n)				
Pre-pandemic	41.9 (2254)	44.5 (2056)	26.4 (198)	<0.001
During pandemic	58.1 (3121)	55.5 (2569)	73.6 (552)	
Female; %(n)	49.4 (2657)	49.5 (2289)	49.1 (368)	0.829
GA; (days); mean (SD)	271.28 (11.70)	271.75 (11.78)	268.39 (10.82)	<0.001
Weight; (kg); mean (SD)	3.03 (0.46)	3.03 (0.47)	2.99 (0.43)	0.011
Weight; (Z-score); mean (SD)	-0.27 (0.93)	-0.28 (0.95)	-0.22 (0.84)	0.068
Length; (cm); mean (SD)	47.99 (2.56)	48.03 (2.55)	47.71 (2.57)	0.001
Length; (Z-score); mean (SD)	-0.4 (1.14)	-0.4 (1.15)	-0.43 (1.06)	0.439
HC; (cm); mean (SD)	34.06 (1.45)	34.01 (1.46)	34.34 (1.40)	<0.001
HC; (Z-Score); mean (SD)	0.44 (1.06)	0.38 (1.06)	0.82 (0.96)	<0.001
GA= gestational age; HC=head circumference; SD=standard deviation. P-values refer to chi-square tests or Student t tests as appropriate				

On the other hand, Table 2 shows that there is no evidence of differences in the frequency of preterm or post-term births before or during the pandemic (p=0.161). Additionally, we did not find significant differences in the frequency of births with small, adequate, or large head circumference and weight according to the z-score for gestational age

before and during the pandemic (p=0.471 and p=0.310, respectively). However, during the pandemic, the number of SGA (Small for Gestational Age) and LGA (Large for Gestational Age) neonates increased, and the number of AGA (Appropriate for Gestational Age) neonates decreased according to length (p<0.001).

**Table 2.** Anthropometric variables pre-pandemic and during pandemic.

Variables	Total n=5375	Pre-pandemic n= 2254	During pandemic n= 3121	p-value
Gestational age; %(n)				
Preterm	9.1 (489)	8.5 (192)	9.5 (297)	0.161
Term	90.3 (4853)	90.7 (2044)	90.0 (2809)	
Post term	0.6 (33)	0.8 (18)	0.5 (15)	
Weight; (Z-Score); %(n)				
SGA	21.3 (1146)	21.8 (492)	21.0 (654)	0.310
AGA	70.4 (3785)	70.6 (1590)	70.3 (2195)	
LGA	8.3 (444)	7.6 (172)	8.7 (272)	
Length; (Z-Score); %(n)				
SGA	27.4 (1475)	24.9 (562)	29.3 (913)	0.002
AGA	63.7 (3422)	66.2 (1492)	61.8 (1930)	
LGA	8.9 (478)	8.9 (200)	8.9 (278)	
HC; (Z-Score); %(n)				
SGA	8.1 (438)	8.3 (187)	8.1 (251)	0.471
AGA	62.5 (3358)	63.2 (1425)	61.9 (1933)	
LGA	29.4 (1579)	28.5 (642)	30.0 (937)	
SGA=small for gestational age; AGA= adequate for gestational age; LGA= large for gestational age. P-values refer to chi-square test				

The logistic regression analysis reveals several key findings. Neonates born in public hospitals are more likely to have a higher gestational age (OR=1.16, CI=1.12-1.21). Furthermore, during the pandemic, there was a higher likelihood of births occurring in private hospitals compared to public hospitals

(OR=0.45, CI=0.38-0.54). Neonates born in private hospitals also exhibited a lower HC z-score than those born in public hospitals (OR=0.68, CI=0.63-0.73). However, no significant associations were found with length z-score, weight z-score, and sex. These results are detailed in Table 3.

**Table 3.** Results of the logistic regression model. Associations between public hospital, gestational age, during pandemic, and anthropometrics z-score measurements.

Model: Private=0	Univariate	Multiple model
Public=1	OR (95%CI); p-value	OR (95%CI); p-value
GA (weeks)	1.164 (1.12, 1.21), p = 0.001	1.143 (1.09, 1.19), p = 0.001
During pandemic	0.448 (0.38, 0.53), p = 0.001	0.451 (0.38, 0.54), p = 0.001
Length z-score	1.027 (0.96, 1.10), p = 0.439	--
Weight z-score	0.932 (0.86, 1.01), p = 0.094	--
HC z-score	0.672 (0.62, 0.72), p = 0.001	0.678 (0.63, 0.73), p = 0.001
Male	0.983 (0.84, 1.15), p = 0.829	--

GA= gestational age; HC=head circumference; CI=confidence interval

Regarding the length z-score, the regression model indicates that the z-score decreases by  $\beta=-0.027$  (CI=-0.05; -0.01) with each increase in gestational age, and there was an average decrease of  $\beta=-0.102$  (CI=-0.16; -0.04) during the COVID-19 pandemic. For the weight z-score, the model shows an increase of  $\beta=-0.06$  (CI=-0.11; -0.01) if the newborn is male, and a change of  $\beta=-0.033$  (CI=-0.05; -0.02) with each increase in gesta-

tional age. Lastly, the HC z-score decreases by  $\beta=-0.100$  (CI=-0.16; -0.04) if the newborn is male, changes by  $\beta=-0.05$  (CI=-0.07; -0.03) with each increase in gestational age and increases by  $\beta=-0.417$  (CI=-0.5; -0.34) if born in a public hospital. These results are detailed in Table 4, which presents the findings of the linear regression used to identify changes in the z-scores of the newborns' anthropometric variables.

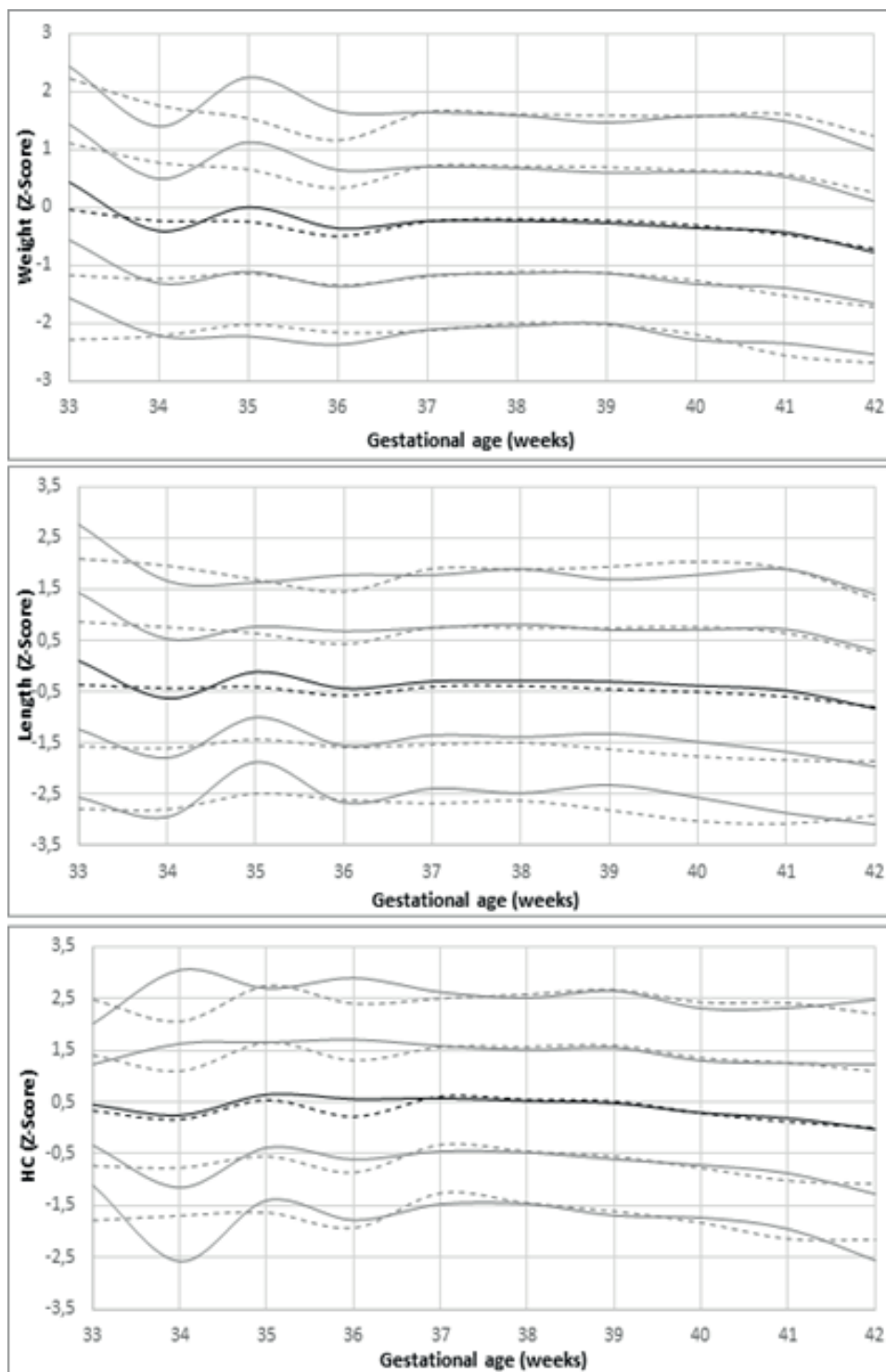
**Table 4.** Results of the univariate and multiple regression models for neonate length z-score, weight z-score and HC z-score with sex, gestational age, public hospital, during COVID-19 pandemic.

Models	Male $\beta$ ; (95%CI) p-value	GA (weeks) $\beta$ ; (95%CI) p-value	Public $\beta$ ; (95% CI) p-value	During pandemic $\beta$ ; (95% CI) p-value
Length z-score				
Univariate	-0.018 (-0.08, 0.04) 0.552	-0.025 (-0.04, -0.01) 0.007	0.035 (-0.05, 0.12) 0.439	-0.097 (-0.16, -0.04) 0.002
Multiple	--	-0.027 (-0.05, -0.01) 0.004	--	-0.102 (-0.16, -0.04) 0.001
Weight z-score				
Univariate	-0.056 (-0.11, -0.01) 0.028	-0.032 (-0.05, -0.02) 0.001	0.061 (-0.13, 0.01) 0.094	0.025 (-0.03, 0.08) 0.337
Multiple	-0.06 (-0.11, -0.01) 0.019	-0.033 (-0.05, -0.02) 0.001	--	--
HC z-score				
Univariate	-0.093 (-0.15, -0.04) 0.001	-0.057 (-0.07, -0.04) 0.001	-0.44 (-0.52, -0.36) 0.001	0.022 (-0.04, 0.08) 0.447
Multiple	-0.100 (-0.16, -0.04) 0.001	-0.05 (-0.07, -0.03) 0.001	-0.417 (-0.5, -0.34) 0.001	--

GA= gestational age; HC=head circumference; CI=confidence interval

Finally, Figure 1 shows the z-score varies for the weight, height, and brain circumference of the newborn depending on the month of gestation. It is observed that before the pandemic of COVID-19, the weight z-score of children born up to week 36 has more variation, but after this point it stabilizes. This trend is also observed for the z-scores of

height and head circumferences. During the pandemic, the z-score is less variable throughout the weeks of gestation. For this reason, differences in weight, height, and brain circumference were not observed, although quantitative analysis showed that the number of SGA and LGA newborns increased according to the height z-score.



**Figure 1.** The variation of the Z-score for weight, height and HC for -2SD, -1SD, mean, 1SD and 2SD is shown. Solid Line = before pandemic; broken Line = during pandemic.



## Discussion

Our results showed that the increase in deliveries performed in a private hospital was higher than that observed for the public hospital. A possible explanation is that, because of the pandemic, many mothers are afraid of contagion during care in the public system, so they prefer private care. This increase has been more evident in Ecuador, according to data from Alfredo Paulson Hospital, of the Guayaquil Board of Charity. Evidence shows that the private sector handles a lower incidence of COVID-19 positive patients as compared to the public sector<sup>24</sup>, mainly due to the Ecuadorian government's plan to centralize those infected with COVID-19 in public hospitals.

In this study, the average weight of newborns was 3.03 kg and the average length was 47.99 cm, with no clinically important differences when comparing between the public and private hospitals. These averages are similar despite the lower proportion of caesarean sections (C-sections) in the public sector of Ecuador when compared to the private one.

No significant differences were found in the weight, height, and length of the neonates in Ecuador. The Sanitary Regulation for the Certification of Health Facilities as Mother and Child Friendly (ESAMyN), adapted from the WHO Baby-Friendly Hospital Initiative, is in force and mandatory for both public and private hospitals, ensuring quality standards in maternal and neonatal care<sup>(25)</sup>. A 2019 study in second-level hospitals showed that obstetrics and medical interns largely comply with these standards, although there is a need to improve the practice of cutting the umbilical cord at the appropriate time<sup>26</sup>. The widespread compliance with ESAMyN regulations might explain the lack of significant differences in the anthropometric measurements of neonates, ensuring similar health conditions at birth. However, other factors such as genetic predispositions, environmental influences, maternal health conditions during pregnancy, and access to postnatal care should be considered. Future research should explore these additional

variables to provide a more comprehensive understanding of the factors affecting neonatal health and development in Ecuador.

The C-section rate in Ecuador was 41.3% from 2015 to 2022<sup>27</sup>. Many C-sections are planned for convenience rather than medical necessity<sup>28</sup>, leading to earlier births compared to vaginal delivery, which allows neonates more time to gain weight and length<sup>29-31</sup>. Studies in Ecuador indicate that women giving birth in private sectors tend to have higher incomes than those in public sectors<sup>32,33</sup>, influencing their dietary habits and maternal nutritional status, which affects fetal nutrition. Private sector care often includes nutritional counseling, unlike the public sector, where such counseling may be brief or absent<sup>34</sup>. Additionally, higher-income mothers can afford healthier diets, while those in the public sector may rely on low-cost, carbohydrate-based diets<sup>35</sup>. Excessive and inadequate maternal nutrition can lead to excessive weight gain, potentially linked to a sedentary lifestyle during lockdown or online work. High birth weight in newborns has been associated with mothers with gestational diabetes who may not have had adequate preventive care<sup>36</sup>.

In this study, no significant differences were found in the percentage of preterm or term births between before the pandemic and during it ( $p = 0.161$ ). This is noteworthy because the pandemic's drastic changes in lifestyle had the potential to change the frequency in either direction: a decrease in preventive controls in pregnant women could have resulted in more pregnancy problems; on the other hand, the more relaxed conditions of improved nutrition, home rest, and less workload could have resulted in a lower rate of preterm deliveries<sup>37</sup>. It was previously mentioned that the anecdotal experience observed by some physicians pointed towards a reduction in the percentage of preterm babies. However, no evidence of this assertion was found in this study. This may be due to its scope, which covered only one private hospital and one public hospital. Both are big and serve a large population of patients, as evi-

denced by the sample size, so there is high confidence in the results, though the results at a national level may certainly be different. Another, national-scale study would be necessary to confirm this.

The limitations of the present study include a lack of information on important variables such as the C-section rate in each facility and maternal socioeconomic characteristics. Due to the cross-sectional design of the study, no conclusions on causality can be drawn.

### Contribución de los autores

JJ, SD, CA: Concepción y diseño del trabajo.

JJ, SD, CA: Recolección de datos y obtención de resultados.

JJ, SD, CA: Análisis e interpretación de datos

JJ, SD, CA: Redacción del manuscrito.

JJ, SD, CA: Revisión crítica del manuscrito.

JJ, SD, CA: Aprobación de su versión final.

JJ, SD, CA: Aporte de pacientes o material de estudio.

JJ, SD, CA: Obtención de financiamiento.

JJ, SD, CA: Asesoría estadística.

JJ, SD, CA: Asesoría técnica o administrativa.

### Aspectos éticos

El trabajo de investigación fue desarrollado, bajo el método descriptivo con la tabulación de las historias clínicas, para lo cual no se necesitó la aprobación del Comité de Ética al no tener intervenciones humanas si no estadísticas.

### Financiamiento

Se trabajó con fondos propios.

### Conflictos de interés

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo.

### Bibliografía

- García PJ, Alarcón A, Bayer A, Buss P, Guerra G, Ribeiro H, et al.** COVID-19 Response in Latin America. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 4 de noviembre de 2020;103(5):1765-72.
- Ministerio de Salud Pública.** Actualización de casos de coronavirus en Ecuador [Internet]. 2024 [citado 9 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/actualizacion-de-casos-de-coronavirus-en-ecuador/>
- Ortiz-Prado E, Simbaña-Rivera K, Barreno LG, Diaz AM, Barreto A, Moyano C, et al.** Epidemiological, socio-demographic and clinical features of the early phase of the COVID-19 epidemic in Ecuador. *Brookes VJ*, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 4 de enero de 2021;15(1):e0008958.
- Chauca R.** La covid-19 en Ecuador: fragilidad política y precariedad de la salud pública. *Hist cienc saude-Manguinhos*. junio de 2021;28(2):587-91.
- Paz C, Mascialino G, Adana-Díaz L, Rodríguez-Lorenzana A, Simbaña-Rivera K, Gómez-Barreno L, et al.** Behavioral and sociodemographic predictors of anxiety and depression in patients under epidemiological surveillance for COVID-19 in Ecuador. *Reppermund S*, editor. *PLoS ONE*. 30 de septiembre de 2020;15(9):e0240008.
- Gurol-Urganci I, Jardine JE, Carroll F, Draycott T, Dunn G, Fremeaux A, et al.** Maternal and perinatal outcomes of pregnant women with SARS-CoV-2 infection at the time of birth in England: national cohort study. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* [Internet]. julio de 2021; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.05.016>
- Norman M, Navér L, Söderling J, Ahlberg M, Askling HH, Aronsson B, et al.** Association of Maternal SARS-CoV-2 Infection in Pregnancy With Neonatal Outcomes. *JAMA*. mayo de 2021;325(20):2076-86.
- Yang R, Mei H, Zheng T, Fu Q, Zhang Y, Buka S, et al.** Pregnant women with COVID-19 and risk of adverse birth outcomes and maternal-fetal vertical transmission: a population-based cohort study in Wuhan, China. *BMC Med*. diciembre de 2020;18(1):330.
- Bellos I, Pandita A, Panza R.** Maternal and perinatal outcomes in pregnant women infected by SARS-CoV-2: A meta-analysis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. enero de 2021;256:194-204.

10. **Ciapponi A, Bardach A, Comandé D, Berrueta M, Argento FJ, Rodriguez Cairolí F, et al.** COVID-19 and pregnancy: An umbrella review of clinical presentation, vertical transmission, and maternal and perinatal outcomes. Xie L, editor. PLoS ONE. 29 de junio de 2021;16(6):e0253974.
11. **Huntley B, Huntley ES, Di Mascio D, Chen T, Berghella V, Chauhan SP.** Rates of Maternal and Perinatal Mortality and Vertical Transmission in Pregnancies Complicated by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infection: A Systematic Review. *Obstetrics & Gynecology*. agosto de 2020;136(2):303-12.
12. **Angelidou A, Sullivan K, Melvin PR, Shui JE, Goldfarb IT, Bartolome R, et al.** Association of Maternal Perinatal SARS-CoV-2 Infection With Neonatal Outcomes During the COVID-19 Pandemic in Massachusetts. *JAMA Netw Open*. 23 de abril de 2021;4(4):e217523.
13. **Kirchengast S, Hartmann B.** Pregnancy Outcome during the First COVID 19 Lockdown in Vienna, Austria. *International journal of environmental research and public health*. abril de 2021;18(7):3782.
14. **Berghella V, Boelig R, Roman A, Burd J, Anderson K.** Decreased incidence of preterm birth during coronavirus disease 2019 pandemic. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*. noviembre de 2020;2(4):100258.
15. **Caniglia EC, Magosi LE, Zash R, Diseko M, Mayondi G, Mabuta J, et al.** Modest reduction in adverse birth outcomes following the COVID-19 lockdown. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. junio de 2021;224(6):615.e1-615.e12.
16. **Goldenberg RL, McClure EM.** Have Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Community Lockdowns Reduced Preterm Birth Rates? *Obstetrics & Gynecology*. marzo de 2021;137(3):399-402.
17. **Huseynova R, Bin Mahmoud L, Abdelrahim A, Al Hemaïd M, Almuḥaini MS, Jaganathan PP, et al.** Prevalence of Preterm Birth Rate During COVID-19 Lockdown in a Tertiary Care Hospital, Riyadh. *Cureus [Internet]*. 1 de marzo de 2021 [citado 9 de julio de 2024]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/43288-prevalence-of-preterm-birth-rate-during-covid-19-lockdown-in-a-tertiary-care-hospital-riyadh>
18. **Meyer R, Bart Y, Tsur A, Yinon Y, Friedrich L, Maixner N, et al.** A marked decrease in preterm deliveries during the coronavirus disease 2019 pandemic. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. febrero de 2021;224(2):234-7.
19. **Cuestas E, Gómez-Flores ME, Charras MD, Peyrano AJ, Montenegro C, Sosa-Boye I, et al.** Association between COVID-19 mandatory lockdown and decreased incidence of preterm births and neonatal mortality. *J Perinatol*. octubre de 2021;41(10):2566-9.
20. **United Nations.** Human Development Insights [Internet]. Human Development Reports. United Nations; 2024 [citado 9 de julio de 2024]. Disponible en: <https://hdr.undp.org/data-center/country-insights>
21. **INTERGROWTH-21st** Newborn Size at Birth Chart [Internet]. 2021 [citado 9 de julio de 2024]. Disponible en: <https://intergrowth21.tghn.org/articles/intergrowth-21st-newborn-size-birth-chart/>
22. **Villar J, Ismail LC, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al.** International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *The Lancet*. septiembre de 2014;384(9946):857-68.
23. **Karnati S, Kollikonda S, Abu-Shaweeh J.** Late preterm infants - Changing trends and continuing challenges. *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*. 2020;7(1):38-46.
24. **García A.** El Comercio. 2020 [citado 9 de julio de 2024]. Menos partos en el sistema público, asistencia municipal y áreas para embarazadas contagiadas durante la pandemia en Guayaquil. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/partos-sistema-publico-municipio-guayaquil.html>
25. **Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada - ACESS.** Establecimientos Amigos de la Madre y del Niño: Un hito de la gestión institucional de ACESS [Internet]. Unidad de Comunicación Social de ACESS; 2022. Disponible en: <http://www.acess.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/12/Revista-ESAMyN.pdf>
26. **Mendoza Vélez M, Tapia CM, Fuenmayor Flor G.** Cumplimiento de las prácticas integrales del parto en los hospitales de segundo nivel del Ecuador: un aporte a la política pública. *Rev Fac Cien Med (Quito)*. 20 de agosto de 2019;44(2):47-53.
27. **Lapo-Talledo GJ.** Cesarean sections and sociodemographic disparities in Ecuador: A nationwide study from hospital registries between 2015 and 2022. *Intl J Gynecology & Obste*. 23 de febrero de 2024;ijgo.15435.
28. **Mazzoni A, Althabe F, Gutierrez L, Gibbons L, Liu NH, Bonotti AM, et al.** Women's preferences and mode of delivery in public and private hospitals: a prospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*.

diciembre de 2016;16(1):34.

29. **Al Bizri A, Boghossian NS, Nassar A, Nakad P, Jaber D, Chahine R, et al.** Timing of term elective cesarean section and adverse neonatal outcomes: A multi-center retrospective cohort study. Laganà AS, editor. PLoS ONE. 5 de abril de 2021;16(4):e0249557.
30. **Murta EFC, Freire GC, Fabri DC, Fabri RH.** Could elective cesarean sections influence the birth weight of full-term infants? Sao Paulo Med J. noviembre de 2006;124:313-5.
31. **Negrini R, da Silva Ferreira RD, Guimarães DZ.** Value-based care in obstetrics: comparison between vaginal birth and caesarean section. BMC Pregnancy Childbirth. diciembre de 2021;21(1):333.
32. **Lopez-Cevallos DF, Chi C.** Health care utilization in Ecuador: a multilevel analysis of socio-economic determinants and inequality issues. Health Policy and Planning. 1 de mayo de 2010;25(3):209-18.
33. **Sanhueza A, Calle Roldán J, Ríos-Quituzaca P, Acuña MC, Espinosa I.** Social inequalities in maternal mortality among the provinces of Ecuador. Rev Panam Salud Publica. 17 de mayo de 2017;41:e97.
34. **Department of Nursing, College of Nursing, Hawler Medical University, Erbil, Iraq, Othman N, Ahmed A, Department of Nursing, College of Nursing, Hawler Medical University, Erbil, Iraq.** A Comparative Study of Nurses Knowledge, Attitudes, and Practices Concerning Fluid Therapy in Children in Public versus Private Hospitals in Erbil City. Erbil j nurs midwifery. 30 de mayo de 2020;3(1):22-30.
35. **Fowles ER, Bryant M, Kim S, Walker LO, Ruiz RJ, Timmerman GM, et al.** Predictors of Dietary Quality in Low-Income Pregnant Women: A Path Analysis. Nursing Research. septiembre de 2011;60(5):286-94.
36. **García de la Torre N, Assaf-Balut C, Jiménez Varas I, del Valle L, Durán A, Fuentes M, et al.** Effectiveness of Following Mediterranean Diet Recommendations in the Real World in the Incidence of Gestational Diabetes Mellitus (GDM) and Adverse Maternal-Foetal Outcomes: A Prospective, Universal, Interventional Study with a Single Group. The St Carlos Study. Nutrients. 28 de mayo de 2019;11(6):1210.
37. **Hekimoğlu B, Aktürk Acar F.** Effects of COVID-19 pandemic period on neonatal mortality and morbidity. Pediatrics & Neonatology. enero de 2022;63(1):78-83.

---

**Para referenciar aplique esta cita:**

**Jácome Navarrete J, Dueñas Matute SE, Yáñez E, Chipe M, Sánchez L, Aguinaga F, Ponce F, Guzmán V, Benavides P, Gallardo A, Castillo L, Zangiacomi-Martínez E, Salvador-Pinos CA.** Impacto del COVID-19 en la antropometría neonatal: un análisis comparativo de los ingresos hospitalarios públicos y privados en Quito (2019-2020). REV-SEP [Internet]. 26 de agosto de 2024; 25(2): 10-20. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/266>



## Atención humanizada en odontología: percepción de los pacientes de una facultad

### Humanized care in dentistry: patients' perception in a dental school

Grace Elizabeth Revelo Motta<sup>1</sup>, Marina Dona<sup>1</sup>, María José Rodríguez<sup>1</sup>, Alejandra Cabrera<sup>1</sup>

#### RESUMEN

Las facultades de odontología tienen la responsabilidad de formar odontólogos integrales que brinden una atención humanizada a sus pacientes. **Objetivo:** el objetivo de la investigación fue evaluar la percepción, por parte de los pacientes, respecto al comportamiento humanizado de los tratantes de odontología que se encuentran en tratamiento en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.

**Materiales y Métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal en 312 pacientes que fueron atendidos en una facultad de odontología. Se aplicó el instrumento "Percepción de cuidado humanizado en enfermería 3<sup>a</sup> versión ajustada". Se realizaron estadísticas descriptivas y los datos fueron analizados con Chi cuadrado. **Resultados:** la mayoría de pacientes calificaron la atención humanizada en la escala "casi siempre", no hubo asociación entre las características sociodemográficas y los niveles de percepción.

**Conclusión:** los pacientes perciben una atención humanizada por parte de los estudiantes de odontología.

**Palabras clave:** calidad, acceso y evaluación de la atención médica, servicios de salud dental, cuidado dental, satisfacción del paciente, relaciones dentista-paciente.


#### ABSTRACT


Dental schools have the responsibility to train well-rounded dentists who provide humanized care to their patients. **Objective:** The objective of this research was to evaluate patients' perception of the humanized behavior of dental care providers who are receiving treatment at the clinic of the Faculty of Dentistry at the Central University of Ecuador. **Materials and Methods:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted with 312 patients who received care at a dental school. The "Perception of Humanized Care

1. Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador.

Grace Elizabeth Revelo Motta  <https://orcid.org/0000-0002-6448-0440>

Marina Dona  <https://orcid.org/0000-0002-8290-7401>

María José Rodríguez  <https://orcid.org/0000-0002-8089-3616>

Alejandra Cabrera  <https://orcid.org/0000-0002-8403-2995>

**Correspondencia:** Alejandra Cabrera, Av. Universitaria y America, Quito, Ecuador, [acabrera@uce.edu.ec](mailto:acabrera@uce.edu.ec)

in Nursing, 3rd adjusted version" instrument was applied. Descriptive statistics were performed, and the data were analyzed using Chi-square tests. **Results:** Most patients rated the care they received as "almost always" humanized. There was no association between sociodemographic characteristics and the levels of perception. **Conclusion:** Patients perceive dental students' care as humanized.

**Keywords:** health care quality, access, and evaluation, dental health services, dental care, patient satisfaction, dentist-patient relations.

## Introducción

La humanización en la práctica asistencial es un concepto complejo debido a que hablar de humanizar a los profesionales que atienden y prestan ayuda a quienes están enfermos resulta paradójico. La tecnología en el área de la salud, la priorización de la eficiencia, el control de costos, la presión asistencial, el tiempo disponible para la atención en salud, entre otros, han desencadenado que los profesionales de la salud antepongan aspectos técnicos, asistenciales y administrativos a la labor humana orientada en el ser humano.<sup>1</sup>

La humanización puede definirse como "el valor y el respeto hacia la vida humana, incluyendo las circunstancias sociales, éticas, educativas y psicológicas presentes en todo ser humano y, consecuentemente en las relaciones interpersonales. Este valor debe estar presente y complementado con los aspectos técnicos y científicos".<sup>2</sup> Por lo tanto, la atención humanizada requiere la adopción de una práctica asistencial en que los aspectos físicos, sociales y subjetivos estén presentes para lograr beneficios para los pacientes en la recuperación y el mantenimiento de la salud.

La humanización en odontología sobrepasa el campo del conocimiento científico para buscar un equilibrio entre las habilidades técnicas, el aprendizaje científico, los aspectos éticos y la visión humana de la promoción de la salud en la relación odontólogo-paciente.<sup>3</sup> La percepción de humanización para los estudiantes de odontología comprende la capacidad de colocarse en el lugar del otro, comprendiendo los sentimientos y emociones del paciente, generándose un vínculo y confianza al comprender el punto de vista del otro, su experiencia con la enfermedad y la motivación a ayudar al paciente. Los estudiantes consideran que durante su proceso formativo existe una gran dificultad para

conciliar las necesidades del paciente y los requisitos académicos generándose conflictos que limitan la atención del paciente. La formación del estudiante se enfoca en los saberes y las prácticas de salud, lo que puede invisibilizar la visión de la humanización como un componente integral de su formación. Por lo tanto, las universidades tienen la responsabilidad de formar a sus estudiantes en los aspectos profesionales y humanos comprometidos con los conocimientos científicos, críticos, éticos, humanos y reflexivos.<sup>4</sup>

El cuidado humanizado considera varias etapas que incluyen: 1) la capacidad e interés de ir más allá de las labores simples, 2) la de cuidar al otro de forma ética, 3) la demostración de empatía, amabilidad y benevolencia, y 4) la habilidad comunicativa y acercamiento al paciente, sus familiares y considerar su contexto para encontrar las palabras, gestos y actitudes apropiados para generar relaciones de confianza.<sup>5</sup> El instrumento Cuidado Humanizado de Enfermería (PCHE) contiene tres componentes que evalúan la calidad, disposición de la atención y comunicación.<sup>6,7</sup> Este instrumento se basa en la visión humanista donde el cuidado no es un simple procedimiento sino un proceso de interacciones donde participan subjetividades y sensaciones compartidas entre el paciente y el profesional de la salud. La dimensión de calidad comprende a las acciones que promueven el cuidado integral del ser humano, la dimensión disposición se aprecia a través de los ítems que valoran la expresión de los sentimientos del paciente, el preocuparse por su estado anímico, el brindar un cuidado cálido y acogedor. Finalmente, la dimensión comunicación donde se evalúa la satisfacción del paciente respecto a sus inquietudes y la información que se le brinda.<sup>8</sup> El instrumento PCHE fue adaptado y

validado para la atención odontológica por López y Gómez en el 2019 (PCHE 3ª versión ajustada).<sup>9</sup>

Es importante considerar el trato que perciben los pacientes respecto a la atención que reciben, por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar la percepción del comportamiento humanizado en odontología por parte de los pacientes que se encuentran en tratamiento en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, el cual se realizó en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador desde enero hasta diciembre del 2023. La población de estudio se tomó en base a los datos de 1500 pacientes que fueron atendidos en las clínicas integrales de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FOUCE), la muestra fue de 312 pacientes el cual fue calculado con un error de estimación de 0,05, la probabilidad a favor de 0,5; la probabilidad en contra de 0,5 y el 95% de confianza. Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores de 18 años que se encontraban en tratamiento odontológico de operatoria, rehabilitación, periodoncia, endodoncia, cirugía, estética, implantes y ortodoncia que aceptaran voluntariamente participar en la investigación y firmen el consentimiento informado. La investigación tuvo la aprobación del Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador.

Se usó el instrumento "Percepción de cuidado humanizado en enfermería 3ª versión ajustada" (PCHE 3ª versión)<sup>9</sup> cuyo uso fue autorizado por las autoras, esta versión está adaptada para la atención en odontología. El instrumento fue validado entre enero y febrero del 2020 con 20 pacientes de la FOUCE.<sup>10</sup> El cuestionario PCHE 3ª versión incluye tres dimensiones: la priorización al sujeto de cuidado, la apertura a la comunicación para proporcionar educación en salud a la persona y las cualidades del hacer del odontólogo. La priorización

del objeto de cuidado comprende aquellos ítems que valoran el respeto del profesional de la salud hacia los valores y creencias del paciente y del paciente como persona. La apertura a la comunicación abarca los ítems que se relacionan a la apertura del profesional de la salud para generar una relación interactiva con el paciente caracterizada por la escucha activa, el diálogo y en brindarle la información necesaria sobre el tratamiento y el cuidado de la salud. Finalmente, las cualidades del hacer del odontólogo comprenden los ítems que valoran las cualidades y valores que caracterizan al odontólogo fundamentales para generar bienestar y confianza en la relación paciente-odontólogo.<sup>6</sup>

El cuestionario "PCHE 3ª versión ajustada" evalúa a través de 29 preguntas diseñadas en una escala de Likert de 1 a 4 donde: 1 corresponde a nunca, 2 a algunas veces, 3, a casi siempre y 4 a siempre. De la sumatoria de los valores obtenidos por las 29 preguntas aplicadas a los participantes se genera un valor total con un máximo de 116 y se agruparon en los siguientes valores: la medida de valoración "siempre" comprende el rango de 94,3 a 116, "casi siempre" de 72,5 a 94,2, algunas veces de 50,8 a 72,4 y nunca de 29 a 50,7, adaptando los rangos propuestos del cuestionario PCHE-3ª versión original.<sup>6</sup>

La validación de la encuesta encontró una consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach) superior a 0,90 para todas las preguntas y la estabilidad (coeficiente de correlación intraclase) obtuvo valores superiores a 0,62.<sup>10</sup> Para la recolección de los datos, se acudió a las clínicas de la Facultad de Odontología y se invitó a los pacientes a participar voluntariamente en la investigación, se explicó el consentimiento informado a cada participante antes de solicitar la información requerida para el estudio.

Los datos de las encuestas fueron digitados en el programa Excel y se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 27, se realizaron estadísticas descriptivas y se analizaron los datos con la prueba Chi cuadrado.

Los aspectos éticos se resguardaron durante toda la investigación, cumpliendo con las normas y pautas de la Declaración de Helsinki y las pautas éticas CIOMS.

### Resultados

De los 312 pacientes que fueron atendidos en las Clínicas de Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador con el objetivo de identificar el nivel de percepción en atención humanizada en Odontología, el 62.2% fueron sujetos de sexo masculino, el promedio de edad fue de 41,7 años, el 9,9% vivían fuera de la ciudad y el 45,5% recibían menos de un salario mínimo. En lo que se refiere a la escolaridad el 44.6% tenían estudios secundarios y un alto porcentaje trabajaban en los quehaceres domésticos, seguido de aquellos que tenían un trabajo independiente, ver tabla 1.

**Tabla 1.** Distribución porcentual de las variables sociodemográficas

Variable		Total n %	
<b>Sexo</b>			
	Masculino	194	62,2
	Femenino	118	37,8
<b>Edad</b>			
	18-39	133	42,6
	40-49	75	24,0
	≥50	104	33,3
<b>Ingresos familiares</b>			
	Menos de un salario	142	45,5
	Mas de un salario	170	54,5
<b>Escolaridad</b>			
	Primaria	55	17,6
	Secundaria	139	44,6
	Universitaria	118	37,8
<b>Ocupación</b>			
	Ama de casa	84	26,9
	Trabajador dependiente	76	24,4
	Trabajador independiente	78	25,0
	Estudiante	53	17,0
	Jubilado	21	6,7
<b>Tratamiento realizado</b>			
	Operatoria	94	30,1
	Periodoncia	70	22,4
	Endodoncia	38	12,2
	Rehabilitación oral	84	26,9
	Ortodoncia	13	4,2
	Cirugía oral	13	4,2

Al agrupar los puntajes obtenidos del PCHE 3ra. versión se obtuvo frecuencias y porcentajes del total de la encuesta y de las 3 dimensiones, observando que el 85,9% han percibido que casi siempre priorizan su atención en ellos, el 96,2% y el 96,8% evidencian que casi siempre perciben atención humanizada por los estudiantes de odontología en la categoría apertura a la comunicación y en las cualidades en el quehacer odontológico. El 95,8% de los pacientes respondieron que casi siempre han tenido una atención humanizada en el área odontológica en general (Tabla 2).

**Tabla 2.-** Distribución porcentual de los niveles de percepción del PCHE 3era. versión ajustada a Odontología.

Categorías del cuidado humanizado en odontología		Total n %	
Priorización del sujeto de cuidado	Casi siempre	268	85,9
	A veces	44	14,1
Apertura a la comunicación	Casi siempre	300	96,2
	A veces	12	3,8
Cualidades del hacer de odontología	Casi siempre		
	A veces		
Percepción de cuidado humanizado en odontología total	Casi siempre	299	95,8
	A veces	13	4,2

Al asociar las variables sociodemográficas con el nivel de percepción utilizando el PCHE 3ra. versión ajustada a Odontología no se evidenció diferencias en ninguna de las dimensiones ( $p \geq 0,05$ ) con el sexo, edad, lugar de vivienda, ingresos familiares, ocupación, nivel de escolaridad o tratamiento odontológico que se realizó en las Clínicas de la Facultad de Odontología.



**Tabla 3.-** Nivel de percepción en atención Humanizada en Odontología relacionado con las variables sociodemográficas y tratamiento odontológico realizado.

Variable		Nivel de percepción	n	%	p
<b>Edad</b>	18-39	Casi siempre	129	41,3	0,58
		A veces	4	1,3	
	40-49	Casi siempre	74	23,7	
		A veces	1	0,3	
	Mayores de 50	Casi siempre	96	30,8	
		A veces	8	2,6	
<b>Sexo</b>	Femenino	Casi siempre	186	60	0,07
		A veces	8	3	
	Masculino	Casi siempre	113	36	
		A veces	5	2	
<b>Ingresos</b>	Menor a un salario básico	Casi siempre	136	43,6	0,59
		A veces	6	1,9	
	Mayor a un salario básico	Casi siempre	163	52,2	
		A veces	7	2,2	
<b>Escolaridad</b>	Primaria	Casi siempre	53	17,0	0,97
		A veces	2	0,6	
	Secundaria	Casi siempre	133	42,6	
		A veces	6	1,9	
	Terciaria	Casi siempre	113	36,2	
		A veces	5	1,6	
<b>Ocupación</b>	Labores domésticas	Casi siempre	82	26,3	0,50
		A veces	2	0,6	
	Trabajador independiente	Casi siempre	69	22,1	
		A veces	7	2,2	
	Trabajador dependiente	Casi siempre	74	23,7	
		A veces	4	1,3	
	Estudiante	Casi siempre	53	17,0	
		A veces	0	0,0	
	Jubilado	Casi siempre	21	6,7	
		A veces	0	0,0	
<b>Tratamiento</b>	Operatoria	Casi siempre	87	27,9	0,23
		A veces	7	2,2	
	Periodoncia	Casi siempre	70	22,4	
		A veces	0	0,0	
	Endodoncia	Casi siempre	37	11,9	
		A veces	1	0,3	
	Rehabilitación oral	Casi siempre	80	25,6	
		A veces	4	1,3	
	Ortodoncia	Casi siempre	13	4,2	
		A veces	0	0,0	
	Cirugía oral	Casi siempre	12	3,8	
		A veces	1	0,3	

## Discusión

El presente estudio tuvo la finalidad de evaluar la percepción del comportamiento humanizado en odontología por parte de los pacientes que se encuentran en tratamiento en las Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FOUCE), mediante el instrumento "Percepción de cuidado humanizado en enfermería 3ª versión ajustada" (PCHE 3ª versión ajustada)<sup>9</sup>, fue validado entre enero y febrero del 2020 con 20 pacientes de la FOUCE.<sup>10</sup> De esta manera se midió la percepción de cuidado humanizado de los pacientes que han sido atendidos por estudiantes en las clínicas de la FOUCE donde se evidenció que la mayoría de encuestados el (95,8%) han percibido una atención humanizada en el área odontológica en general.

De acuerdo con Rodríguez y Gómez en el 2019<sup>9</sup>, la investigación realizada en tres sedes de una institución odontológica del departamento de Antioquia, Colombia, el 87,6% de los pacientes que participaron para la validación del instrumento PCHE 3ª consideraron que siempre existe una atención humanizada por parte del personal de odontología, estos datos son similares con los resultados de la presente investigación.

En 2020 Cetina y cols. Midieron la percepción de los usuarios sobre la atención humanizada, implementaron el mismo instrumento en la clínica de adulto mayor de la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás donde se evidenció que la mediana del puntaje fue de 105,5 lo que indica que la atención recibida que reciben los pacientes de los estudiantes como altamente humanizada.<sup>11</sup>

Los datos encontrados en la investigación de González y colaboradores en 2020, realizada en la Facultad de Odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, obtuvieron como resultado un alto porcentaje (98,4%) que consideraban que siempre percibieron un servicio humanizado y no detectaron diferencias significativas entre la asociación de la variable socioeconómica y la percepción del trato humanizado.<sup>12</sup>

Varios estudios están enfocados en la importancia de la atención humanizada en la atención odontológica como componente importante en la atención de los pacientes en los servicios de salud que son integrados tanto por pacientes, estudiantes y profesionales de la carrera de odontología. Por ejemplo, el estudio realizado por Moimaz y colaboradores en 2016, los resultados de las entrevistas individuales aplicadas a los usuarios de atención odontológica evidenciaron resultados positivos en las respuestas del usuario sobre el servicio odontológico y que sugieren que está estrechamente relacionado con la humanización de la atención en los servicios de salud que con las características sociodemográficas de la población.<sup>13</sup>

Silva y cols (2021), es uno de los estudios enfocados a determinar el nivel de humanización de estudiantes que cursan la carrera de odontología, sugieren que la enseñanza de la humanización se realice de manera transversal, mediante un enfoque que se generalice en la comprensión del ser humano en el proceso de atención integral a los pacientes.<sup>14</sup> Como indica en el presente estudio los estudiantes procuran brindar una atención humanizada a los pacientes que acuden a la Facultad. Por otro lado, Almeida do Rosario Silva y Angelim Dias en 2019 plantean que los odontólogos y los pacientes consideran importante el cuidado del paciente y que la atención inspire confianza.<sup>15</sup>

## Conclusiones

Los pacientes consideran que la atención humanizada en odontología por parte de los estudiantes es adecuada. No hubo asociación entre las variables sociodemográficas de los pacientes con la percepción del trato humanizado.

## Contribución de los autores

GR, MD, MJR, AC: Concepción y diseño del trabajo.

GR, MD, MJR, AC: Recolección de datos y obtención de resultados.

GR, MD, MJR, AC: Análisis e interpretación de datos.

GR, MD, MJR, AC: Redacción del manuscrito.

GR, MD, MJR, AC: Revisión crítica del manuscrito.

GR, MD, MJR, AC: Aprobación de su versión final.

GR, MD, MJR, AC: Aporte de pacientes o material de estudio.

GR, MD, MJR, AC: Obtención de financiamiento.

GR, MD, MJR, AC: Asesoría estadística.

GR, MD, MJR, AC: Asesoría técnica o administrativa.

### Aspectos éticos

El trabajo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Central del Ecuador.

### Financiamiento

Se trabajó con fondos propios.

### Conflictos de interés

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo.

### Bibliografía

1. **Gutiérrez Fernández R. La humanización de (en) la Atención Primaria.** Rev clín med fam [Internet]. 2017;10(1):29-38. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/albacete/v10n1/especial.pdf>
2. **Rocha D, Carvalho R.** Humanização da assistência: o que pensam os estudantes de enfermagem? Einstein [Internet]. 2007;5(4):315-20. Disponible en: [http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/600-Einstein\\_OnLineTraduzida\\_Vol.5\(4\)\\_Miolo\\_Pág.315%20a%20320.pdf](http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/600-Einstein_OnLineTraduzida_Vol.5(4)_Miolo_Pág.315%20a%20320.pdf)
3. **Guerra CT, Pinheiro De Magalhães Bertoz A, Fajardo RS, Rosifini MC, Rezende A.** Reflexões sobre o conceito de atendimento humanizado em Odontologia Reflections on the concept of humanized health care Reflexiones acerca de la humanización en Odontología. Arch Heal Invest. 2014;3(6):2014. Disponible en: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArchHI/article/view/72>
4. **Silva RR da, Moura RNV de, Gomes VE, Ferreira EF e.** Ensino e aprendizagem da graduação em Odontologia: a percepção de estudantes sobre o cuidado humanizado em uma instituição de ensino odontológico. Res Soc Dev. 2021;10(13):e45101320843. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20843>
5. **Salazar OAB.** Humanized care: A relationship of familiarity and affectivity. Investig y Educ en Enferm. 2015;33(1):17-27. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iee/article/view/21813>
6. **González-Hernández OJ.** Validez y confiabilidad del instrumento "Percepción de comportamientos de cuidado humanizado de enfermería PCHE 3ª versión". Aquichan [Internet]. 12 de agosto de 2015 [citado 29 de mayo de 2023];15(3). Disponible en: <https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/4806>
7. **Rivera L, Triana Á.** Percepción de comportamientos de cuidado humanizado de enfermería en la Clínica del Country. Av Enferm [Internet]. 2007;25(October 2005):56-68. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/35538/1/35901-145249-1-PB.pdf>
8. **Melita AB, Jara Concha P, Moreno-Mansivais MG.** Percepción de pacientes hospitalizados en unidades medico quirúrgicas sobre el cuidado humanizado de enfermería. Enfermería: Cuidados Humanizados [revista en Internet] 2018 [acceso 21 de noviembre de 2021]; 10(1): 89-105. 2021;10(1):89-105. Disponible en: <https://doi.org/10.22235/ech.v10i1.2481>
9. **López Rodríguez C, Gómez García AC.** Validez y confiabilidad de un instrumento para medir percepción de atención humanizada en odontología. Acta Odontológica Colomb Enero. 2019;9(1):71-83. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1006396>
10. **Cabrera Arias M, Rodríguez Albuja M, Dona M, Durán E, Revelo G.** Atención humanizada en odontología: confiabilidad de un instrumento de medición. Estudio transversal. Rev Med Vozandes. 2022;33(2):21-6. Disponible en: [https://revistamedicavozandes.com/wp-content/uploads/2023/01/02\\_AO2.pdf](https://revistamedicavozandes.com/wp-content/uploads/2023/01/02_AO2.pdf)
11. **Cetina Díaz G, Delgado Meneses C, Trespalcacios Olivero E, Vega Barbosa JJ.** Percepción del trato humanizado de pacientes adultos mayores atendidos en la Universidad Santo Tomás. Universidad Santo Tomás; [Internet]. Universidad Santo Tomás; 2020. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/30765>

12. **González YA, Morales YA, Rodríguez CG, Rodríguez IL, Angarita MDP, Gómez RA, et al.** Percepción del trato humanizado en pacientes que ingresan a la clínica odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio. Edu.co. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/items/d3412ac7-5c91-4d06-85f9-b36eb268088e>
13. **Moimaz SAS, Lima AMC, Garbin CAS, Corrente JE, Saliba NA.** Avaliação do usuário sobre o atendimento odontológico no Sistema Único de Saúde: uma abordagem à luz da humanização. Cien Saude Colet [Internet]. 2016 [citado el 10 de mayo de 2023];21(12):3879-87. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csc/a/bKbQ9PjJhStq3z67BMYh7Pw/>
14. **Silva RR da, Moura RNV de, Gomes VE, Ferreira EF e.** Ensino e aprendizagem da graduação em Odontologia: a percepção de estudantes sobre o cuidado humanizado em uma instituição de ensino odontológico. Res Soc Dev [Internet]. 2021 [citado el 10 de mayo de 2023];10(13):e45101320843. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20843>
15. **Almeida do Rosario Silva K, Angelim Dias A.** Compreensão sobre o atendimento humanizado em um ambulatório de odontologia da marinha. Rev bras em promoção saúde [Internet]. 2019 [citado el 10 de mayo de 2023];32:1-10. Disponible en: <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/8336>

---

**Para referenciar aplique esta cita:**

**Revelo Motta GE, Dona M, Rodríguez MJ, Cabrera A.** Atención humanizada en odontología: percepción de los pacientes de una facultad . REV-SEP [Internet]. 30 de agosto de 2024; 25(2):21-28. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/297>



## Terapia pulpar radical con sistemas rotatorios en dentición decidua

### Radical pulp therapy with rotary systems in deciduous dentition

Denisse Carolina Solano Altamirano<sup>1</sup>, Alejandra Cabrera<sup>1</sup>

#### RESUMEN



La terapia pulpar es un procedimiento dental destinado a abordar lesiones cariosas profundas. En el caso de pacientes pediátricos con dentición decidua que presenten pulpitis o necrosis pulpar, la opción más recomendada es llevar a cabo una pulpectomía o terapia pulpar radical. A lo largo de los años, este procedimiento se ha realizado manualmente, pero con los avances tecnológicos, ahora es posible llevarlo a cabo utilizando sistemas rotatorios. El propósito de este estudio es describir, a través de la revisión de la literatura, el uso de sistemas rotatorios en comparación con instrumentos manuales en el tratamiento de pulpectomías en dentición decidua. Se han evaluado los ensayos clínicos aleatorizados realizados en los últimos 10 años. La intención es contribuir a un mejor entendimiento de las técnicas de pulpectomía más efectivas y menos traumáticas, especialmente en la población pediátrica. Este análisis busca una visión más completa y actualizada sobre las opciones disponibles, aprovechando los beneficios de las tecnologías modernas para mejorar la eficacia y la comodidad en el tratamiento de pulpectomías en niños con dentición decidua.

**Palabras clave:** conducto radicular, lima manual, lima rotativa, pulpectomía, tratamiento pulpar radical.

#### ABSTRACT

Pulp therapy is a dental procedure intended to address deep carious lesions. In the case of pediatric patients with deciduous dentition who present pulpitis or pulp necrosis, the most recommended option is to carry out a pulpectomy or radical pulp therapy. Over the years, this procedure has been performed manually, but with technological advances, it is now possible to carry it out using rotary systems. The purpose of this study is to describe, through a literature review, the use of rotary systems compared to manual instruments in the treatment of pulpectomies in deciduous dentition. Randomized clinical trials conducted in the last 10 years have

1. Facultad de Odontología; Universidad Central del Ecuador; Quito, Ecuador.

Marina Alejandra Cabrera Arias  <https://orcid.org/0000-0002-8403-2995>  
Denisse Carolina Solano Altamirano  <https://orcid.org/0009-0002-1152-8014>

**Correspondencia:** Alejandra Cabrera / Avenida Universitaria y America / [acabrera@uce.edu.ec](mailto:acabrera@uce.edu.ec)

been evaluated. The intention is to contribute to a better understanding of the most effective and least traumatic pulpectomy techniques, especially in the pediatric population. This analysis seeks a more complete and updated view of the available options, taking advantage of the benefits of modern technologies to improve the effectiveness and comfort in the treatment of pulpectomies in children with deciduous dentition.

**Keywords:** root canal, manual file, rotary file, pulpectomy, radical pulp treatment.

## Introducción

La caries dental constituye un problema de salud pública a nivel global, afectando predominantemente a los niños, con una incidencia que oscila entre el 60% y el 90%<sup>1</sup>. Es importante considerar que los dientes deciduos presentan ciertas características particulares que los vuelven más susceptibles a la caries dental, como una menor cantidad de esmalte y un tamaño pulpar considerable, favoreciendo a la rápida progresión de esta patología<sup>2</sup>.

Cuando la caries penetra el tejido pulpar, pueden manifestarse uno o varios de los siguientes signos y síntomas: dolor espontáneo, especialmente durante la noche y al morder, hinchazón intraoral, así como la formación de fístulas y abscesos. Frente a dicho escenario, la pulpectomía emerge como el tratamiento más utilizado en edades tempranas con el objetivo de preservar la integridad de los dientes deciduos<sup>5</sup>, hasta su exfoliación.

La presencia de los dientes deciduos es fundamental para el adecuado desempeño de diversas funciones, incluyendo la masticación, la articulación, la fonación y la oclusión<sup>2,5</sup>. Asimismo, desempeñan un papel crucial durante los períodos de crecimiento y desarrollo de la altura de las arcadas dentarias, contribuyen en la respiración y son esenciales para la armonía estética<sup>6</sup> además de mantener la circunferencia del arco dental<sup>7</sup>.

La pulpectomía es un procedimiento destinado a la eliminación de la pulpa radicular que se encuentra irreversiblemente inflamada o necrótica<sup>8</sup>. Posteriormente, se realiza la preparación biomecánica y se procede a obturar el canal con un material compatible y reabsorbible<sup>9</sup>. La instrumentación de este proceso se convierte en un desafío,

dado que se enfrenta a la presencia de extensas membranas de tejido pulpar ubicadas en las raíces estrechas y curvas de los dientes deciduos, los cuales muestran un continuo proceso de reabsorción fisiológica<sup>10</sup>.

Estudios indican que el 55% de las afecciones por caries culminan en la necesidad de realizar una pulpectomía en niños de 3 a 10 años. Se destaca que los dientes más afectados suelen ser el segundo molar inferior izquierdo y el primer molar inferior derecho, principalmente debido a su ubicación y forma anatómica<sup>11,12</sup>.

Lévano et al, en 2021 en su estudio realizado en el Perú, describe que la prevalencia de terapias pulpares radiculares representa el 78.02% realizadas en grupos etarios de 6 a 8 años, donde el 59% fueron varones, mientras que el 19,43% fue en el primer molar inferior derecho, seguido del segundo molar derecho e izquierdo<sup>13</sup>.

En la actualidad, se emplean diversos procedimientos para realizar pulpectomías, destacándose entre ellos las técnicas manuales, rotatorias continuas y reciprocantes. La técnica manual, que hace uso de métodos tradicionales como escariadores o limas manuales, aunque efectiva, presenta diversos inconvenientes<sup>4</sup>. En respuesta a estos desafíos, ha surgido el uso de técnicas de instrumentación rotatoria de níquel-titanio<sup>15</sup>. En la literatura varias investigaciones han destacado la superioridad de la instrumentación rotatoria sobre la manual en el caso de dientes permanentes<sup>16</sup>.

Las ventajas asociadas a las limas manuales incluyen una mayor sensibilidad táctil y control al utilizar los instrumentos, lo que se traduce en una mayor precisión en la limpieza y conformación de los conductos.

Además, esta técnica es de bajo costo<sup>16</sup>. Sin embargo, presenta desventajas como una mayor demanda de tiempo y habilidad por parte del especialista<sup>14</sup>. Este hecho conlleva a un mayor riesgo de fatiga, margen de error y, en ocasiones genera molestias para el paciente<sup>17</sup>.

En el ámbito de los sistemas rotatorios, actualmente existen dos técnicas: los sistemas rotatorios continuos y los sistemas rotatorios recíprocos. Los sistemas rotatorios continuos se caracterizan por movimientos rotatorios constantes, utilizando limas de níquel-titanio (NiTi) con una geometría única que les confiere flexibilidad para adaptarse a la forma natural de los conductos radiculares. Esto reduce el riesgo de quiebre del diente decíduo y disminuye el índice de fatiga cíclica<sup>18</sup>.

Por otro lado, los sistemas rotatorios recíprocos representan una técnica avanzada en la terapia pulpar que utiliza limas especiales de NiTi con un movimiento alterno de vaivén en lugar de un movimiento continuo. La constante rotación de las limas facilita una eliminación más rápida del tejido, permite una preparación uniforme del conducto y, en consecuencia, mejora la calidad de la obturación<sup>19</sup>. Este tipo de movimiento aumenta la flexibilidad y minimiza la fuerza aplicada durante la instrumentación, reduciendo así el riesgo de fractura de la lima<sup>20</sup>. Este enfoque contribuye a la eficiencia del tratamiento, disminuyendo el tiempo necesario para completar el procedimiento<sup>21</sup> y, por ende, reduciendo la fatiga del operador<sup>22</sup>. La naturaleza más controlada y suave de los movimientos recíprocos también conlleva a una menor irritación de los tejidos periapicales circundantes, lo que puede resultar en una recuperación postoperatoria más cómoda para los pacientes pediátricos<sup>23</sup>.

Este estudio se lleva a cabo con el propósito de abordar vacíos presentes en la literatura, ya que hay escasa investigación que examine de manera exhaustiva el uso de sistemas rotatorios en la odontología pediátrica. En consecuencia, se busca contribuir a una comprensión más completa

de las técnicas de pulpectomía que resulten ser efectivas y menos traumáticas para la población pediátrica. El objetivo principal de este artículo es describir, a través de una revisión de literatura, la utilidad de los sistemas rotatorios en comparación con los manuales en el tratamiento de pulpectomías en dentición decídua, enfocándose en ensayos clínicos aleatorios realizados durante los últimos 10 años.

## Materiales y Métodos

El presente artículo tuvo un enfoque de investigación cualitativo debido a que se recopiló información de diferentes bases de datos digitales, para realizar una búsqueda bibliográfica se utilizó bases como: Pubmed, Science Direct, Dialnet y Google Scholar, que permitieron realizar la investigación. Al tratarse de una revisión bibliográfica, el diseño de investigación es no experimental sistemático transversal con un alcance descriptivo exploratorio; ya que se obtuvo información a través de una investigación sistemática de los últimos diez años de estudios y artículos referente a la terapia pulpar con sistemas rotatorios en dentición decídua.

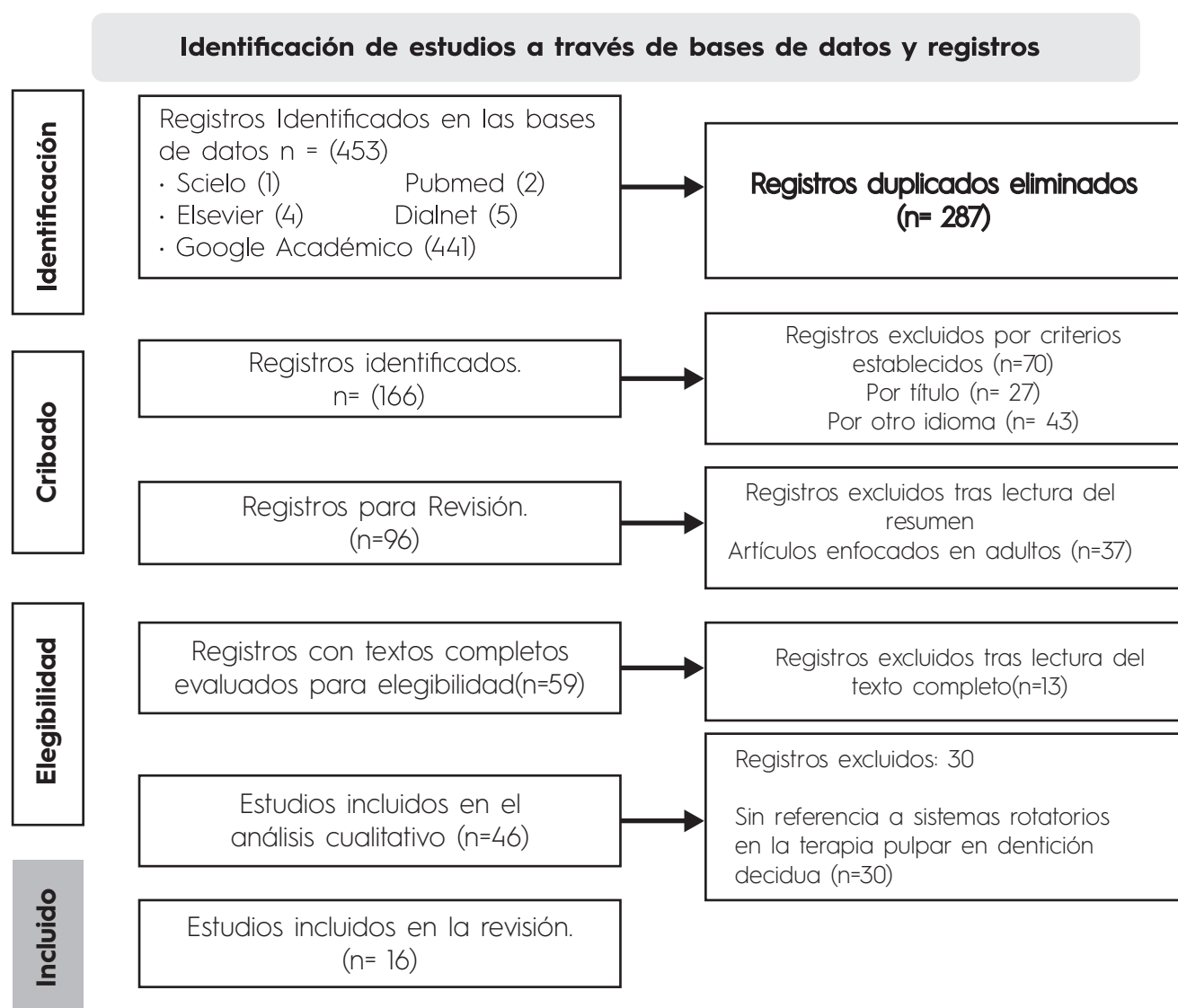
## Estrategia de búsqueda

El trabajo consistirá en una revisión de literatura<sup>24</sup>, que se centrará en la búsqueda de información mediante la utilización de diferentes bases de datos como; (SciELO, PubMed, Google Scholar, Cochrane, ScienceDirect). La búsqueda se limitará a los idiomas español, inglés y portugués, cuya fecha de publicación no sea mayor a 10 años. Las palabras claves se obtendrá a partir del descriptor en ciencias de la salud DeCS, las cuales corresponden a las siguientes: Pulpotomías, pulpectomy, pulpectomy in primary teeth, post-operative pain pulpectomy, pulpectomy dentistry, pediatric, pulpectomy procedure, pulpectomy deciduous teeth, pulpectomy obturation, rotary endodontics en pediatrics dentistry, sistemas rotatorios, dientes deciduos, dientes primarios, child, niños, una vez realizada la evaluación de cada artículo (ensayos clí-

nicos) con las listas de verificación disponibles en el Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español (CASPe) que constan 11 preguntas<sup>(26)</sup> y se procedió a resumir la información y plantear las discusiones y conclusiones acordes a la literatura.

### Recolección de datos

El proceso de identificación, filtrado, elegibilidad y selección de los artículos/documentos incluidos en la revisión se muestra en el Diagrama de flujo (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de selección de información



## Resultados

Con los 16 artículos tomados para la realización de este análisis, se procedió a subdividirlos en categorías específicas de dolor post operatorio, tiempo de intervención y estudios que realizaron la medición de las dos variables (dolor y tiempo de intervención), especificando el sistema, tipo de muestra y el tipo de material empleado para determinar la efectividad y éxito clínico de los sistemas tanto manuales como rotativos en la pulpectomía de dientes deciduos. La información mencionada se establece a continuación para análisis:

### Dolor postoperatorio con los sistemas rotatorios y manual (Ver en la Tabla 1)

El ensayo clínico desarrollado por Hamid et al.<sup>25</sup> a una muestra de 164 segundos molares primarios maxilares, se dividió en dos grupos que se instrumentaron con la Lima WaveOne Gold (Dentsply Maillefer) para el sistema reciprocante y con la Lima OneShape (Micro-Mega) para el sistema rotario, donde se pudo observar que la intensidad de dolor a las 6, 12, 24, 48 y 72 h post intervención fue similar en los dos sistemas.

El estudio llevado a cabo por Jeevandan et al.<sup>26</sup> contempla una muestra de 45 molares mandibulares temporales, que se dividieron en 3 grupos con diferentes sistemas e instrumentos, en el sistema manual se usó la Lima K, en el Sistema Rotatorio Continuo se empleó la Lima Kedo-SH y en el Sistema Reciprocante se utilizó la Lima Kedo-SG Blue, el ensayo duró 1 semana para determinar el grado de dolor post operatorio, lo que permitió determinar que el Sistema Reciprocante experimentó menos dolor post operatorio el primer día en comparación con los otros grupos, sin embargo, el séptimo día no se evidenció dolor en ninguno de los grupos.

En el ensayo clínico aleatorizado realizado por Jeevandan et al.<sup>27</sup>, en una muestra de 60 pacientes, se evaluaron 3 diferentes sistemas en molares primarios superiores, que fueron: el sistema manual con las limas flexibles NiTi K; el sistema rotatorio con las limas flexibles NiTi K en movimiento alter-

nativo; y el sistema reciprocante con las limas Kedo-S. Después de la intervención, se analizó el dolor postoperatorio, lo que dio como resultado que las limas flexibles NiTi K en movimiento alternativo causaron más dolor que las NiTi K manuales, mientras que las limas Kedo-S del sistema reciprocante provocaron el menor dolor, indicando mayor eficacia para minimizar el dolor.

El ensayo clínico aleatorizado ejecutado por Lakshmanan et al.<sup>28</sup> analizó el dolor de después de utilizar diferentes sistemas de instrumentación de 45 niños que se trataron los molares primarios en una pulpectomía. Se asignaron 3 grupos según las limas utilizadas: limas K manuales, limas reciprocantes Kedo-S y rotativas Kedo-S Square. Con lo cual se pudo determinar que las limas rotativas Kedo-S Square y las reciprocantes Kedo-S provocaron menos dolor postoperatorio en comparación con las limas K manuales, sugiriendo que el uso de instrumentos rotatorios puede reducir el dolor postoperatorio.

El estudio prospectivo realizado por Zhang et al.<sup>29</sup> evaluó la prevalencia del dolor en 369 pacientes sometidos a pulpectomías, encontrando que aproximadamente el 94,86% de los infantes intervenidos informaron una o más complicaciones durante la terapia pulpar, no obstante, el factor asociado a la intervención con mayor prevalencia fue el dolor postoperatorio intenso con un 62,70% de los casos durante las primeras 72 horas.

### Tiempo de intervención (véase Tabla 2)

El ensayo clínico de Lakshmanan et al. (28) se centró en comparar el tiempo de instrumentación en la pulpectomía de molares primarios utilizando diferentes sistemas de limas. En este ensayo con 45 niños, se observó que las limas rotativas Kedo-S Square tuvieron el menor tiempo de instrumentación, con un promedio de  $53,23 \pm 9,60$  segundos, seguidas por las limas Kedo-S, que registraron un tiempo de  $82,70 \pm 11,86$  segundos. Por otro lado, las limas K manuales requirieron el mayor tiempo, con un promedio de  $121,43 \pm 20,18$  segundos. Esto resalta la eficiencia de los sistemas rotato-

rios en la preparación del canal durante la pulpectomía de molares primarios.

El ensayo controlado conducido por Jeevandan et al.<sup>30</sup> se enfocó en comparar la eficacia de dos tipos de instrumentos, uno las limas rotatorias Kedo-S y el segundo las limas K manuales, en 60 molares primarios mandibulares. En el ensayo se registró el tiempo de instrumentación durante la preparación de los conductos radiculares, lo que dio como resultado que el tiempo de instrumentación con las limas rotatorias Kedo-S es de 78,53 s lo que es notablemente menor comparado con las K manuales que tuvo 95,46 s.

Morankar et al.<sup>31</sup> llevaron a cabo un ensayo controlado en el que se asignaron 60 segundos molares mandibulares primarios para tratamiento de pulpectomía, utilizando instrumentación manual como las limas manuales de acero inoxidable e instrumentación rotatoria como las Lima Hyflex CM NiTi. El tiempo medio de instrumentación fue de  $25,71 \pm 3,84$  m con el sistema manual y  $19,37 \pm 4,94$  m con el rotatorio continuo, evidenciando que la instrumentación rotativa requiere menos tiempo es la terapia pulpar.

El estudio in vivo desarrollado por Suresh Kumar et al.<sup>32</sup> en una muestra de cuarenta y cinco molares mandibulares temporales, se encontró que el tiempo de instrumentación varió significativamente, ya que, las limas Kedo-S requirieron un promedio de tiempo medio de 19,25 min, mientras que las limas Pro-AF necesitaron 21,89 min. en promedio, y las limas K registraron un tiempo de instrumentación de 27,87 min, indicando que las limas Pro-AF fueron más eficientes en comparación con las limas Kedo-S y las limas K.

En una investigación realizada por Murali et al.<sup>33</sup>, se compararon las técnicas rotatorias (Mtwo) y manuales (limas H) en la instrumentación de conductos radiculares de 30 dientes primarios, que determinó que el tiempo de instrumentación registrado con limas Mtwo fue significativamente menor en comparación con las limas H. Además, se observó que el operador encontró ma-

yor facilidad en el manejo del sistema rotativo Mtwo. Sugiriendo que el uso de limas Mtwo puede reducir el tiempo de la instrumentación en comparación con las limas manuales como las H.

En un ensayo controlado desarrollado por Priyadarshini et al.<sup>34</sup>, se compararon 4 diferentes sistemas de instrumentación como son el manual con las Hand K-files y las Kedo-SH y el sistema rotatorio con las Kedo-S y las Kedo-SG Blue, en la pulpectomía de 60 molares mandibulares primarios. El tiempo medio de instrumentación fue menor en el grupo que utilizó el sistema de lima rotatoria pediátrica Kedo-SG Blue ( $2,7840 \pm 0,34217$ ) min-s, seguido por el grupo de limas rotatorias pediátricas Kedo-S ( $3,4827 \pm 0,48657$ ) y el grupo de limas manuales pediátricas Kedo-SH ( $5,8800 \pm 0,48345$ ) min-s, mientras que el grupo de limas K manuales mostró el tiempo más largo de instrumentación con  $6,2167 \pm 0,30978$  min-s. Estos resultados destacan la eficacia del sistema de limas rotativas Kedo-SG Blue en reducir el tiempo de instrumentación.

El ensayo clínico aleatorizado controlado, llevado a cabo por Panchal et al.<sup>35</sup> contempló una muestra de 75 molares temporales, en donde se observó se encontraron diferencias significativas entre los sistemas utilizados: el sistema rotatorio recíprocante con limas Kedo-S mostró un tiempo promedio de  $9,38 \pm 0,77$  minutos, mientras que el sistema manual con limas K y limas H registró tiempos de  $12,80 \pm 0,85$  minutos y  $13,36 \pm 0,53$  minutos, respectivamente, evidenciando la superioridad y eficacia del sistema rotatorio recíprocante en lo que compete al tiempo de instrumentación, frente a otros sistemas como el manual.

El estudio clínico realizado por Diniz et al.<sup>36</sup> evaluó la eficiencia de diferentes sistemas e instrumentos, como: ProTaper Next (PTN), ProTaper Gold (PTG), TRUShape 3D (TS) y WaveOne (WO) en 60 molares mandibulares primarios. Lo que permitió evidenciar que los instrumentos TRUShape 3D requerían el mayor tiempo de intervención con  $384,80 \pm 144,92$ s, continuando con ProTaper Next que tenía un tiempo similar con 327,67

$\pm 133.3s$ , seguido del ProTaper Gold con un tiempo de  $248.67 \pm 64.22s$ , sin embargo, el WaveOne tuvo un tiempo medio de  $229.67 \pm 68.16$  segundos indicando que en términos de tiempo el sistema recíprocante WO es más eficiente sobre otros sistemas.

El ensayo controlado, aleatorio, doble ciego de Juliet et al.<sup>37</sup> contempló una muestra de 45 molares mandibulares primarios que se distribuyeron en 3 grupos; Grupo 1 con limas ProTaper, Grupo 2 con Archivos Kedo-S y Grupo 3 con Archivos RaCe, que tuvieron como fin comparar el tiempo de instrumentación, permitiendo evidenciar que limas RaCe del sistema rotatorio continuo tuvieron el menor tiempo  $31,67$  segundos, seguido de las limas ProTaper con  $45,93$  segundos del mismo sistema, frente a las Kedo-S del sistema rotatorio recíprocante que obtuvieron  $78,53$  segundos.

En un estudio controlado ejecutado por Cardoso et al.<sup>38</sup> se compararon dos técnicas de instrumentación en 40 niños con afectación pulpar en molares primarios. En el sistema rotatorio Hyflex EDM® se mostró significativamente la reducción del tiempo de instrumentación con  $11.30 \pm 3.230$  min en comparación con el uso de limas manuales que tardaron  $20.24 \pm 5.157$  min en la intervención. Sin embargo, cabe mencionar que, aunque las limas rotatorias reducen el tiempo clínico, en lo que concierne a los aspectos clínicos y radiográficos de ambas técnicas, los resultados fueron similares a lo largo de 12 meses.

Arora et al.<sup>39</sup> en su estudio in vivo, en una muestra de 150 molares primarios, distribuidos en dos grupos (Sistema Manual y Sistema Rotatorio) a fin de determinar el tiempo de instrumentación durante la terapia pulpar, se mostró que el sistema manual tuvo un tiempo medio de  $50.88 \pm 2.41$  minutos, en comparación al grupo del sistema rotatorio que tuvo un tiempo medio de  $27.44 \pm 1.29$ , exponiendo su eficiencia frente a otros sistemas.

Calidad de obturación en el sistema de rotación de la terapia pulpar en dentición decidua (según se observa en la Tabla 3).

El ensayo clínico aleatorizado desarrollado por Lakshmanan et al.<sup>28</sup> se enfocó en comparar la calidad de la obturación después de la pulpectomía en molares primarios utilizando diferentes sistemas de instrumentación. Se dividieron 45 niños en tres grupos según las limas utilizadas: limas K manuales, sistemas de limas rotativas Kedo-S y Kedo-S Square. Los resultados mostraron que las limas rotativas Kedo-S Square y Kedo-S proporcionaron un mayor número de canales óptimamente llenados en comparación con las limas K manuales.

En el estudio in vivo de Sureshkumar et al.<sup>32</sup>, se evaluó la calidad de la obturación en 60 molares mandibulares temporales utilizando diferentes tipos de limas. Los resultados mostraron que el 58,5% del grupo de limas Pro-AF (SR continuo) tienen una mayor calidad de obturación de los conductos óptimamente llenados sin vacíos, seguido de las limas Kedo-S (SR Recíprocante), con el 39,2% de los conductos óptimamente llenados, y por último las limas K (S Manual), donde solo el 35,3% de los conductos fueron llenados adecuadamente, demostrando que las limas Pro-AF fueron las más efectivas en lograr una obturación de calidad.

El estudio comparativo realizado por Babaji et al.<sup>17</sup>, en una muestra de 120 pacientes en dientes temporales mostró que la calidad del llenado tiene mayor tendencia en el grupo rotatorio (92%) en comparación con el manual (76%), con un porcentaje mayor de sobrellenado en el manual con un 14% en comparación con el 5% del grupo rotatorio, sugiriendo que el uso de sistemas rotatorios puede mejorar significativamente la calidad del llenado en comparación con la técnica manual de endodoncia.

Muñoz et al.<sup>40</sup> llevaron a cabo un estudio in vitro para evaluar la calidad de obturación en una muestra de 45 molares inferiores con 3 sistemas diferentes, mostrando que el sistema WaveOne Gold fue más efectivo, pues el porcentaje de conducto radicular cubierto fue del 16,83%, seguido de la técnica manual con un 12,67%, y por último el Recíproc con un 9,95%, esto debido a

que al utilizar una lima con movimiento de vaivén, puede contribuir a una desobtención más óptima y a una reducción en la cantidad de material, lo que conlleva a una menor área de conducto cubierta con material remanente.

El ensayo clínico aleatorizado controlado y doble ciego llevado a cabo por Panchal et al.<sup>35</sup> evaluó la calidad de obturación en dientes instrumentados con diferentes sistemas de limas, mostrando que el 64% de los dientes instrumentados con limas rotativas Kedo-S obtuvieron una obturación óptima, seguido por el 48% de los dientes instrumentados con lima K y el 46,7% de los dientes instrumentados con lima H.

Este ensayo controlado, aleatorio, doble ciego realizado por Juliet et al.<sup>37</sup> evaluó la calidad de la obturación en 45 molares mandibulares primarios utilizando diferentes sistemas de limas. En el grupo de limas Kedo-S, el 80% de los dientes se obturaron de manera óptima, seguido del 60%

en el grupo de limas ProTaper y el 46,67% en el grupo de limas RaCe, evidenciando que el grupo Kedo-S tuvo más canales correctamente llenados, debido al mayor agrandamiento coronal generado por las limas, lo que facilita el flujo del material de obturación dentro del conducto preparado, mejorando el llenado.

**Éxito clínico después del sistema de rotación en la terapia pulpar en dentición decidua (Visualizar Tabla 4)**

En el ensayo clínico aleatorizado de Morankar et al.<sup>31</sup>, donde se asignaron 60 segundos molares mandibulares primarios para tratamiento de pulpectomía con instrumentación manual o rotatoria, se destacó un éxito clínico del 92,3% para el grupo manual y del 85,2% para el grupo rotatorio después de 24 meses, por lo que, al aplicar el test exacto de Fisher el valor de p fue de p=0,52, lo cual se identificó que no existe una diferencia estadísticamente, en términos de éxito clínico a largo plazo.

**Tabla 1.** Dolor postoperatorio con los sistemas rotatorios y manuales.

N°	Autor y año	Edades	Tamaño de muestra	Tipo de diente	Sistemas	Materiales	Dolor
1	Hamid et al. (2022)	6 - 8 años	164	Segundos molares primarios maxilares	Sistema Rotatorio Reciprocante	Lima WaveOne Gold (Dentsply Maillefer) (82)	Intensidad del dolor no concluyente a las 6, 12 y 24 horas post operación.
					Sistema Rotatorio Continuo	Lima OneShape (Micro-Mega) (82)	Intensidad de dolor no concluyente en las primeras 48 horas.
2	Jeevandan et al. (2021)	6 - 9 años	45	Molares mandibulares temporales	Sistema Manual	Lima K (15)	Intensidad de dolor 40 %
					Sistema Rotatorio Continuo	Lima Kedo-SH (15)	Intensidad de dolor 33,3 %
					Sistema Rotatorio Reciprocante	Lima Kedo-SG Blue (15)	Intensidad de dolor 13,3 %
3	Jeevandan et al. (2020)	4 - 8 años	60	Molares primarios	Sistema Manual	Limas flexibles NiTi K (20)	Dolor medio
					Sistema Rotatorio en movimiento alternativo	Limas flexibles NiTi K (20)	Mayor dolor
					Sistema Rotatorio Reciprocante	Limas Kedo S (20)	Menor dolor
4	Lakshmanan et al. (2022)	4 - 9 años	45	Molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Limas K manuales (15)	Mayor dolor
					Sistema Rotatorio Reciprocantes	Limas Kedo-S (15)	Menor dolor
					Sistema Rotatorio Continuo	Limas Kedo-S Square (15)	
5	Zhang et al. (2020)	3 - 6 años	369	Molares primarios	Sistema Manual	Lima K (184)	Dolor intenso en las primeras 72h
						Lima Kedo S (185)	Dolor medio en las primeras 72h

**Desarrollado por:** Solano Dennis, 2024.

**Tabla 2.** Tiempo de intervención.

Nº	Autor y año	Edades	Tamaño de muestra	Tipo de diente	Sistemas	Materiales	Tiempo de intervención
1	Lakshmanan et al. (2022)	4 - 9 años	45	Molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Limas K manuales (15)	121,43 ± 20,18 segundos
					Sistema Reciprocan-tes	Limas Kedo-S (15)	82,70 ± 11,86 segundos
					Sistema Rotatorio	Limas Kedo-S Square (15)	53,23 ± 9,60 segundos
2	Jeevanandan et al. (2018)	4 - 7 años	60	Molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Lima k (30)	95,46 s
					Sistema Reciprocante	Kedo S (30)	78,53 s
3	Morankar et al. (2018)	4-7 años	60	Segundos mo-lares mandibu-lares primarios	Sistema Manual	Limas manuales acero inoxidable (30)	25,71 ± 3,84 min
						Lima Hyflex CM NiTi (30)	19,37 ± 4,94 min
4	Sureshkumar et al. (2021)	5 - 9 años	42	Molares mandibulares temporales	Sistema Manual	Limas K (14)	27,87 min
					Sistema Reciprocante	Limas Kedo S (14)	19,25 min
					Sistema Rotatorio	Pro AF baby gold (14)	21,89 min
5	Babaji et al. (2019)	5-12 años	120	Dientes anteriores primarios	Sistema Manual	Limas K (60)	18,2 min
					Sistema Rotatorio	K3 NiTi (60)	12,4 min
6	Murali et al. (2020)	4 - 8 años	45	Molares pri-marios	Sistema Manual	Lima H (15)	12,37 min
						Lima Mtwo (15)	8,83 min
7	Priyadarshini et al. (2020)	6 - 9 años	45	Molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Limas K manuales (15)	6,2167 ± 0,30978 min
					Sistema Reciprocante	Limas Kedo S (15)	3,4827 ± 0,48657 min
					Sistema Reciprocante	Limas Kedo - SH Blue (15)	2,7840 ± 0,34217 min
8	Panchal et al. (2019)	n/e	75	Molares tem-porales	Sistema Manual	Limas K (25)	12,80 ± 0,85 min
					Sistema Manual	Limas H (25)	13,36 ± 0,53 min
					Sistema Reciprocante	Limas Kedo - S (25)	9,38 ± 0,77 min
9	Diniz et al. (2020)	5-12 años	60	Molares mandibulares primarios	Sistema Reciprocante	Lima ProTaper Next (15)	327,67 ± 133,3 seg
					Sistema Rotatorio	Lima ProTaper Gold (15)	248,67 ± 64,22 seg
					Sistema Rotatorio	Lima TRUShape 3D (15)	384,80 ± 144,92 seg
					Sistema Reciprocante	Lima WaveOne Gold (Dentsply Maillefer) (15)	229,67 ± 68,16 seg
10	Juliet et al. (2020)	5 - 8 años	45	Molares mandibulares primarios	Sistema Rotatorio	Limas ProTaper (15)	45,93 seg
					Sistema Reciprocante	Limas Kedo-S (15)	78,53 seg
					Sistema Rotatorio	Limas RaCe (15)	31,67 seg
11	Cardoso et al. (2022)	5 - 9 años	40	Molares Pri-marios	Sistema Manual	Lima K - file (20)	20,24 ± 5,157 min
					Sistema Rotatorio	Lima Hyflex EDM® (20)	11,30 ± 3,230 min
12	Arora et al. (2023)	4 - 7 años	150	Molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Lima K (75)	25,81 ± 1,01 min
					Sistema Reciprocante	Lima Kedo - S (75)	15,88 ± 1,01 min

**Desarrollado por:** Solano Dennis, 2024.

**Tabla 3.** Calidad de obturación.

Nº	Autor y año	Edades	Tamaño de muestra	Tipo de diente	Sistemas	Materiales	Calidad de obturación
1	Lakshmanan et al. (2022)	4 - 9 años	45	Molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Limas K manuales (15)	33.3%
					Sistema Recíprocante	Limas Kedo-S (15)	33.3%
					Sistema Rotatorio	Limas Kedo-S Square (15)	66.6%
2	Babaji et al. (2019)	5-12 años	120	Dientes anteriores primarios	Sistema Manual	Limas K (60)	76%
					Sistema Rotatorio	K3 NiTi (60)	92%
3	Sureshkumar et al. (2021)	5 - 9 años	42	Molares mandibulares temporales	Sistema Manual	Limas K (14)	35.3%
					Sistema Recíprocante	Limas Kedo S (14)	39.2%
					Sistema Rotatorio	Pro AF baby gold (14)	58.5%
4	Muñoz et al. (2023)	5 - 9 años	45	Molares Inferiores	Sistema Manual	Lima Hedstroem 25 (15)	12.67%
					Sistema Recíprocante	Lima Recíproc R25 (15)	99.5%
					Sistema Recíprocante	Lima WaveOne Gold (15)	16.83%
5	Panchal et al. (2019)	n/e	75	Molares temporales	Sistema Manual	Limas K (25)	48%
					Sistema Manual	Limas H (25)	46.7%
					Sistema Recíprocante	Limas Kedo - S (25)	64%
6	Juliet et al. (2020)	5 - 8 años	45	Molares mandibulares primarios	Sistema Rotatorio	Limas ProTaper (15)	60%
					Sistema Recíprocante	Limas Kedo-S (15)	80%
						Limas RaCe (15)	46.67%

**Desarrollado por:** Solano Dennis, 2024.

**Tabla 4.** Éxito clínico.

Nº	Autor y año	Edades	Tamaño de muestra	Tipo de diente	Sistemas	Materiales	Éxito
1	Morankar et al. (2018)	4-7 años	60	Segundos molares mandibulares primarios	Sistema Manual	Limas manuales acero inoxidable (30)	92.3%
					Sistema Rotatorio	Lima Hyflex CM NiTi (30)	85.2%

**Desarrollado por:** Solano Dennis, 2024.

### Discusión

En un análisis comparativo entre las limas manuales y los sistemas rotatorios, Jeevanandan et al.<sup>30</sup> destacan que los instrumentos rotatorios de tercera generación han evolucionado mostrando una mayor resistencia y flexibilidad en comparación con los sistemas manuales. Esta afirmación es respaldada por Nanatavi et al.<sup>21</sup> mencionan que en cuanto a la resistencia de los instrumentos las limas que tienen un mayor porcentaje de éxito son las de los sistemas rotatorios y en último lugar las limas manuales.

En cuanto a la extrusión de desechos Preethy et al.<sup>22</sup> aducen que el sistema rotativo pediátrico extruye una menor cantidad en cuanto a residuos, en especial en la pulpectomía de los primeros molares a diferencia

de la rotación manual información que es respaldada por Cortés et al.<sup>41</sup> que asegura que la extrusión de residuos con el sistema rotatorio es mínima en comparación a la manual, considerando al sistema rotatorio como la mejor opción para llevar a cabo la pulpectomía en la dentición decidua, ya que se ha observado que disminuye el dolor y el riesgo postoperatorio, pues gracias a su eficiencia, minimiza el trauma tisular y ofrece mayor precisión en la eliminación del tejido afectado.

En el mismo contexto de los sistemas rotatorios, nos adentramos en el factor tiempo de instrumentación, para lo cual Morankar et al.<sup>31</sup> aducen que hay una diferencia en cuanto a la reducción del tiempo de instrumentación con el sistema rotatorio de

un 80% frente 46.67% del sistema manual, corroborando esta información con la investigación de Sureshkumar et al.<sup>32</sup> el cual indica que el sistema rotatorio es más eficiente en la reducción del tiempo de instrumentación en comparación con las limas manuales, que requiere considerablemente más tiempo. De manera similar Lavanya et al.<sup>42</sup> menciona que el tiempo necesario para llevar a cabo la instrumentación con las limas rotatorias fue significativamente menor en comparación con el proceso que involucra limas manuales.

Asimismo, Jeevanandan et al.<sup>30</sup> señalaron en su estudio que el tiempo promedio requerido para el proceso de instrumentación utilizando las limas rotatorias pediátricas, que fue de 78,53 segundos, resultó significativamente más corto en comparación con el tiempo necesario para las limas manuales, que fue de 95,46 segundos. Datos similares presento Babaji et al.<sup>17</sup> en su apartado, evidenciando que en el Grupo I (limas rotativas) presentó un tiempo promedio de instrumentación de 12.4 minutos, mientras que el Grupo II (limas manuales) mostró un tiempo promedio de instrumentación de 18.2 minutos, destacando que los sistemas rotatorios tienen un menor tiempo de instrumentación.

Por su parte, Correa et al.<sup>43</sup> señalan que el tiempo de instrumentación, la eficiencia y la comodidad en pacientes pediátricos desempeñan un papel crucial tanto en el sistema rotatorio recíprocante como en el sistema manual tradicional. Se considera que, aunque los sistemas manuales convencionales son efectivos, pueden requerir más tiempo del necesario ( $7,80 \pm 1,96$  min), lo cual puede influir en la cooperación del paciente pediátrico. Por otro lado, los sistemas recíprocantes presentan un tiempo de instrumentación más corto ( $4,13 \pm 1,51$  min), lo cual es más aceptable para el paciente.

Conjuntamente, Diniz et al.<sup>36</sup> mencionan que los sistemas rotatorios recíprocantes, al utilizar movimientos alternados, ofrecen un procedimiento más eficiente, reduciendo el tiempo total ( $3,50 \pm 1,24$  min) en comparación con las técnicas tradicionales ( $6,25 \pm$

$2,26$  min). En un entorno pediátrico, donde la cooperación entre paciente y odontólogo y la rapidez son fundamentales, los sistemas recíprocantes destacan por minimizar la ansiedad del paciente y adaptarse mejor a las necesidades específicas de la dentición infantil. Por lo tanto, se convierten en la elección preferida para procedimientos endodónticos.

En cuanto al dolor de los infantes en el post-operatorio luego del sistema de rotación en dentición, Hamid et al.<sup>25</sup> en su estudio indican que no se encontraron diferencias significativas en la intensidad del dolor postoperatorio entre el sistema rotatorio y el manual hasta las 48 horas, ya que el dolor fue bastante similar en ambos casos. Estos resultados son cuestionados por Jeevanandan et al.<sup>26</sup> quienes afirman que las limas manuales eliminan una mayor cantidad de residuos extruidos durante la preparación del conducto, lo que puede provocar un mayor grado de dolor en comparación con las limas rotatorias, que eliminan una menor cantidad de residuos. No obstante, señalan que el dolor persistirá durante las primeras 12 horas en ambos tipos de instrumentación.

Asimismo, Zhang et al.<sup>29</sup> sugieren que la reducción en la duración del procedimiento y el control de la extrusión de debris podrían ser una opción para disminuir la intensidad de dolor y malestar postquirúrgico. Asimismo, señalan que un adecuado estado nutricional podría ser un factor protector, puesto que los niños con bajo estado nutricional podrían ser más susceptibles a sufrir fiebre post intervención. Por otro lado, Murali et al.<sup>33</sup> mencionan que el 60% de los niños a los que se les realizó el procedimiento con las limas manuales particularmente con la lima H, percibieron mayor dolor, en comparación con los niños que usaron el sistema rotatorio Mtwo; especificando que este sistema permite una mayor comodidad en la atención de los pacientes; además destaca que el tiempo de instrumentación fue menor en relación a la técnica manual.

Por su parte, Tofangchiha et al.<sup>44</sup> en su investigación señalan que, transcurridas 6 horas del procedimiento, los pacientes sometidos al tratamiento manual experimentaron un aumento significativo en la intensidad del dolor en comparación con los del grupo de tratamiento rotativo; esto dado a que el tiempo de instrumentación con las limas rotativas Kedo-S Square ( $53,23 \pm 9,60$  segundos) y Kedo-S ( $82,70 \pm 11,86$  segundos) fue notablemente menor, en contraste con las limas K manuales ( $121,43 \pm 20,18$  segundos) que requirieron un mayor tiempo de ejecución. Mientras que Jeevandan et al.<sup>(27)</sup> indican que, en el lapso de 6 a 12 horas posteriores a la intervención, el dolor postoperatorio fue ampliamente menor en los pacientes en lo que se usaron las limas rotativas pediátricas Kedo-S, en relación con aquellos en los que emplearon las limas manuales flexibles de NiTi K y las limas flexibles de níquel-titanio (NiTi) K con movimiento recíprocante.

No obstante, enfatizan que este fenómeno no tiene como variable el tiempo de ejecución del procedimiento, y que el dolor podría atribuirse a tres razones clínicas específicas como son: la posibilidad de una irritación impredecible en el periápice durante la preparación del conducto radicular, la expulsión de material necrótico, astillas dentales o restos pulpares durante la preparación del conducto y, por último, residuos del material extruido presente en la cavidad bucal pudieron inducir a una reacción inflamatoria aguda, aumentando la presión del tejido periapical y causando un dolor post intervención insostenible<sup>27</sup>.

En lo que se refiere a la obturación en el sistema de rotación de la terapia pulpar en dentición decidua Priyadarshini et al.<sup>(34)</sup> manifiestan que con el sistema de rotación las obturaciones alcanzan una calidad del 80% frente a las de lima manual con apenas el 20% diferencia bastante considerable. Por su parte, el estudio de Panchal et al.<sup>35</sup> aseguran que las obturaciones con el sistema de rotación son 100% óptimas a comparación de los sistemas manuales, investigación que es contrarrestada con la

de Juliet et al.<sup>37</sup> que aducen no encontrar mayor diferencia significativa en cuanto a la calidad de obturación entre los sistemas rotativos y manuales.

Consecuentemente, la investigación desarrollada por Pinasco et al.<sup>45</sup> mencionan que los sistemas rotatorios recíprocantes ofrecen una mayor consistencia en la obturación, minimizando posibles errores humanos y mejorando la calidad del sellado radicular. Además, acota que al tratarse de intervenciones en pacientes pediátricos donde la gestión eficiente del tiempo es fundamental, se prefiere la utilización de sistemas rotatorios recíprocantes, debido a su eficacia, velocidad y capacidad para ajustarse a la delicada estructura dental de los niños, mejorando la estancia y el éxito del tratamiento.

En cuanto al éxito clínico y radiológico después del sistema de rotación en la terapia pulpar radical en dentición decidua, Nabeeh et al.<sup>46</sup> afirma que el éxito clínico es muy similar entre el sistema manual y sistema el rotativo, información que se contrasta con la de Morankar et al.<sup>31</sup> en su artículo del 2018 en la que nos da el 92,3% y 85,2% de éxito clínico y en cuanto al radiológico fue de 65,4% y 66,7% en sistema rotatorio y manual respectivamente mostrando que la diferencia porcentual entre ambas técnicas es mínima, entonces se puede decir que tanto el sistema de rotación como el manual muestran un éxito clínico y radiológico satisfactorio.

Dentro del estudio de Cardoso et al.<sup>38</sup> señalan con un porcentaje del 93,3% de satisfacción de los dentistas que trataron a los niños con terapia pulpar por medio de sistemas rotatorios frente un 66,7% con el sistema manual, esta investigación se ve respaldada por la de Cervantes et al.<sup>47</sup> que obtuvo un índice de 80% de éxito en el sistema de rotación frente a un 16,67% del sistema manual debido a un mejor resultado en su aplicación y las condiciones menos molestas para los infantes. Por su parte, Lakshmanan et al.<sup>48</sup> señala que las limas manuales y rotativas fueron igualmente efectivas para eliminar la pulpa



dañada y limpiar el conducto radicular. La preparación biomecánica con una lima rotatoria KedoS Square dio como resultado una mayor eficacia en la reducción microbiana. Por lo tanto, en los niños, la limpieza eficaz del conducto radicular en un corto período de tiempo es una consideración importante.

Arora et al.<sup>39</sup> por su parte menciona que el 52% de las pulpectomías realizadas de manera manual obtuvieron resultados óptimos, en contraste con el 76% de las pulpectomías que alcanzaron la excelencia cuando se empleó el sistema rotativo.

En el mismo sentido Galiana et al.<sup>49</sup> sugieren que los sistemas rotatorios recíprocos, como el RECIPROC, RECIPROC (VDW, Munich, Germany) R25-R40-R50, el Wave One y el WaveOne Gold, destacan por su eficiencia, reduciendo el tiempo de tratamiento pulpar y generando menores niveles de dolor postoperatorio en comparación con las técnicas manuales. Esta eficacia se traduce en una menor irritación de los tejidos circundantes, mejorando la experiencia del paciente y su éxito clínico entre el 62 y 96% dependiendo del estado clínico previo del paciente, un aspecto concluyente en el ámbito pediátrico. En concordancia, Muñoz et al.<sup>40</sup> indican que los sistemas rotatorios recíprocos como el RECIPROC (lima R25/0.08) y el WaveOne (lima Primary 25/0.07) han demostrado una alta tasa de éxito clínico, comparable o superior a la de los sistemas rotatorios continuos o las técnicas manuales (fresas Gates-Glidden/lima Hedstroem 25) en desobturaciones de conductos radiculares, gracias a su capacidad para adaptarse a la anatomía dental y reducir riesgos.

## Conclusiones

EL presente estudio evidenció que la efectividad del sistema rotatorio recíproco (SRR) en la terapia pulpar radical pediátrica describe mayor eficiencia, menor tiempo de tratamiento y mejores resultados clínicos en comparación, con la terapia manual y sistemas rotatorios continuos.

En el ámbito clínico, donde la relación entre el paciente pediátrico y el especialista puede resultar desafiante, la eficacia del sistema rotatorio recíproco se refleja en procedimientos breves y tolerables para los pacientes. De este modo, la flexibilidad de los instrumentos, la suavidad de los movimientos y la extrusión del debris dentinario contribuyen a minimizar la irritación de los tejidos dentales circundantes, reduciendo así el dolor postoperatorio. Se destaca que la adaptabilidad del sistema rotatorio recíproco a la anatomía dental infantil, junto con la baja probabilidad de fracturas, son factores clave que contribuyen a las altas tasas de éxito clínico.

## Contribución de los autores

DS, AC: Concepción y diseño del trabajo.

DS, AC: Recolección de datos y obtención de resultados.

DS, AC: Análisis e interpretación de datos.

DS, AC: Redacción del manuscrito.

DS, AC: Revisión crítica del manuscrito.

DS, AC: Aprobación de su versión final.

DS, AC: Aporte de pacientes o material de estudio.

DS, AC: Obtención de financiamiento.

DS, AC: Asesoría estadística.

DS, AC: Asesoría técnica o administrativa.

## Financiamiento

Se trabajó con fondos propios.

## Conflictos de interés

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo.

## Bibliografía

1. **Petersen PE.** The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dentistry and oral epidemiology.* 2003; 31(3-24).
2. **Gamarra Solis JR, Lévano Loayza SA, Ruiz Gutierrez VJ, Melgar Hermoza RA.** Frecuencia de tratamientos pulpares en una población pediátrica peruana: un estudio retrospectivo en un centro dental especializado de 2015 a 2019. *Odovtos International Journal of Dental Sciences.* [Online]; 2022; [consultado 4 de octubre de 2023]; 24(1): 134-136.. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-34112022000100134](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112022000100134).
3. **Rodd HD.** Pulp therapy for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2006; 16: p. 15-23.
4. **Kubota K, Golden BE, Penugonda B.** Root canal filling materials for primary teeth: A review of the literature. *ASDC journal of dentistry for children.* 1992; 59(3): p. 225-227.
5. **Meschi N, EzEldeen, M, Van Gorp G, Lambrechts P.** Materials and Clinical Techniques for Endodontic Therapy of Deciduous Teeth. *Endodontic Materials in Clinical Practice.* [Online]; 2021; [consultado 4 de octubre de 2023]; 1(1):263-287.. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781119513568.ch8>.
6. **Bansal M, Gupta N, Gupta P, Arora V, Thakar S.** Reasons for extraction in primary teeth among 5-12 years school children in Haryana, India - A cross-sectional study. *Journal of clinical and experimental dentistry.* 2017; 9(4).
7. **Kusum BKRaKR.** Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth. *Restorative dentistry & endodontics.* 2015; 40(4).
8. **Moghaddam KN, Mehran M, Zadeh HF.** Root canal cleaning efficacy of rotary and hand files instrumentation in primary molars. *Iranian endodontic journal.* 2009; 4(2).
9. **Schachter D, Blumer S, Elbahary S, Kharouba JA, Fadela S, Sella Tunis T, et al.** Exploring a Paradigm Shift in Primary Teeth Root Canal Preparation: An Ex Vivo Micro-CT Study. [Online]; 2023 [consultado 4 de octubre de 2023]; 10(5):792.. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/children10050792>.
10. **Dummett CKHM.** Pediatric endodontics. *Endodontics.* 2002; 5.
11. **Fernanda ATC, Andrade Silva S, Gabínio Siqueira MdF, Lima Arrais Ribeiro I, De Sousa Olegario IB.** Prevalencia de la terapia pulpar en dientes temporales realizada en la Facultad de Odontología de Clínica de UNIPÊ. *Revista Cubana de Estomatología.* 2016; 53(3).
12. **Herrera XJN, Gómez MJR, Rodríguez CC.** Prevalencia de tratamientos de pulpotomía y pulpectomía en las Clínicas integrales del niño en la Universidad Santo Tomás entre 2007 a 2011. *UstaSalud: Revista de la División de Ciencias de la Salud.* 2013; 12(1).
13. **Lévano Loayza SA, Gamarra Solis JR, Jazmin RGV, Melgar Hermoza RA.** Frecuencia de tratamientos pulpares en una población pediátrica peruana: un estudio retrospectivo en un centro dental especializado de 2015 a 2019. *International Journal of Dental Sciences.* 2021; 24(1).
14. **Walton RE, Torabinejad M.** Principles and practice of endodontics. WB Saunders Company. 1996; 2-nd ed.
15. **Weiger R, Brückner M, ElAyouti A, & Löst C.** Preparation of curved root canals with rotary Flex Master instruments compared to light speed instruments and NiTi hand files. *International endodontic journal.* 2003; 36(7): p. 483-490.
16. **Manani Cori V.** 2018 [consultado 4 de octubre de 2023]; 3(3):5-8.
17. **Babaji P, Mehta V, Manjooran T.** Clinical evaluation of rotary system over manual system in deciduous molars: A clinical trial. *International Journal of Pedodontic Rehabilitation.* [Online]; 2019[consultado 12 de septiembre de 2023]; 4(1):13-16.. Disponible en: <https://www.ijpedor.org/article.asp?issn=2468-8932;year=2019;-volume=4;issue=1;spage=13;epage=16;aulast=Babaji>.
18. **Fawzy , Alfadhli , Hassan M.** A Comparative In Vitro Study of Rotary Versus Manual Instruments for Canal Preparation of Primary Molars. *AL-AZHAR Dental Journal for girls.* [Online]; 2021[consultado 24 de octubre 2023]; 8(3):501-506. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://adjg.journals.ekb.eg/article\\_186212\\_548a29088a306ab52a35b61da03a9f7d.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://adjg.journals.ekb.eg/article_186212_548a29088a306ab52a35b61da03a9f7d.pdf).
19. **Natchiyar N, Asokan S, Geetha Priya PR, Yogesh Kumar TD.** Comparison of Clinical and Radiographic Success of Rotary with Manual Instrumentation Techniques in Primary Teeth: A Systematic Review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2021; 14(1).
20. **Santaella J, Palencia L, Weffer R.** Most used materials in endodontic treatments of primary teeth. *Bibliographic Review. Revista Rodyb.* [Online]; 2021[consultado el 26 de octubre 2013];10(1):31-39.. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2021/05/5-materiales-mas-usados.pdf>.

21. **Nanavati , Katge , Poojari , Shetty , Kamble.** Comparative Evaluation of Apically Extruded Debris during Pulpectomy Procedure in Primary Molar Teeth Using Two Different Rotary Systems and Hand Files: An In Vitro Study. *International Journal of dentistry.* [Online]; 2022[consultado el 24 de octubre 2023 ];1(1):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2022/9433225>.
22. **Preethy NA, Jeevanandan G, Govindaraju L, EMG S.** Comparative Evaluation of Apical Debris Extrusion Upon Use of Rotary Files and Hand Files for Root Canal Instrumentation in Primary Teeth. [Online]; 2019[consultado 12 de septiembre de 2023]; 13(2):23-26. Disponible en: [https://www.jcdr.net/article\\_abstract.asp?issn=0973-709x&year=2019&volume=13&issue=2&page=ZC23&issn=0973-709x&id=12619](https://www.jcdr.net/article_abstract.asp?issn=0973-709x&year=2019&volume=13&issue=2&page=ZC23&issn=0973-709x&id=12619).
23. **Tyagi R, Khatri A, Kalra N, Sabherwal P.** Comparative Evaluation of Hand K-flex Files, Pediatric Rotary Files, and Reciprocating Files on Instrumentation Time, Postoperative Pain, and Child's Behavior in 4–8-year-old Children. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* [Online]; 2021[consultado 12 de septiembre de 2023]; 14(2):201-206. Disponible en: [10.5005/jp-journals-10005-1919](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1919).
24. **Baethge , Goldbeck-Wood , Mertens.** SANRA: una escala para la evaluación de la calidad de los artículos de revisión narrativa. Integridad de la investigación y revisión por pares. [Online]; 2019; [consultado 26 de enero de 2024]; 4(5): 1-8. Disponible en: <https://researchintegrityjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41073-019-0064-8>.
25. **Hamid Elheeny AA, Abdelmotelb MA.** Postoperative pain after primary molar pulpectomy using rotary or reciprocating single files: A superior, parallel, randomized clinical trial. *International Journal of Paediatric Dentistry.* [Online]; 2022 [consultado 12 de septiembre de 2023]; 32(6):819-827. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ipd.12959>.
26. **Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian E, Priyadarshini P.** Comparative Evaluation of Quality of Obturation and Its Effect on Postoperative Pain between Pediatric Hand and Rotary Files: A Double-blinded Randomized Controlled Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* [Online]; 2021 [consultado 12 de septiembre de 2023]; 14(1):10005-1895. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34326591/>.
27. **Jeevanandan , Ravindran , MG Subramanian , Kumar AS.** Postoperative Pain with Hand, Reciprocating, and Rotary Instrumentation Techniques after Root Canal Preparation in Primary Molars: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* [Online]; 2020[consultado 12 de septiembre de 2023]; 13(1):21-26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32581473/>.
28. **Lakshmanan , Ramakrishnan , Jeevanandan.** Comparison of obturation quality, instrumentation time and post-operative pain using manual K-files and pediatric rotary files in primary molars – a double blinded randomised clinical trial. *Brazilian Dental Science.* [Online]; 2023[consultado 12 de septiembre 2023]; 26(1):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.4322/bds.2023.e3497>.
29. **Zhang Q, Deng X, Wang Y, Huang R, Yang R, Zou J.** Postoperative complications in Chinese children following dental general anesthesia. *Medicine Journal.* [Online]; 2020 [consultado 18 de septiembre de 2023]; 99(45):23065. Disponible en: [10.1097/MD.00000000000023065](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023065).
30. **Jeevanandan G, Govindaraju L.** Clinical comparison of Kedo-S paediatric rotary files vs manual instrumentation for root canal preparation in primary molars: a double blinded randomised clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry.* [Online]; 2018 [consultado 12 de septiembre de 2023]; 19(1):273-278. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40368-018-0356-6>.
31. **Morankar R, Goyal A, Gauba K, Kapur A, Bhatia SK.** Manual versus rotary instrumentation for primary molar pulpectomies- A 24 months randomized clinical trial. *Pediatric Dental Journal.* [Online]; 2018[consultado 12 de septiembre de 2023]; 28(2):96-102. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2018.02.002>.
32. **Sureshkumar Shah H, Mohanrao Patil V, Kamath AP, Mathur AA.** Comparative Evaluation of Instrumentation Time, Obturation Time, and Radiographic Quality of Obturation Using Two Rotary Systems and Manual Technique for Primary Molar Pulpectomies – In vivo Study. *Contemporary Clinical Dentistry.* [Online]; 2021[consultado 12 de septiembre de 2023]; 12(1):55-62. Disponible en: [https://journals.lww.com/cocd/fulltext/2021/12010/comparative\\_evaluation\\_of\\_instrumentation\\_time.11.aspx](https://journals.lww.com/cocd/fulltext/2021/12010/comparative_evaluation_of_instrumentation_time.11.aspx).
33. **Murali Krishna DR, Vittoba Setty , Srinivasan , Melwani.** Comparison between Rotary (Mtwo) and Manual (H-Files) Techniques for Instrumentation of Primary Teeth Root Canals. [Online]; 2020[consultado 12 de septiembre de 2023]; 30(6):899-903. Disponible en: <https://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2019;-volume=30;issue=6;spage=899;epage=903;aulast=Krishna>.
34. **Priyadarshini P, Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian EMG.** Clinical evaluation of instrumentation time and quality of obturation using paediatric hand and rotary file systems with conventional hand K-files for pulpectomy in primary mandibular molars: a double-blinded randomized controlled trial. *European Archive.* [Online]; 2020[consultado 12 de septiembre de 2023]; 21(1):693-701. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40368-020-00518-w>.
35. **Panchal V, Jeevanandan , Subramanian.** Comparison of instrumentation time and obturation quality between hand K-file, H-files, and rotary Kedo-S in root canal treatment of primary teeth. *Journal Of Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry.* [Online]; 2019[consultado 12 de septiembre de 2023]; 37(1):75-79. Disponible en: [https://journals.lww.com/jped/Fulltext/2019/37010/Comparison\\_of\\_instrumentation\\_time\\_and\\_obturation.13.aspx](https://journals.lww.com/jped/Fulltext/2019/37010/Comparison_of_instrumentation_time_and_obturation.13.aspx).

- 36. Diniz Azevedo MA, Gomes da Silva T, Fernandes Â, Piasecki , Fariniuk LF, da Silva Neto UX.** Endodontic Retreatment Using a Single Instrument from four Nickel Titanium Systems – A Micro-CT Study. Brazilian Dental Journal. [Online]; 2020; [consultado 23 de enero de 2024]; 31(6): 605-610.. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/9xbMbgjnfmjVc4brRmt3v8D/?format=pdf&lang=en>.
- 37. Juliet S, Jeevanandan G, Govindaraju, Ravindran, Subramanian EM.** Comparison Between Three Rotary Files on Quality of Obturation and Instrumentation Time in Primary Teeth - A Double Blinded Randomized Controlled Trial. Journal of Orofacial Sciences. [Online]; 2020 [consultado 12 de septiembre de 2023]; 12(1):30-34.. Disponible en: [https://journals.lww.com/joro/Fulltext/2020/12010/Comparison\\_Between\\_Three\\_Rotary\\_Files\\_on\\_Quality.6.aspx](https://journals.lww.com/joro/Fulltext/2020/12010/Comparison_Between_Three_Rotary_Files_on_Quality.6.aspx).
- 38. Cardoso Amorim A, Valentim Caldeira A, Catarino Sampaio S, Lourenço Neto N, Marchini Oliveira T, Alves Nogueira D, et al.** Comparison between the rotary (Hyflex EDM®) and manual (k-file) technique for instrumentation of primary molars: a 12-month randomized clinical follow-up study. Journal of Applied Oral Science. [Online]; 2022[consultado 12 de septiembre de 2023]; 30(1):20210527.. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2021-0527>.
- 39. Arora, Kaur N, Shilpa.** Comparative Evaluation of Outcome of Single Visit Endodontic Therapy in Primary Mandibular Molars Using Hand and Rotary Instrumentation: An In-Vivo study. International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research. [Online]; 2023[consultado 12 de septiembre de 2023]; 12(3):286-292.. Disponible en: <https://www.ijlbr.com/uploadfiles/54vol12issue3pp286-292.20230723120630.pdf>.
- 40. Muñoz HR, Martínez Trejo C.** EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS RECIPROC, WAVEONE GOLD Y TÉCNICA MANUAL EN LA DESOBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES. REPORTEANDO REVISTA CIENTIFICA ASOCIACION ENDODONCISTA. [Online]; 2028; [consultado 23 de enero de 2024]; 5(1): 1 - 6.. Disponible en: <http://www.reportaendo.com/index.php/reportaendo/article/view/39>.
- 41. Cortés O, Beltri P, Miegimolle M, Ortego G, Barranchina M, Hernández M.** Tratamientos pulpares endodónticos temporales. Revista Odontología pediátrica. [Online]; 2010[consultado el 26 de octubre 2023]; 18(2): 153-158.. Disponible en: [https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/pdf/172\\_protulpas2-10.pdf](https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/pdf/172_protulpas2-10.pdf).
- 42. Govindaraju L, Jeevanandan G, Subramanian E, Satish V.** Assessment of Quality of Obturation, Instrumentation Time and Intensity of Pain with Pediatric Rotary File (Kedo-S) in Primary Anterior Teeth: A Randomized Controlled Clinical Trial. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. [Online]; 2018[consultado 12 de julio de 2023]; 11(6):462-467.. Disponible en: 10.5005/jp-journals-10005-1558.
- 43. Correa Abad DE, Hidalgo Araujo PD.** Fatiga cíclica de cuatro sistemas recíprocos en una canaleta dinámica de raíces simuladas. ODONTOLOGÍA. [Online]; 2020; [consultado 22 de enero de 2024]; 22(2): 1-15.. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7745017>.
- 44. Tofangchiha M, Ebrahim A, Adel M, Kermani F, Mohammadi N, Reda R, et al.** In vitro evaluation of Kedo-S and RaCe rotary files compared to hand files in preparing the root canals of primary molar teeth. Revista IMR Press. [Online]; 2022[consultado el 24 octubre 2023];14(2):14.. Disponible en: <https://doi.org/10.31083/j.fbe1402014>.
- 45. Pinasco L, Afie D, García G, Golberg F.** Estudio comparativo de los tiempos registrados por los instrumentos TruNatomy y ProTaper Next para alcanzar la longitud de trabajo en conductos curvos simulados obturados con GuttaCore. Revista de la Asociación Odontológica Argentina. [Online]; 2021; [consultado 22 de enero de 2024]; 109(2): 1 - 5.. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/raoa/v109n2/2683-7226-raoa-109-2-081.pdf>.
- 46. Nabeeh PK, Peedikayil FC, T Premkumar, Kottayi S, Narasimhan D.** Comparison of Volumetric Changes in Primary Molar Root Canals by Four Different File Systems: A Cone-beam Computed Tomography Study. Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry. [Online]; 2021[consultado el 24 octubre 2023];4(2):112-116.. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://www.jsaapd.com/doi/JSAAPD/pdf/10.5005/jp-journals-10077-3085>.
- 47. Cervantes Pérez V, Alba Valdivia D, Zavala Vargas LA.** Resistencia a la fatiga cíclica de dos sistemas de instrumentación de lima única en curvaturas severas. Revista Odontológica Latinoamericana. [Online]; 2021 [consultado 15 de septiembre de 2023]; 13(2):31-37.. Disponible en: <https://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V13N2p31.pdf>.
- 48. Lakshmanan L, Jeevanandan G, Vishwanathaiah S, Maganur PC, Alzahrani K, Alkahtani A, et al.** Anti-Microbial Efficacy of Root Canal Preparation in Deciduous Teeth With Manual and Rotary Files. Nigerian Journal of Clinical Practice. [Online]; 2022; [consultado 12 de septiembre de 2023]; 25(10):1681-1686.. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36308239/>.
- 49. Galiana MB, Gualdoni GM, de Langhe CL, Montiel NB, Pelaez.** Review removal of gutta-percha with hand files, xylol and Reciproc. Odontostomatología. [Online]; 2018; [consultado 23 de enero de 2024]; 20(32): 1-12.. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v20n32/en\\_1688-9339-ode-20-32-12.pdf](http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v20n32/en_1688-9339-ode-20-32-12.pdf).
- 50. Manani Cori V.** Técnicas Rotatoria Y Convencional Para Pulpectomias Y Su Efecto En El Tiempo Operatorio Y Ansiedad De Preescolares. Revista Odontología Activa. [Online]; 2018 [consultado 4 de octubre de 2023]; 3(3):5-8.. Disponible en: <https://doi.org/10.31984/oactiva.v3i3.268>.

51. **Spohr AR, Rodrigues Xavier S, Pereira Malta C, Pereira-Cenci T, Geraldo Pappen F, Dornelles Morgental R.** Postoperative pain after endodontic reintervention: a randomized clinical trial. *Brazilian Dental Journal*. [Online]; 2022; [consultado 23 de enero de 2024]; 33(3): 18 - 27.. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/7YwLY5dX3ntdyp6b9r9WMzx/?format=pdf&lang=pt>.
52. **Sierra-Cristancho, Gómez-Villarroel, Gajardo-Martínez, Correa-Schnake.** Apical Extrusion of Dentin and Irrigant Smear Layer Produced by Two Nickel Titanium Instrumentation Systems when Using Passive or Active Irrigation. *International journal of odontostomatology*.. [Online]; 2019; [consultado 22 de enero de 2024]; 13(1): 51- 57.. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v13n1/0718-381X-ijodontos-13-01-00051.pdf>.
53. **Treviño-Cantú CC, Flores-Treviño JJ, Rodríguez-Delgado I, López-Martínez F, De la Garza-Ramos MA, Bocanegra-Cedillo JA.** Evaluación comparativa entre 2 sistemas de instrumentación rotatoria y una reciprocante en la conformación de conductos radiculares. *Rev Mex Med Forense*. [Online]; 2020; [consultado 23 de enero de 2024]; 5(3): 1-4.. Disponible en: <https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2846>.
54. **Madan N, Rathnam A, Shigli AL, Indushekar KR.** K-file vs ProFiles in cleaning capacity and instrumentation time in primary molar root canals: An: in vitro: study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2011; 29(6).
55. **Kummer TR, Calvo MC, Cordeiro MMR, de Sousa Vieira R, & de Carvalho Rocha MJ.** Ex vivo study of manual and rotary instrumentation techniques in human primary teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2008; 105(4).
56. **Azar MR.** Comparison of the cleaning capacity of Mtwo and ProTaper rotary systems and manual instruments in primary teeth. *Dental research journal*. 2012.
57. **Ozen B, Akgun OM.** A comparison of rotary and hand files instrumentation in primary molars. *J Int Dent Med Res*. 2013; 6(1).
58. **Elheeny AA, Khattab NM, Fouda TA.** Comparative study of two rotary systems for the endodontic treatment of infected primary molars: in vivo and in vitro study. *Egyptian Dent J*. 2015; 61.
59. **Walton R, Torabinejad M.** Principes y practice of endodontics. Philadelphia: Saunders Company Inc; 2002.
60. **Santamaría R.** Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español (CASPe). [Online]; 2017; [consultado 22 de enero de 2026]; 1(1): 1-14.. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdfX1888970017612483>.
61. **Cabello JB.** PROGRAMA DE LECTURA CRÍTICA CASPe Leyendo críticamente la evidencia clínica 11 preguntas para entender un ensayo clínico Comentarios generales. Elsevier. [Online]; 2015; [consultado 22 de enero de 2024]; 1(1): 1- 4. Disponible en: [https://redcaspe.org/plantilla\\_ensayo\\_clinico\\_v1\\_0.pdf](https://redcaspe.org/plantilla_ensayo_clinico_v1_0.pdf).

---

**Para referenciar aplique esta cita:**

**Solano Altamirano DC, Cabrera A.** Terapia pulpar radical con sistemas rotatorios en dentición decidua. *REV-SEP* [Internet]. 30 de agosto de 2024; 25(2):29-45. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/299>



## Beyond stethoscopes: Advancing Diagnostic Precision in Pediatric Cardiology A narrative review

Más allá de los estetoscopios: avances en la precisión diagnóstica en cardiología pediátrica Una revisión narrativa

Muhammad Tayyab Ijaz<sup>1</sup>; Namra Ijaz<sup>2</sup>

### ABSTRACT



Auscultation, a diagnostic method with a rich history dating back to the time of Hippocrates, has long been a fundamental approach to identifying pediatric heart diseases. Despite its historical significance, the challenge of distinguishing innocent murmurs from those indicating structural heart defects in neonates persists, with conditions such as aortic stenosis, pulmonary stenosis, and atrial septal defect potentially being misinterpreted as innocent murmurs, highlighting the limitations of traditional methods. Although cardiac auscultation remains a cost-effective pre-screening tool, its effectiveness is further hindered by the subjectivity and expertise required for interpretation. A global comparison of auscultation skills among internal medicine trainees revealed suboptimal performance, emphasizing the need for innovative solutions. The integration of technology and Artificial Intelligence (AI) in pediatric cardiology offers a promising avenue for enhancing diagnostic accuracy and patient care. This paper explores the transformative impact of technology and AI in diagnostic cardiology addressing the limitations of traditional auscultation.

**Key Words:** artificial intelligence, echocardiography, heart auscultation, heart disease, heart sound analysis.

### RESUMEN

La auscultación, un método de diagnóstico con una rica historia que se remonta a la época de Hipócrates, ha sido durante mucho tiempo un enfoque fundamental para identificar enfermedades cardíacas pediátricas. A pesar de su importancia histórica, el desafío de distinguir los soplos inocentes de los que indican defectos cardíacos estructurales en los neonatos persiste, y afecciones como la estenosis aórtica, la estenosis pulmonar

1. CMH Lahore Medical and Dental College, Lahore, Pakistan
2. Fatima Memorial College of Medicine & Dentistry, Lahore, Pakistan

Muhammad Tayyab Ijaz  <https://orcid.org/0000-0003-0242-6446>  
Namra Ijaz  <https://orcid.org/0009-0001-4924-6939>

**Correspondencia:** Muhammad Tayyab Ijaz, / [tayyabijaz2@hotmail.com](mailto:tayyabijaz2@hotmail.com)

y el defecto del tabique auricular pueden malinterpretarse como soplos inocentes, lo que resalta las limitaciones de los métodos tradicionales. Si bien la auscultación cardíaca sigue siendo una herramienta de preselección rentable, su eficacia se ve obstaculizada aún más por la subjetividad y la experiencia requeridas para la interpretación. Una comparación global de las habilidades de auscultación entre los residentes de medicina interna reveló un desempeño subóptimo, lo que enfatiza la necesidad de soluciones innovadoras. La integración de la tecnología y la inteligencia artificial (IA) en cardiología pediátrica ofrece una vía prometedora para mejorar la precisión del diagnóstico y la atención al paciente. Este artículo explora el impacto transformador de la tecnología y la IA en la cardiología diagnóstica abordando las limitaciones de la auscultación tradicional.

**Palabras Claves:** inteligencia artificial, ecocardiografía, auscultación cardíaca, enfermedades cardíacas, análisis de los sonidos cardíacos.

## Introduction

Auscultation, a long-standing and essential method for detecting heart diseases, traces its origins back to the ancient Greek physician, Hippocrates. In the 19th century, physicians employed direct ear-to-chest contact for screening. However, in 1816, René Laennec revolutionized this practice with the invention of a 31 cm-long cylindrical wooden stethoscope<sup>1</sup>. Further modifications, such as the incorporation of rubber tubing in 1829, culminated in the contemporary stethoscope design established in 1926.

In more than 50% of children and adolescents, auscultation reveals innocent heart murmurs, with the highest frequency observed between the ages of 3-6 years and 8-12 years<sup>2</sup>. A murmur is an abnormal sound arising from turbulent blood flow, which occurs due to increased flow or structural heart defects that disrupt the normal harmonious flow of blood. This phenomenon is usually absent in normal vascular conditions, where blood flow is smooth and silent. These are further classified into innocent and pathological murmurs. Innocent murmurs are asymptomatic and occur in anatomically and physiologically normal hearts. The diverse nature of murmurs, in terms of timing, duration, intensity, pitch, and shape, is linked to various structural heart diseases, enabling their identification and understanding<sup>3,4,5</sup>.

Organic murmurs, associated with conditions such as aortic stenosis, pulmonary stenosis, and atrial septal defect (ASD), can be mistaken for innocent murmurs. Distinguishing

between these types demands a high level of expertise in cardiac auscultation, as other non-cardiac conditions, such as supraclavicular or carotid murmurs, may mimic the murmur of aortic stenosis, coarctation, carotid stenosis, or subclavian artery stenosis.

Cardiac murmurs offer invaluable insights into cardiovascular pathologies. While cardiac auscultation is a widely accessible method, its effectiveness relies on expert interpretation, posing challenges in resource-constrained settings. Limited access to clinical experts and infrastructure hinders widespread screening and management of cardiac diseases in such environments.

## Is there a need for improved auscultation in pediatric population?

Congenital heart anomalies (CHA) pose a significant challenge in pediatric healthcare, occurring at an incidence rate of 0.8 to 1% per 1000 live births<sup>6,7</sup>. Although traditional screening methods, such as second-trimester ultrasonography and postnatal clinical examination, are used, their detection rates for CHA are limited, resulting in undiagnosed cases, particularly with the trend of early hospital discharge. It is estimated that over half of children with CHA remain undiagnosed despite routine clinical examinations<sup>8,9,10</sup>. A significant proportion of neonates with audible murmurs in the neonatal period have structural heart defects, making it difficult to distinguish innocent from organic

heart murmurs based on auscultative characteristics<sup>11</sup>. This distinction is essential for healthcare professionals involved in heart disease screening.

In a study involving over 900 children with innocent-sounding murmurs at a pediatric cardiology clinic, abnormal findings in medical history, physical examination, or diagnostic tests showed 67% sensitivity but only 38% specificity for detecting structural heart lesions in infants under six weeks. Sensitivity increased to 100% in infants older than six weeks, but specificity decreased to 28%. While this information is helpful in ruling out structural causes of an innocent murmur in older infants and children, it lacks utility in younger infants<sup>12</sup>. A Norwegian study revealed that only 10% of children referred to a cardiac center for investigating a cardiac murmur were diagnosed with a congenital cardiac lesion, with 71% of referrals made by general practitioners, and only 17% providing a diagnosis<sup>13</sup>. The diagnosis of an innocent heart murmur in children and adolescents is based on specific criteria, including the absence of abnormal physical examination findings (except the murmur), a negative review of systems, a history without risk-increasing features for structural heart disease, and distinctive auscultatory characteristics<sup>14,15</sup>. These criteria do not apply to newborns or infants under one year of age, as a higher prevalence of asymptomatic structural heart disease exists within this population<sup>16</sup>. It is recommended that, in situations where the classification of an innocent murmur is unclear, a referral for echocardiography or to a pediatric cardiologist be considered.

Pediatric cardiologists exhibit a higher level of accuracy in identifying structural heart defects in infants and children presenting with heart murmurs; their sensitivity in detecting pathological heart murmurs in newborns ranges from 80.5% to 94.9%, with specificity varying between 25% and 92%<sup>17</sup>. The accuracy of a pediatric cardiologist in identifying pathological murmurs depends on several factors, including diagnostic confidence. In newborns presenting with a heart murmur, it may be deemed unneces-

sary to perform an echocardiography if a pediatric cardiologist can confidently diagnose an innocent murmur<sup>18</sup>. Nonetheless, considering the relatively high prevalence of structural heart disease in asymptomatic newborns with murmurs, further diagnostic measures should be considered.

This underscores the urgent need to enhance medical practitioners' ability to identify murmurs indicative of structural heart disease. Having received FDA approval for aiding physicians in detecting abnormal heart murmurs, Computer-aided auscultation (CAA) emerges as a potential solution to this dilemma.

### Is digital technology required in auscultation devices?

Cardiac auscultation with stethoscopes remains a widely used and cost-effective method for cardiac pre-screening. However, its diagnostic sensitivity and accuracy are limited due to the expertise and experience required for accurate interpretation, and the data acquired through auscultation is subjective and lacks a permanent, objective record. This information is challenging to replicate among different examiners, leading to substantial disagreement among medical professionals<sup>19,20,21</sup>. Furthermore, inadequate training of healthcare professionals in cardiac auscultation has been raised as a concern over the past decade. Despite the potential cost-effectiveness of cardiac auscultation, both students and clinicians often demonstrate incompetence in performing it effectively<sup>22</sup>. A research study was conducted with 314 senior internal medicine and family practice residents from diverse training programs across the United States. The findings revealed that only 20% of abnormal heart sounds were accurately identified from auscultatory tapes. Although residents who received formal auscultatory training demonstrated greater confidence, their accuracy did not significantly increase<sup>23</sup>. Moreover, a comparison of auscultation skills among internal medicine trainees in the U.S., Canada, and Britain indicated suboptimal performance in all three coun-



tries, with slightly better results in Canada<sup>24</sup>. Therefore, the development of tools for automated classification of specific murmur types is necessary and clinically significant. While experienced cardiologists can successfully distinguish specific heart sound patterns, young and inexperienced physicians face challenges in making accurate diagnoses through auscultation.

## Recent innovation in cardiac diagnostics

### Echocardiography

In light of the limitations associated with auscultation, phonocardiography was developed. The visual representation of acoustic data allowed for a more accurate assessment of the timing and acoustic characteristics of heart sounds and murmurs compared to traditional auscultation<sup>25</sup>. Echocardiography has experienced significant advancements since its inception over 30 years ago, when Keidel pioneered the use of ultrasound to explore the heart<sup>26</sup>. The introduction of two-dimensional echocardiography significantly revolutionized the field, enabling real-time and cross-sectional imaging. The transition from M-mode to two-dimensional imaging, coupled with the integration of Doppler and color flow, has established echocardiography as an indispensable diagnostic tool in cardiology<sup>27</sup>. The progression towards three-dimensional (3D) imaging represents a notable development, providing real-time volumetric imaging and enhancing accuracy in evaluating cardiac chamber volumes. This technology offers comprehensive views of cardiac structures, facilitating surgical interventions and postoperative assessments. The ongoing refinement of 3D imaging ensures its integration into routine clinical practice<sup>28</sup>.

While echocardiography offers numerous benefits, primary care physicians should also be cognizant of its limitations. Approximately 5% to 10% of studies may be insufficient for interpretation due to patient demographics and the echocardiography lab's experience. Additionally, operator dependence is a concern, affecting data ac-

quisition and interpretation. Reproducibility can be challenging, and there are no standard criteria for age-related valve changes. The qualitative and subjective nature of color flow imaging in valvular regurgitation grading adds to these concerns, although quantitative techniques are emerging. It is also worth noting that diagnostic errors are common in pediatric echocardiography conducted in community-based adult labs<sup>29</sup>.

### Acoustic cardiography

The acoustic cardiography technology, which is a more recent advancement, enables the simultaneous acquisition of both electrocardiogram (ECG) and cardiac acoustical data. This user-friendly and cost-effective approach allows for a detailed assessment of the left ventricular function during systole and diastole. The present system offers a computerized analysis and graphical portrayal of its findings. Its medical applications extend to the evaluation of illnesses such as heart failure, ischemia, cardiac arrhythmias, and the optimization of cardiovascular medication and equipment therapies<sup>30</sup>.

The application of acoustic cardiography, which utilizes digital data for automated interpretation, eliminates the necessity for specialized expertise in heart sound or ECG data analysis. By employing standardized sensor locations, uniform filtering, and processing, this approach surpasses the labor-intensive nature of traditional phonocardiography. The Audicor® technology allows for continuous recording of concurrent sound and ECG data, facilitating cardiovascular monitoring and optimizing cardiac synchronization therapy devices. Studies have demonstrated its efficacy in assessing systolic and diastolic function in heart failure patients, as well as in monitoring patients undergoing cardiotoxic chemotherapy<sup>31</sup>. Additionally, its early detection capability for acutely decompensated heart failure in emergency units has been showcased by Collins et al<sup>32,33</sup>. The cost-effectiveness and user-friendly nature of acoustic cardiography make it a practical tool for mass scree-

ning, particularly in regions with prevalent diseases such as rheumatic heart disease<sup>34</sup>. Overall, acoustic cardiography emerges as a reliable and cost-effective alternative to echocardiographic methods, demonstrating comparable efficacy to invasive cardiac catheterization and noninvasive echocardiography. By seamlessly integrating with routine ECG testing, it swiftly addresses the unmet clinical need for expedited and accurate diagnoses in emergency settings.

### Artificial Intelligence and Machine Learning

Artificial intelligence has become increasingly prevalent in the field of computer-aided diagnosis in recent years. Artificial Intelligence (AI) manifests as a type of intelligence displayed by devices, emulating human cognitive functions such as learning and problem-solving. Machine Learning (ML), a subset of AI, involves creating and training mathematical models using extensive datasets. The healthcare sector has increasingly integrated ML, utilizing algorithmic advancements and the abundance of "big data" to enhance diagnostics, improve test reliability, reduce errors related to cognitive bias, engage patients, and streamline administration<sup>35</sup>. In cardiovascular medicine, ML applications have expanded to include conditions like heart failure, cardiomyopathy, hypertension, and coronary artery disease, with recent focus on mitral and tricuspid valve disorders<sup>36,37,38</sup>.

Particularly noteworthy is the progress made in detecting and classifying heart sounds using artificial neural networks (ANNs) and deep neural networks (DNNs). Jou-Kou Wang et al. proposed a novel algorithm, the temporal attentive pooling-convolutional recurrent neural network (TAP-CRNN) model, for automatically identifying systolic murmurs in patients with ventricular septal defects (VSD)<sup>39</sup>.

In the field of medical imaging, a significant challenge is the reliance on skilled operators for tasks such as image acquisition, interpretation, and decision-making. Artificial

Intelligence (AI) presents a transformative solution, utilizing Machine Learning (ML) to acquire expertise in rule learning and pattern recognition from diverse datasets. These datasets include essential factors like pixel density, brightness, vector movement, and measurements. Segmentation allows for the division of images or volumes into landmarks, facilitating automated measurements of 2D dimensions or Doppler velocities, thereby enhancing reproducibility and efficiency<sup>40,41</sup>. Furthermore, the implementation of deep learning algorithms reduces the reliance on highly trained individuals, offering automated analysis of chamber volumes and function<sup>42</sup>. Additionally, AI's ability to facilitate remote training enables skill development without the need for in-person contact, which is particularly beneficial in underserved communities<sup>43</sup>.

### Super Stethoscopes

Furthermore, Shimpei et al.<sup>44</sup> introduced the Super StethoScope, a device designed to capture and record both electrocardiographic and heart sounds, which facilitates the detection of heart rate variability and enhances the signal-to-noise ratio in the audible frequency range, while also capturing heart sounds across both audible and inaudible frequency ranges. This innovative device enabled the visualization of quantitative results, ensuring precise data interpretation during remote auscultations, while mitigating potential disruptions arising from fluctuations in sound quality.

The use of digital stethoscopes has the potential to significantly enhance the detection of murmurs through the conversion of acoustic sounds into electronic signals, which can then be amplified, filtered, and digitalized. This technology, when combined with advanced analysis software, has the potential to transform auscultation into a more objective and quantitative tool for clinical heart evaluation. This innovation has the potential to enhance the assessment of innocent murmurs, mitigate the variability resulting from human acoustic limitations, and improve the teaching of cardiac aus-

cultation<sup>45</sup>. The integration of digital stethoscopes, which offer features such as sound recording, adjustable playback speeds, visual displays, and database creation, presents a unique opportunity to improve the efficiency of auscultation instruction. Additionally, in regions such as sub-Saharan Africa, where there is a shortage of trained specialists in healthcare, the use of technology to support community health workers may be a potential solution to this problem. The implementation of Computer-Aided Auscultation (CAA) in educational programs could represent an important step in addressing these challenges and improving healthcare outcomes<sup>46</sup>.

## Conclusion

In summary, the progression of computer and AI-based auscultation in pediatric cardiology offers a promising prospect for enhancing diagnostic accuracy and patient care. To capitalize on this potential, it is essential for healthcare professionals, researchers, and policymakers to actively support and incorporate these technologies into everyday practice. This includes providing ongoing education on AI implementation, nurturing collaboration between clinicians

and technology experts, and establishing strict regulatory frameworks. The urgency of transitioning from conventional methods to advanced, technology-driven approaches is crucial in ensuring improved cardiac care for pediatric patients. However, only the future will determine whether the binaural stethoscope will become a relic of the past, like its predecessor, the monaural stethoscope, or will remain a relevant and valuable clinical diagnostic tool.

## Author contributions:

**Conceptualization:** MTI. **Investigation:** MTI, NI. **Resources:** MTI. **Writing – Original Draft:** MTI, NI. **Writing – Review & Editing:** MTI, NI. **Visualization:** MTI, NI. **Supervision:** MTI. **Project administration:** MTI.

**Disclaimer:** None.

**Funding:** None.

**Conflict of interest:** None.

**Ethical statement:** No ethical approval was required as this study did not involve human participants or laboratory animals.

**Data availability:** Data sharing is not applicable to this article as no new data were created or analyzed in this study.

## Bibliografía

- Morris JS.** Laennec's stethoscope—the Welsh connection. *Journal of the Royal Society of Medicine.* 2004 Mar;97(3):137-41. Morris JS. Laennec's stethoscope—the Welsh connection. *Journal of the Royal Society of Medicine.* 2004 Mar;97(3):137-41.
- Begic E, Begic Z.** Accidental heart murmurs. *Medical Archives.* 2017 Aug;71(4):284.
- Smith KM.** The innocent heart murmur in children. *Journal of Pediatric Health Care.* 1997 Sep 1;11(5):207-14.
- Pelech AN.** The physiology of cardiac auscultation. *Pediatric Clinics.* 2004 Dec 1;51(6):1515-35.
- Saeed S, Ali AM, Wasim D, Risnes I, Urheim S.** Correlation between Murmurs and Echocardiographic Findings; From an Imaging Cardiologist Point of View. *Current Problems in Cardiology.* 2023 Feb 1;48(2):101479.
- Botto LD, Correa A, Erickson JD.** Racial and temporal variations in the prevalence of heart defects. *Pediatrics.* 2001 Mar 1;107(3):e32-.
- Fyler DC, LP B, WE H, HE C, JW K, AS N.** Report of the New England regional infant cardiac program.
- Abu-Harb M, Wyllie J, Hey E, Richmond S, Wren C.** Presentation of obstructive left heart malformations in infancy. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition.* 1994 Nov;71(3):F179.
- Wren C, Richmond S, Donaldson L.** Presentation of congenital heart disease in infancy: implications for routine examination. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition.* 1999 Jan;80(1):F49.
- Bull C.** Current and potential impact of fetal diagnosis on prevalence and spectrum of serious congenital heart disease at term in the UK. *The Lancet.* 1999 Oct 9;354(9186):1242-7.

11. **Kardasevic M, Kardasevic A.** The importance of heart murmur in the neonatal period and justification of echocardiographic review. *Medical Archives.* 2014 Aug;68(4):282.
12. **Danford DA, Martin AB, Fletcher SE, Gumbiner CH.** Echocardiographic yield in children when innocent murmur seems likely but doubts linger. *Pediatric cardiology.* 2002 Jul;23:410-4.
13. **Norgård G, Greve G, Rosland GA, Berg A.** Referral practice and clinical assessment of heart murmurs in children. *Tidsskrift for den Norske laegeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raeke.* 2005 Apr 1;125(8):996-8.
14. **Hoffman JI, Kaplan S.** The incidence of congenital heart disease. *Journal of the American college of cardiology.* 2002 Jun 19;39(12):1890-900.
15. **Danford DA.** Effective use of the consultant, laboratory testing, and echocardiography for the pediatric patient with heart murmur. *Pediatric Annals.* 2000 Aug 1;29(8):482-8.
16. **Koo S, Yung TC, Lun KS, Chau AK, Cheung YF.** Cardiovascular symptoms and signs in evaluating cardiac murmurs in children. *Pediatrics International.* 2008 Apr;50(2):145-9.
17. **Azhar AS, Habib HS.** Accuracy of the initial evaluation of heart murmurs in neonates: do we need an echocardiogram?. *Pediatric cardiology.* 2006 Apr;27:234-7.
18. **Mackie AS, Jutras LC, Dancea AB, Rohlicek CV, Platt R, Béland MJ.** Can cardiologists distinguish innocent from pathologic murmurs in neonates?. *The Journal of pediatrics.* 2009 Jan 1;154(1):50-4.
19. **Singh J, Anand RS.** Computer aided analysis of phonocardiogram. *Journal of Medical Engineering & Technology.* 2007 Jan 1;31(5):319-23.
20. **Marcus G, Vessey J, Jordan MV, Huddleston M, McKeown B, Gerber IL, Foster E, Chatterjee K, McCulloch CE, Michaels AD.** Relationship between accurate auscultation of a clinically useful third heart sound and level of experience. *Archives of internal medicine.* 2006 Mar 27;166(6):617-22.
21. **Ishmail AA, Wing S, Ferguson J, Hutchinson TA, Magder S, Flegel KM.** Interobserver agreement by auscultation in the presence of a third heart sound in patients with congestive heart failure. *Chest.* 1987 Jun 1;91(6):870-3.
22. **Mangione S, Nieman LZ.** Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees: a comparison of diagnostic proficiency. *Jama.* 1997 Sep 3;278(9):717-22.
23. **Nieman MS.** Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees: A comparison of diagnostic proficiency. *Clinical Pediatrics.* 1998 Aug 1;37(8):519.
24. **Mangione S.** Cardiac auscultatory skills of physicians-in-training: a comparison of three English-speaking countries. *The American journal of medicine.* 2001 Feb 15;110(3):210-6.
25. **Leatham A.** Phonocardiography. *British medical bulletin.* 1952 Jan 1;8(4):333-42.
26. **Nixdorff U.** The inaugurator of transmitted echocardiography: Prof. Dr Wolf-Dieter Keidel. *European Journal of Echocardiography.* 2009 Jan 1;10(1):48-9.
27. **Lalani AV, Lee SJ.** Clinical echocardiography-an overview. *Canadian Medical Association Journal.* 1976 Jan 1;114(1):46. Lalani AV, Lee SJ. Clinical echocardiography-an overview. *Canadian Medical Association Journal.* 1976 Jan 1;114(1):46.
28. **Lang RM, Mor-Avi V, Sugeng L, Nieman PS, Sahn DJ.** Three-dimensional echocardiography: the benefits of the additional dimension. *Journal of the American College of Cardiology.* 2006 Nov 21;48(10):2053-69.
29. **Stanger P, Silverman NH, Foster E.** Diagnostic accuracy of pediatric echocardiograms performed in adult laboratories. *The American journal of cardiology.* 1999 Mar 15;83(6):908-14.
30. **Erne P.** Beyond auscultation--acoustic cardiography in the diagnosis and assessment of cardiac disease. *Swiss medical weekly.* 2008 Aug 1;138(31-32):439-52.
31. **Peacock WF, Harrison A, Maisel AS.** The utility of heart sounds and systolic intervals across the care continuum. *Congestive Heart Failure.* 2006 Jul;12:2-7.
32. **Collins SP, Lindsell CJ, Peacock WF, Hedger VD, Askew J, Eckert DC, Storrow AB.** The combined utility of an S3 heart sound and B-type natriuretic peptide levels in emergency department patients with dyspnea. *Journal of cardiac failure.* 2006 May 1;12(4):286-92.
33. **Collins SP, Lindsell CJ, Peacock IV WF, Hedger VD, Storrow AB.** The effect of treatment on the presence of abnormal heart sounds in emergency department patients with heart failure. *The American journal of emergency medicine.* 2006 Jan 1;24(1):25-32.

34. **Marijon E, Ou P, Celermajer DS, Ferreira B, Mocumbi AO, Jani D, Paquet C, Jacob S, Sidi D, Jouven X.** Prevalence of rheumatic heart disease detected by echocardiographic screening. *New England Journal of Medicine*. 2007 Aug 2;357(5):470-6.
35. **Davenport T, Kalakota R.** The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future healthcare journal*. 2019 Jun;6(2):94.
36. **Krittanawong C, Zhang H, Wang Z, Aydar M, Kitai T.** Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017 May 30;69(21):2657-64.
37. **Kwon JM, Kim KH, Akkus Z, Jeon KH, Park J, Oh BH.** Artificial intelligence for detecting mitral regurgitation using electrocardiography. *Journal of electrocardiology*. 2020 Mar 1;59:151-7.
38. **Fatima H, Mahmood F, Sehgal S, Belani K, Sharkey A, Chaudhary O, Baribeau Y, Matyal R, Khabbaz KR.** Artificial intelligence for dynamic echocardiographic tricuspid valve analysis: a new tool in echocardiography. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2020 Oct 1;34(10):2703-6.
39. **Wang JK, Chang YF, Tsai KH, Wang WC, Tsai CY, Cheng CH, Tsao Y.** Automatic recognition of murmurs of ventricular septal defect using convolutional recurrent neural networks with temporal attentive pooling. *Scientific Reports*. 2020 Dec 11;10(1):21797.
40. **Dey D, Slomka PJ, Leeson P, Comaniciu D, Shrestha S, Sengupta PP, Marwick TH.** Artificial intelligence in cardiovascular imaging: JACC state-of-the-art review. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019 Mar 26;73(11):1317-35.
41. **Zolgharni M, Dhutia NM, Cole GD, Bahmanyar MR, Jones S, Sohaib SA, Tai SB, Willson K, Finegold JA, Francis DP.** Automated aortic Doppler flow tracing for reproducible research and clinical measurements. *IEEE transactions on medical imaging*. 2014 Jan 30;33(5):1071-82.
42. **Medvedofsky D, Mor-Avi V, Amzulescu M, Fernandez-Golfin C, Hinojar R, Monaghan M.J, Otani K, Reiken J, Takeuchi M, Tsang W, and Vanoverschelde J.L.**, 2018. Three-dimensional echocardiographic quantification of the left-heart chambers using an automated adaptive analytics algorithm: multicentre validation study. *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging*, 19(1), pp.47-58.
43. **Bhavnani SP, Sola S, Adams D, Venkateshvaran A, Dash PK, Sengupta PP.** A randomized trial of pocket-echocardiography integrated mobile health device assessments in modern structural heart disease clinics. *JACC: Cardiovascular Imaging*. 2018 Apr;11(4):546-57.
44. **Ogawa S, Namino F, Mori T, Sato G, Yamakawa T, Saito S.** AI diagnosis of heart sounds differentiated with super StethoScope. *Journal of Cardiology*. 2023 Sep 20.
45. **Thompson WR, Reinisch AJ, Unterberger MJ, Schriefl AJ.** Artificial intelligence-assisted auscultation of heart murmurs: validation by virtual clinical trial. *Pediatric cardiology*. 2019 Mar 15;40:623-9.
46. **Zuhlke L, Myer L, Mayosi BM.** The promise of computer-assisted auscultation in screening for structural heart disease and clinical teaching. *Cardiovascular journal of Africa*. 2012 Aug 1;23(7):405-8.

---

**Para referenciar aplique esta cita:**

**Ijaz MT, Ijaz N.** Más allá de los estetoscopios: avances en la precisión diagnóstica en cardiología pediátrica Una revisión narrativa. *REV-SEP [Internet]*. 26 de agosto de 2024 [citado 13 de enero de 2025];25(2):46-53. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/235>



## Intoxicación por fósforo blanco. Reporte de dos casos

### Intoxication by white phosphorus. Report of two cases





Ana Logroño Alulema<sup>1</sup>, Marcela Freire Lascanoa<sup>1</sup>, Danny Rodríguez Amán<sup>1</sup>, Mónica Porras Cabezas<sup>2</sup>

#### RESUMEN

**Introducción:** El fósforo blanco es una sustancia liposoluble que se absorbe principalmente por el tracto gastrointestinal, tóxico para el ser humano, utilizado para pirotecnia y municiones. Su dosis letal en humanos es de 50-60 mg o de 1 mg por kilogramo de peso, la hepatotoxicidad se debe a la generación de radicales libres que lesionan la membrana externa del hepatocito. En el Ecuador no se cuenta con estadística sobre la intoxicación por fósforo blanco. Clínicamente la sintomatología se presenta en cuatro estadios: el primero se caracteriza por síntomas gastrointestinales que evoluciona a daño hepático progresivo asintomático, seguido de clínica de lesión hepática como ictericia y trastorno de la coagulación y por último, el estadio IV se presenta con falla multiorgánica. **Presentación de Casos:** Se describe dos casos de pacientes de 13 y 15 años con ingesta de "diablillos" (fósforo blanco) como intento autolítico llegando a desarrollar alteración en tiempos de la coagulación y función hepática se catalogan como estadios clínicos II y III; cuyo manejo se basa en N-acetilcisteína, Vitamina K, Lactulosa y especialmente Hemodiálisis y Hemoperfusión. **Evolución:** A pesar de la evolución rápida a los estadios clínicos en donde se ha evidenciado alto riesgo de morbilidad y mortalidad, con la terapéutica realizada se logra la normalización de la función hepática en aproximadamente 9 días con una recuperación satisfactoria, disminuyendo efectivamente el tiempo de hospitalización y las secuelas en los órganos afectados. **Conclusiones:** Se considera que la terapia de Hemoperfusión en casos de intoxicación grave por fósforo permite una mejoría clínica evidente, evitando la mortalidad y el daño hepático permanente.

**Palabras clave:** fósforo, intoxicación, insuficiencia hepática, hemoperfusión.

1. Posgradista de Pediatría, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Quito, Ecuador.
2. Pediatra; Hospital Enrique Garcés; Quito, Ecuador.

Ana Logroño Alulema  <https://orcid.org/0000-0001-5112-3228>  
Marcela Freire Lascanoa  <https://orcid.org/0000-0003-0255-8780>  
Danny Rodríguez Amán  <https://orcid.org/0000-0002-4323-4283>  
Mónica Porras Cabezas  <https://orcid.org/0009-0008-8166-3493>

**Correspondencia:** Hospital General Enrique Garcés, Servicio de Pediatría / Chilibulo S/N y Av. Enrique Garcés / [kritoacla@gmail.com](mailto:kritoacla@gmail.com)

Recibido: 10/ene/2024 - Aceptado: 12/marz/2024 - Publicado: 30/agos/2024

## ABSTRACT

**Introducción:** White phosphorus is a fat-soluble substance that is absorbed mainly by the gastrointestinal tract, toxic to humans, used for pyrotechnics and ammunition. Its lethal dose in humans is 50-60 mg or 1 mg per kilogram of weight; hepatotoxicity is due to the generation of free radicals that damage the outer membrane of the hepatocyte. In Ecuador there are no statistics on white phosphorus intoxication. Clinically, symptoms present in four stages: the first is characterized by gastrointestinal symptoms that evolve to progressive asymptomatic liver damage, followed by clinical symptoms of liver damage such as jaundice and coagulation disorder, and finally, stage IV presents with multiorgan failure. **Case de Representation:** It describes two cases of patients aged 13 and 15 years with ingestion of "diablillos" (white phosphorus) as an autolytic attempt to develop alterations in coagulation times and liver function, classified as clinical stages II and III; whose management is based on N-acetylcysteine, Vitamin K, Lactulose and especially Hemodialysis and Hemoperfusion. **Evolution:** In spite of the rapid evolution to clinical stages where a high risk of morbidity and mortality has been evidenced, with the therapy performed, normalization of liver function is achieved in approximately 9 days with a satisfactory recovery, effectively reducing hospitalization time and sequelae in the affected organs. **Conclusions:** It is considered that hemoperfusion therapy in cases of severe phosphorus intoxication allows an evident clinical improvement, avoiding mortality and permanent liver damage.

**Keywords:** Phosphorus, Intoxication, Hepatic failure, hemoperfusion.

## Introducción

El fósforo fue descubierto en 1669 por Brand, para el año 1840 el fósforo es utilizado para la fabricación de cerillas sin embargo se descubre el alto poder tóxico que este representa pudiendo provocar incendios e intoxicaciones<sup>1</sup>.

Existen dos formas de presentación el fósforo rojo que presenta una limitada toxicidad en seres humanos y el fósforo blanco tóxico para el ser humano, utilizado para pirotecnia rodenticidas y municiones. El fósforo blanco es liposoluble se absorbe principalmente por el tracto gastrointestinal incrementándose con la coingesta de etanol y de alimentos grasos, aunque también se puede absorber por la piel o vías respiratorias<sup>2</sup>.

La toxicidad del fósforo blanco se debe a tres mecanismos de acción, la reacción exotérmica, la producción de ácido y deshidratación.<sup>(2)</sup> Cada dispositivo tiene una concentración promedio de 20 mg, la dosis letal en humanos es de 50-60 mg o de 1 mg por kilogramo de peso<sup>3</sup>.

El fósforo blanco posee un alto poder de distribución hacia los tejidos, la hepatotoxicidad se debe a la oxidación del fósforo, lo que genera de radicales libres que lesionan la membrana externa del hepatocito, teniendo como resultado el ingreso masivo de calcio, daño mitocondrial y la conse-

cuente muerte celular<sup>4</sup>. Inhibe también la fosfatidiletanolamina que inhibe la síntesis de lipoproteínas causando infiltración grasa y cirrosis. En el sistema nervioso central y sistema renal existe una alteración del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas<sup>4</sup>.

Clínicamente la sintomatología de la intoxicación por fósforo blanco puede ser dividida en cuatro estadios. El estadio I se presenta en las primeras 24 horas tras su ingesta, se caracteriza por la aparición de síntomas gastrointestinales, el estadio II presenta daño hepático progresivo asintomático, el estadio III aparece tras 72 horas de la ingesta y se caracteriza por clínica de lesión hepática (ictericia, hepatomegalia, acolia, coluria, trastorno de la coagulación), por último, el estadio IV termina con falla multiorgánica<sup>5</sup>.

En el Ecuador no se cuenta con estadística sobre la intoxicación por fósforo blanco, ya que está prohibida la venta y distribución de pirotecnia ilegal, con sanciones 5 a 30 días de cárcel. Además, quienes fabriquen, suministren, comercialicen o transporten explosivos sin la autorización correspondiente pueden ser sancionados con pena de tres a cinco años de prisión<sup>6</sup>.

## Presentación de Casos

### Caso Uno

Paciente femenina de 13 años de edad nacida y residente en Quito, cursando octavo de básica, con antecedentes familiares de madre fallecida hace 12 años por intoxicación con fósforo blanco, vive con sus abuelos y tíos, no otros antecedentes de importancia. Es llevada al servicio de emergencia por su familiar por antecedente de haber ingerido 6 diablillos (fósforo blanco 120 mg) hace aproximadamente 72 horas aparentemente como intento autolítico (recordando fallecimiento de su madre), posteriormente presenta dolor abdominal progresivo acompañado de náuseas que llegan al vómito por una ocasión. A su ingreso se observa al examen físico una paciente consciente, orientada, algica, frecuencia cardíaca 92 por minuto, frecuencia respiratoria 20 por minuto, escala de coma de glasgow 15/15, afebril, escleras anictéricas, sin compromiso cardiovascular ni respiratorio, a nivel gastrointestinal abdomen suave, depresible, doloroso a la palpación en epigastrio, ruidos hidroaéreos presentes, estado neurológico normal. En paraclínicos de ingreso se evidencia aumento de transaminasas y tiempos de coagulación (tabla I). Se cataloga como cuadro de daño hepático asociado a la intoxicación por fósforo blanco ya que cumple criterios de coagulopatía y evidencia bioquímica por lo que se inicia tratamiento con N acetil cisteína con dosis de carga de 150mg/kg por vía intravenosa, luego 50 mg/kg en 4 horas y posteriormente 100mg/kg para 16 horas (dosis de mantenimiento), además lactulosa para disminuir la absorción de amoníaco y protector gástrico omeprazol. Paciente en su primeras 15 horas de hospitalización presenta persistencia de dolor abdominal, intolerancia oral, alteración del estado de conciencia con tendencia a la somnolencia, taquicárdica, taquipneica con requerimiento de oxígeno suplementario por cánula nasal, alcalosis respiratoria, por lo que es trasladada al servicio de Terapia Intensiva de adultos donde continúan tratamiento con N acetil cisteína, se admi-

nistra Vitamina k por tiempos de coagulación prolongados, se mantiene terapia con lactulosa, se añade terapia coadyuvante Complejo B y Acido Ascórbico, además se decide realizar Hemodíálisis (filtro A200) y Hemoperfusión (filtro HA230) continúa ciclo de 8 horas.

A las 12 horas de hospitalización en el área de Terapia Intensiva se realizan exámenes de control evidenciando ligera disminución de bilirrubinas, prolongación de tiempos de coagulación (Tabla I) por lo que se administra plasmas frescos congelados y vitamina k para disminuir riesgo de sangrado, presenta alteración de tres líneas celulares, leucopenia, anemia y trombocitopenia, se sospecha de aplasia medular secundaria a intoxicación por fósforo. Clínicamente la paciente se encuentra hemodinámicamente estable, sin focalidad neurológica con tendencia a la somnolencia, sin falla renal, mecánica ventilatoria conservada con requerimiento de oxígeno suplementario. Culmina protocolo de dos fases de N acetil cisteína, se añade Vitamina E, con el objetivo de eliminar moléculas tóxicas y citocinas pro inflamatorias se inicia segundo ciclo de terapia de Hemoperfusión continua por 8 horas.

A las 24 horas de hospitalización se evidencia persistencia de enzimas hepáticas elevadas, tiempos de coagulación prolongados (Tabla I) por lo que continúa con administración de plasmas frescos congelados y Vitamina K, además por consumo de plaquetas de transfunde concentrados plaquetarios.

Paciente en su segundo día de hospitalización, en exámenes de control enzimas hepáticas y bilirrubinas en descenso, aumento de plaquetas posterior a concentrados plaquetarios, hemoglobina y hematocrito en descenso (tabla I), sin embargo no se evidencia inestabilidad hemodinámica, no signos de hipoperfusión tisular, a nivel neurológico con tendencia a la somnolencia por lo que se sospecha de encefalopatía hepática, se mantiene tratamiento de soporte. Valorada por Salud mental encontrando diagnóstico de Trastorno depresivo



recurrente con necesidad de seguimiento permanente.

Paciente fue referida a unidad de tercer nivel donde se continuó manejo ya antes instaurado, permaneció hospitalizada durante

nueve días más con buena evolución, se evidencia normalización de perfil hepático y líneas celulares (tabla I) a los dieciséis días posterior a la ingesta de fósforo, por lo que fue dada de alta.

**Tabla 1.** Exámenes de laboratorio - Caso uno

Examen de Laboratorio	Ingreso (Día 3 posterior a la ingesta de fósforo)	Día 4 am	Día 5 pm	Día 6	Día 7	Día 16	Unidad	Valores de referencia
Leucocitos	3490	3990	2740	2420	4.760	8.200	10 <sup>9</sup> /uL	4.09 - 9-75
Neutrofilos	56,7%	78%	46,7%	36,9%	42,6%	54%	%	41.2 - 73.5
Linfocitos	30,8%	13,1%	40%	48,8%	40,5%	40%	%	19 - 48-9
Hemoglobina	12	10,2	8,8	7,7	11,6	12	g/dL	11.3 - 15-4
Hematocrito	36,7	30,9	27,1	22,6	33,6	36,8	%	34.7 - 46.6
Plaquetas	398000	106000	54000	118000	117000	422000	10 <sup>9</sup> /uL	131 - 357
TP	22,4	20,0	16,1	13,4	11,1	11,4	Seg	9.9 - 11,8
INR	1,97	1,75	1,39	1,14	0,94	0,96		0.9-1.2
TTP	45,8	66,3	25,4	48,6	34,7	28,8	Seg	21.7-38
Urea	63,2	10,4	8	23,6	17,7	24,7	mg/dL	16.8 - 43.7
Creatinina	0,56	0,47	0,6	0,61	0,52	0,42	mg/dL	0.5 - 0.9
Tgo/ast	424		355	280	240	28	U/L	0 - 31
Tgp/alt	252		365	312	277	74	U/L	0 - 34
Bilirrubina total	4,14	3,94	3,23	2,75		1,60	mg/dL	0.3-1.1
Bilirrubina Directa	2,66	2,43	2,1	1,87		1,42	mg/dL	0.1- 0.4
Bilirrubina indirecta	1,28	1,51	1,13	0,88		0,18	mg/dL	0 -0.9

## Caso 2

Paciente femenina de 15 años de edad, nacida y residente en la ciudad de Quito, estudiante de primer año de bachillerato, con antecedentes socioeconómicos vendedora ambulante los fines de semana, hogar homoparental desde hace 10 años, vive con madre, tía y primo, es la tercera de tres hermanos los cuales son migrantes, mala relación con la familia, padre alcoholismo y drogadicción, maltrato físico por parte de pareja sentimental 3 días previos a su ingreso, sufre bulling por quemadura de miembro superior. No antecedentes patológicos, gineco obstétricos ni quirúrgicos de importancia.

Paciente tres horas previas a su ingreso ingiere aproximadamente 13 pastillas de diablillos (93 miligramos de fósforo blanco) por aparente intento autolítico secundario a sentimientos de tristeza por migración de hermanos. Posterior a este evento presenta dolor abdominal difuso de moderada in-

tensidad comunica a la madre y acude a la emergencia

A su ingreso presión arterial 131/82, frecuencia cardíaca 71 por minuto, frecuencia respiratoria 20 por minuto, saturación de oxígeno 92% aire ambiente. Al examen físico Glasgow 15/15, pupilas isocóricas normoreactivas, examen neurológico normal, cardiopulmonar normal abdomen doloroso en epigastrio a la palpación profunda. Se realiza lavado gástrico con 3000 ML de solución salina obteniéndose restos de alimentos mezclados con sustancia blanquecina brillante, se coloca carbón activado 1 gramo, omeprazol 40 mg, se realizan exámenes de laboratorio (Tabla II), es valorada por terapia intensiva para su manejo.

Durante su estancia en terapia intensiva se mantiene con Glasgow 15/15, hemodinámicamente estable, se inicia protocolo de administración de N-acetilcisteína como protector hepático, además de lavado gástrico con permanganato de potasio,

inicialmente no se evidencia alteración hepática sin embargo en su segundo día de hospitalización se evidencian tiempos de coagulación prolongados (Tabla II), para lo que recibe fitomenadiona; sin falla renal (Tabla II) recibe terapia Hemodíalisis (filtro A200) y Hemoperfusión (filtro HA230) primer ciclo con duración de 8 horas.

Pese a medidas de soporte en su tercer día de hospitalización progresa a fase clínica II- III con falla hepática progresiva, exámenes de control con signos de citólisis (Tabla II), recibió 3 días de lavados gástricos con permanganato de potasio para reducir su

absorción del tóxico y Hemoperfusión por segundo ciclo durante 8 horas.

Por deterioro clínico es transferida a unidad de tercer nivel de atención, a su ingreso a esta casa de salud se realizan nuevamente exámenes de laboratorio con evidencia de alteración de función hepática (Tabla II) por lo que se mantiene en observación, con controles de función hepática sin añadir nueva terapéutica y en su noveno día de hospitalización se observa exámenes de control con estabilización de función hepática (Tabla II) con lo que se decide su alta hospitalaria.

**Tabla 2.** Exámenes de laboratorio - Caso dos.

Examen de Laboratorio	Ingreso (3 horas posterior a la ingesta de fósforo)	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 6	Día 9	Unidad	Valores de referencia
<b>Glóbulos blancos</b>	10 060	6 670	3 880	2 900		3 000		10 <sup>9</sup> /uL	4.09 - 9.75
<b>Neutrófilos</b>	63.6	70.2	38.7	49.1		45		%	41.2 - 73.5
<b>Linfocitos</b>	29	20.3	17.7	33.7		36		%	19 - 48-9
<b>Hemoglobina</b>	14.1	12.7	12.4	10.8		10.1		g/dL	11.3 - 15-4
<b>Hematocrito</b>	41.6	35.9	36.3	31.3		30.3		%	34.7 - 46.6
<b>Plaquetas</b>	417 000	325 000	274 000	119 000		98000		10 <sup>9</sup> /uL	131 - 357
<b>TP</b>	11.4	15.1	15.6	21.7		15.4		Seg	9.9 - 11,8
<b>TTP</b>	38	No coagula	48.2	80.9		28.9		%	75 - 120
<b>INR</b>	0.35	1.3	1.34	1.91		1.04			0.9 1.1
<b>Urea</b>	25.2	4.9	21.8	26.7	22.2	13.2	16.4	mg/dL	16.8 - 43.7
<b>Creatinina</b>	0.96	0.28	0.56	0.45	0.4	0.42	0.35	mg/dL	0.8 - 1-3
<b>TGO</b>	19	17	24	40	155	68.8	29	U/L	0 - 31
<b>TGP</b>	13	10	13	20	74	99.2	65	U/L	0 - 34
<b>Bilirrubina total</b>	0.49	0.8	1.62	1.76	1.33	0.46	0.65	mg/dL	- 0.4
<b>Bilirrubina Directa</b>	0.14	0.21	0.51	0.41	0.61	0.23	0.29	mg/dL	0 - 0.9
<b>Bilirrubina indirecta</b>	0.35	0.59	1.21	1.35	0.72	0.23	0.36	mg/dL	0.3 - 1-1

### Discusion

Es más probable que la intoxicación ocurra durante o antes de Navidad<sup>7</sup> La falta de síntomas clínicos característicos en la fase aguda puede llevar a una subestimación de la causa de la enfermedad; de manera similar, la hospitalización tardía de los pacientes, como en los casos clínicos mencionados anteriormente, conducirá a que no se proporcione el tratamiento adecuado, que es la clave para la supervivencia<sup>8</sup>.

### Fisiopatología de la intoxicación por fósforo blanco

La intoxicación por fósforo blanco ocurre principalmente por vía oral. Aunque el mecanismo de toxicidad no se comprende claramente, se cree que la peroxidación lipídica es el principal causante del daño. Esto ocurre debido a la liberación de radicales libres de oxígeno que causan daño directo a las células del hígado, afectando el proceso de respiración mitocondrial<sup>7</sup>.

Los procesos que modifica son el ciclo de Krebs, el ciclo de la úrea y la formación de neurotransmisores difusibles debido a cambios en la producción de precursores de aminoácidos. La sección anterior explica muchos de los signos y síntomas, de los cuales predomina la hepatotoxicidad. Los procesos fisiopatológicos conocidos que ocurren en caso de intoxicación incluyen la inhibición de la actividad de la fosfatidilcolina, que impide la síntesis de cadenas de lipoproteínas absorbidas por el hígado y conduce a esteatosis y cirrosis<sup>3</sup>.

A nivel patológico se detecta inflamación y necrosis del parénquima hepático, así como daño centrolobulillar y anastomosis portosistémicas. Primero detectaremos hepatitis tóxica, seguida de un aumento de ferritina sérica, gamma-glutamil transpeptidasa, bilirrubina, aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa (AST, ALT), con la consiguiente esteatosis y necrosis hepática. Se debe considerar el índice de Zimmerman, que incluye trombocitopenia por debajo de 80.000, PT no corregido con vitamina K y leucopenia por debajo de 4.000<sup>9</sup>.

La toxicidad renal y cardíaca se explica por una disminución de la osmolalidad en el contexto de hipoalbuminemia relativa, lo que conduce a hipovolemia, cambios en los parámetros de ventilación y perfusión y tendencia a la hipercapnia. Como resultado, se produce una lesión renal aguda o una arritmia cardíaca. El paro cardiopulmonar puede incluso ocurrir debido a un daño directo al elemento fósforo en el miocardio<sup>6</sup>. Se cree que la neurotoxicidad se debe a la interrupción de la bomba Na/K/ATPasa con actividad reducida, lo que lleva a un aumento de GABA, lo que resulta en una alteración del estado de alerta. Los depósitos de manganeso se encuentran en los ganglios basales del cerebro.

## **Clinica**

Los principales síntomas incluyen vómitos, ictericia a partir del tercer día, dolor abdominal, cambios de conciencia desde irri-

tabilidad, letargo hasta coma. Se pueden distinguir tres etapas: la primera etapa se caracteriza por náuseas y vómitos, dolor abdominal tipo cólico que puede parecer un abdomen agudo, diarrea, hematemesis, que puede progresar rápidamente a shock y coma en las primeras 24 horas. Este estadio dura de horas a dos días; La segunda es la fase latente que dura desde el segundo día hasta 6 semanas posteriores a la ingestión, se manifiesta con ictericia, incremento en los valores de las transaminasas y la bilirrubina, en este momento el paciente presenta una aparente recuperación, pero en realidad los niveles tóxicos de fósforo dañarán los hepatocitos, la tercera etapa causa insuficiencia hepática progresiva, insuficiencia renal y daño severo al sistema nervioso central<sup>10</sup>.

La muerte prematura se produce por shock, fibrilación ventricular o asistolia.

## **Diagnóstico**

Puede basarse en la presencia de productos pirotécnicos en el entorno del niño; exposición conocida o sospechada a este material o si las partículas de este son visibles en la boca o el vómito. También ayudan el aliento alíaceo, la dificultad para respirar, los vómitos y las heces fosforescentes<sup>11</sup>.

Otro dato útil para considerar es que es más probable que ocurra en Navidad o alrededor de esa fecha.

## **Tratamiento**

No hay terapia específica o contra este envenenamiento, algunas medidas se realizan para la reducción de la absorción tóxica al tracto digestivo, entre las principales tenemos el lavado gástrico con permanganato de potasio, cuya eficacia no se ha demostrado; también se utiliza el lavado gástrico con agua oxigenada diluida al 1:1000 cada 4-6 horas durante 72 horas, la misma que tiene como principal efecto inactivar el fósforo blanco que pueda permanecer en el tracto gastrointestinal. Por otro lado, debi-

do a que el fósforo se adhiere a la pared del tracto digestivo durante mucho tiempo, puede disolverse con aceite mineral o vaselina líquida, provocando que se licue y se vacíe rápidamente<sup>11</sup>.

Cabe destacar que cada caso de intoxicación pediátrica por fósforo blanco es de gran trascendencia por su mal pronóstico y elevada mortalidad de acuerdo a la fase en la que se encuentre siendo de hasta el 100% al llegar a la última fase<sup>11</sup>.

Actualmente existe evidencia de casos tratados con Hemodialisis y Hemoperfusión en adultos, pues al ser una terapia extracorpórea se podría facilitar la eliminación del fósforo circulante con los cartuchos de hemoperfusión<sup>12</sup>. La experiencia en el Hospital Enrique Garcés en los dos casos antes descritos empleando dicha terapia ha evidenciado buenos resultados ya que posterior a la misma se identifica una disminución de los valores bilirrubinas y transaminasas, llegando hasta la normalización de los valores del perfil hepático. Por lo tanto la recuperación ha sido de manera

satisfactoria, disminuyendo efectivamente el tiempo de hospitalización y las secuelas en los órganos afectados.

### Conclusión

Luego de analizar la terapéutica usada en los casos de intoxicación por fósforo blanco podemos concluir que la Hemoperfusión es una técnica muy útil ya que gracias a su uso los pacientes tuvieron una mejoría clínica evidente y se logró evitar la mortalidad y el daño hepático permanente.

### Consideraciones éticas

En el presente reporte de caso se contó con el consentimiento informado del paciente firmado por el representante legal. Facilitando así la realización del mismo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

### Bibliografía

- De Vargas, MC.** "Historia de los descubrimientos de los elementos químicos." *Ingeniería Industrial* 005 (1993): 63-66. [https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria\\_industrial/article/view/3123/3045](https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/3123/3045)
- Laguado NF, Fernández Soto DR.** "Intoxicación por fósforo blanco en pediatría." (2007). <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/download/2000/2371/5596>
- Ramírez Sánchez MS, Pacheco Fuentes J, Gómez Paredes N, Fuentes S.** "Intoxicación pediátrica por fósforo blanco (saltapericos): Supervivencia a ingesta de dosis potencialmente letal." *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría* 71.4 (2008): 140-144. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492008000400007](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492008000400007)
- Rojas Rodríguez L, Fonnegra Uribe P, Rojas C, Ruiz Garzón JA.** Fósforo blanco. Universidad del Rosario; 2018.
- Pérez Morgan R, Hidrobo G, Meneses C, Pozo B, Villarreal R, Robalino O, Rojas C, Carrera F.** Intento de suicidio con fósforo blanco en adolescentes atendidos en el servicio de Pediatría y Adolescencia del Hospital Eugenio Espejo de Quito, Ecuador. *Rev Fac Cien Med (Quito)* [Internet]. 9 de junio de 2017; 30(1):18-20. Disponible en: [https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS\\_MEDICAS/article/view/992](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/992)
- Penal, Código Orgánico Integral.** "Código Orgánico Integral Penal." Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones, Legislación Conexa. Versión Profesional (2014). [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP\\_act\\_feb-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf)
- Uribe PF, Rojas C, Rojas LC, G. JAR.** Fósforo blanco. *Minist Salud Colomb.* 2016;491-6.
- Figueredo L, Acosta FEG, Fernando M, Castañeda O, J LF.** Intoxicación por fósforo blanco. *Rev Colomb Neumol.* 2004;16(3):198-203. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcneum/v16n3/v16n3a7>
- BUSTAMANTE FERNANDO, HIDALGO GALO, ARROBA CARLOS AG.** Intoxicación Por Fósforo Blanco. Lesiones Hepáticas. *Rev la Fac Ciencias Médicas.* 1986; 36:137-43. [https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS\\_MEDICAS/article/view/593/580](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/593/580)

10. **Zuluaga Gómez M, Estrada Atehortúa AF, Berrouet Mejía MC.** Intoxicación por fósforo blanco durante fiestas decembrinas: a propósito de un caso. Med UPB. 2020;39(1):81-5. <https://www.redalyc.org/journal/1590/159062566013/html/>
11. **Laguado NF, Ricardo D, Soto F.** Intoxicación por fósforo blanco en pediatría. Rev los Estud Med la Univ Ind Santander Médicas UIS. 2007; 20:61-6. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/download/2000/2371/5596>
12. **Cedeño, M. J. P., Guacho, J. S. G., Portilla, A. R., & Tobar, S. D. S.** Hemoperfusión en intoxicación por fósforo blanco: Reporte de caso. Revista de la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología, Diálisis y Trasplante. 2024; 12(1), 82-87. <https://rev-sen.ec/index.php/revista-nefrologia/article/view/38>

---

**Para referenciar aplique esta cita:**

**Logroño Alulema A, Freire Lascanoa M, Rodriguez Amán D, Porrás Cabezas M.** Intoxicación por fósforo blanco. Reporte de dos casos . REV-SEP [Internet]. 26 de agosto de 2024; 25(2):54-61. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/264>



## Síndrome hipereosinofílico en paciente pediátrico. Reporte de un caso

### Hypereosinophilic syndrome in a pediatric patient. Case report





Victor Daniel Mendieta Maza<sup>1</sup>, Raisa Stefania Mariscal García<sup>1</sup>, Stephany Yadira Oscullo Ñacato<sup>1</sup>,  
Robinson Rolando Ramirez Ruiz<sup>1</sup>

#### RESUMEN

**Introducción:** El síndrome hipereosinofílico (SHE) corresponde a un conjunto de trastornos caracterizados por un conteo de eosinófilos en sangre periférica mayor de 1500/ $\mu$ L, causando lisis en diferentes órganos por liberación de mediadores de la inflamación e infiltración eosinofílica. Se trata de una patología poco común con mayor incidencia en la edad pediátrica (9:1) y, si bien su etiología es desconocida, se ha determinado que puede deberse a trastornos clonales específicos. Posee una amplia variedad de manifestaciones clínicas, pudiendo presentarse desde un cuadro de hipereosinofilia incidental hasta el desarrollo abrupto de un cuadro grave y potencialmente mortal. El abordaje diagnóstico se basa en una adecuada anamnesis y exploración física, apoyada en hallazgos en exámenes complementarios descartan causas secundarias de eosinofilia. En cuanto al tratamiento, en el caso de recuento de eosinófilos degranulados de  $1 \times 10^9/l$  y/o disfunción orgánica que ponga en peligro la vida, debe iniciarse de inmediato, consistiendo principalmente en corticosteroides.

**Caso Clínico:** Preescolar de 5 años 3 meses inmunocompetente, con antecedente de vacunas incompletas y residente en sector rural, con cuadro clínico de un mes de evolución previo a su ingreso caracterizado por fiebre persistente a pesar de antipirético, cefalea, astenia, hiporexia y palidez. Al examen físico con adenopatías axilares y hepatomegalia, con reporte de biometría con leucocitosis en 62.660  $\times 10^3/ul$  con eosinofilia del 83% (52.007 recuento de neutrófilos absolutos). **Evolución del paciente:** Por su presentación clínica, se realiza abordaje diagnóstico encontrándose hipereosinofilia severa en biometría y confirmada por frotis en sangre periférica y punción aspiración de médula ósea. Se inicia búsqueda de agentes causales parasitarios, infecciosos, alérgicos, neoplásicos y farmacológico, encontrándose como probable desencadenante inicial toxocara

1. Servicio de Hematología, Hospital Roberto Gilbert Elizalde, Guayaquil, Ecuador.

Victor Daniel Mendieta Maza  <https://orcid.org/0000-0002-2969-9586>  
Raisa Stefania Mariscal García  <https://orcid.org/0009-0002-1054-0468>  
Stephany Yadira Oscullo Ñacato  <https://orcid.org/0009-0006-2648-2396>  
Robinson Rolando Ramirez Ruiz  <https://orcid.org/0000-0002-5125-9528>

**Correspondencia:** Atarazana; Guayaquil, Ecuador / vic\_daniel1990@hotmail.com

canis positivo en exámenes complementarios, recibe tratamiento respectivo. Por persistencia de hipereosinofilia a pesar de terapéutica y riesgo potencial de daño a órgano blanco se inició tratamiento con prednisona e hidroxiurea, con parcial respuesta, sin tener una etiología clara hasta el momento, se mantiene en seguimiento ambulatorio integral por especialidades. **Conclusiones:** El síndrome hipereosinofílico se trata de una entidad clínica poco frecuente, que puede pasar desapercibida y ser infradiagnosticada, pero que puede llegar a provocar daño orgánico severo y complicaciones graves, por lo que precisa de una evaluación exhaustiva de su etiología para dar tratamiento respectivo y de esta manera evitar lesiones en órgano blanco. Es por ello que es de gran importancia contar con un seguimiento cercano multidisciplinario y un tratamiento oportuno de estos casos.

**Palabras clave:** leucocitosis, síndrome hipereosinofílico, hepatomegalia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hypereosinophilic syndrome (HES) corresponds to a group of disorders characterized by an eosinophil count in peripheral blood greater than  $1500/\mu\text{L}$ , causing lysis in different organs due to the release of inflammatory mediators and eosinophilic infiltration. It is a rare pathology with a higher incidence in pediatric age (9:1) and, although its etiology is unknown, it has been determined that it may be due to specific clonal disorders. It has a wide variety of clinical manifestations, ranging from incidental hypereosinophilia to the abrupt development of a serious and potentially fatal condition. The diagnostic approach is based on an adequate history and physical examination, supported by findings in complementary examinations to rule out secondary causes of eosinophilia. Regarding treatment, in the case of degranulated eosinophil count of  $1 \times 10^9/l$  and/or life-threatening organ dysfunction, it should be started immediately, consisting mainly of corticosteroids. **Clinical Case:** Preschooler aged 5 years and 3 months, immunocompetent, with a history of incomplete vaccinations and resident in a rural area, with a clinical picture of one month of evolution prior to admission characterized by persistent fever despite antipyretic, headache, asthenia, hyporexia and paleness. The physical examination showed axillary lymphadenopathy and hepatomegaly, with a biometry report with leukocytosis at  $62,660 \times 10^3/ul$  with eosinophilia of 83% (52,007 absolute neutrophil count). **Patient's evolution:** Due to its clinical presentation, a diagnostic approach was performed, finding severe hypereosinophilia in biometry and confirmed by peripheral blood smear and bone marrow aspiration. A search for parasitic, infectious, allergic, neoplastic and pharmacological causative agents began, finding toxocara canis positive as a probable initial trigger in complementary tests, and receiving respective treatment. Due to persistence of hypereosinophilia despite therapeutics and potential risk of damage to target organs, treatment with prednisone and hydroxyurea was started, with partial response, without having a clear etiology so far, and he remains under comprehensive outpatient follow-up by specialties. **Conclusions:** Hypereosinophilic syndrome is a rare clinical entity that can go unnoticed and be underdiagnosed, but can cause severe organic damage and serious complications, which is why it requires a thorough evaluation of its etiology to provide appropriate treatment and treatment. This way, avoid injuries to the target organ. This is why it is of great importance to have close multidisciplinary monitoring and timely treatment of these cases.

**Keywords:** leukocytosis, hypereosinophilic syndrome, hepatomegaly.

## Introducción

El síndrome hipereosinofílico (SHE) se caracteriza por un conjunto de trastornos que tienen la particularidad de tener una producción persistente de eosinófilos en sangre periférica mayor de  $1500 \text{ mm}^3$ , (considerándose como leve:  $500-1500 \text{ mm}^3$ ; moderada  $1500-5000 \text{ mm}^3$  y severa mayor a  $5000 \text{ mm}^3$ ), que causan lisis a diferentes órganos a través de la liberación de mediadores de la inflamación y de la infiltración eosinofílica. Anteriormente, se creía que su causa era idiopática, sin embargo, en la actualidad se han considerado ciertas etiologías para

su desarrollo. La prevalencia estimada se encuentra entre 0,36 y 6 por cada 100 000 habitantes, sin embargo, al tratarse de una patología poco común se desconoce incidencia real, lo que se conoce es que afecta principalmente a los niños en una relación 9 a 1 comparado con el grupo adulto y han existido casos de personas que han sido diagnosticadas hacia la mediana edad<sup>1,2</sup>.

En cuanto a la etiología es desconocida, pero en la actualidad se manejan tres teo-

rías que pueden ser las responsables de la presentación de la enfermedad: la primera, hace referencia a un defecto molecular primario a nivel de la célula madre hematopoyética; la segunda teoría manifiesta que existe una producción excesiva de citoquina y la tercera teoría está relacionada con un defecto en la actividad supresiva de la eosinofilo-poyesis. Dentro de las causas de hipereosinofilia conocidas tenemos: infecciones parasitarias, virales y bacterianas; medicamentos como antibióticos, AINE, antiepilépticos, antidepresivos, antihipertensivos; enfermedades hematológicas y neoplasias; desórdenes alérgicos; entre otros<sup>1,2,3</sup>.

Las manifestaciones clínicas pueden presentarse dependiendo del órgano que esté comprometido por la producción exagerada de eosinófilos y comprenden un amplio grupo de signos y síntomas, mientras que, en otros casos el comienzo de la sintomatología es un tanto ambigua y la hipereosinofilia es un hallazgo incidental, aun así, existen casos en los cuales el inicio de los síntomas es abrupto con manifestaciones iniciales graves y eventualmente mortales. Principalmente se presentan manifestaciones neuronales, cardíacas, cutáneas, gastrointestinales, pulmonares, renales, hematológicas, entre otras<sup>2,4</sup>.

Dentro del abordaje del SHE se debe poner énfasis en una adecuada anamnesis en la cual se debe indagar sobre viajes, alergias, uso de drogas y diversos síntomas sistémicos. De igual manera, se debe realizar un minucioso examen físico, tomando en cuenta la exploración cardíaca, piel, sistema nervioso y respiratorio. En cuanto a estudios de laboratorio y complementarios se debe solicitar: biometría hemática completa, frotis de sangre periférica, triptasa sérica, enzimas hepáticas, urea y creatinina en sangre, ANCA-ANA, HIV, Ig E, Ig G parasitarios en dependencia del lugar de origen o epidemiológicos (*Strongyloides*, *Trichinella spiralis*, *Strongyloides stercoralis*, *Toxocara canis*), coproparasitológico, radiografía de tórax, ecocardiograma, ECG, pruebas de función pulmonar, entre otros<sup>4,5</sup>.

En cuanto a las indicaciones terapéuticas se establece que en aquellos pacientes que se encuentren asintomáticos no existe un consenso que determine el valor de eosinófilos a partir del cual se deba iniciar tratamiento farmacológico, así mismo, en el caso de ausencia de daño orgánico no existe evidencia de cuando se deba iniciar administración de medicamentos. Lo que sí se ha establecido es que se debe tratar la causa subyacente cuando se trata de una hipereosinofilia secundaria, y que, en el caso de recuento de eosinófilos degranulados de  $1 \times 10^9/l$  y/o disfunción orgánica ya sea cardíaca o pulmonar y que ponga en peligro la vida, el tratamiento debe instaurarse de una forma emergente. Dentro de la escala terapéutica se debe iniciar con corticosteroides, y luego se pueden emplear otra línea de medicamentos como los agentes citostáticos. De igual manera se puede emplear agentes biológicos u optar por los inhibidores de la tirosinasa quinasa y, finalmente, el uso de quimioterapia y trasplante de células madre<sup>4,5</sup>.

El siguiente caso se trata de un paciente de 5 años 3 meses de edad referido de un hospital básico que acude a emergencia tras cuadro de 3 semanas de fiebre intermitente, astenia, palidez y pérdida de peso no cuantificada. Al examen físico con adenopatías axilares y hepatomegalia, en reporte de biometría con leucocitosis en  $62.660 \times 10^3/ul$  con eosinofilia del 83% (52.007 recuento de neutrófilos absolutos).

### Caso Clínico

Paciente de 5 años 3 meses, con antecedente de vacunas incompletas, madre refiere solamente hasta el primer año de vida, residente en sector rural de la Provincia de los Ríos - Ecuador, acude transferido de otra casa de salud por limitada capacidad resolutoria, refiriendo cuadro clínico de 1 mes de evolución caracterizado por fiebre persistente a pesar de antipirético, cefalea, astenia, hiporexia y palidez. A su llegada paciente pálido, con adenopatías axilares menores a 1 cm, con hepatomegalia de 4 cm por debajo del reborde costal. Biometría hemática de lugar de referen-



cia reporta: leucocitosis de 62.660 x10<sup>3</sup>/ul con eosinofilia del 83% (52 007 absolutos), basófilos 1%, segmentados 6% (3759 absolutos), y biometría de ingreso en nuestra casa de salud que reporta leucocitosis de 39.010 x10<sup>3</sup>/ul con eosinofilia del 75,3% (29 370 absolutos), linfocitos 13.1% (5110 absolutos), segmentados 8.7% (3393 absolutos), anemia leve normocítica normocrómica (hemoglobina 10.4g/dl, hematocrito 31.2%, VCM 83.6, HCM 27.9), y trombocitosis con plaquetas en 535 000 x10<sup>3</sup>/ul. Paciente es ingresado por área de emergencia para manejo integral por especialidades.

### Valoración integral:

Durante hospitalización abordado por servicios de:

- Hematología quienes al tratarse de hipereosinofilia grave, y con biometría que reporta anemia normocítica normocrómica, trombocitosis leve, leucocitosis a predominio de eosinófilos, (Eosinófilos totales 29 367), inmunoglobulinas elevadas (IgE 22 033 Normal 1.07-68.9 - IgG 2407 Normal 4.8 - 12.4, IgM 244 Normal 43 - 196, con frotis en sangre periférica con eosinofilia de 85%, sin células inmaduras, con eco que reporta microabscesos hepáticos, recomienda iniciar abordaje de patología (Hipereosinofilia severa) que comprende un grupo heterogéneo de desórdenes caracterizados por una marcada eosinofilia en sangre periférica y/o tisular que resulta en el daño de diferente órganos blancos. Esta entidad puede tratarse de un fenómeno primario o secundario, la primaria en base a neoplasias mieloides (raras en pediatría), las secundarias o reactivas incluye principalmente los parásitos (strongyloides, toxocara, trichinella), infecciosas (VIH, Tb, aspergilosis, etc) condiciones inflamatorias y alérgicas (asma, dermatitis atópica, sensibilidad a drogas), síndrome de hiper-IgE, etc. Otras como desórdenes del tejido conectivo, sarcoidosis, desorden linfoproliferativo autoinmune.
- Oftalmología: realizan fondo de ojo, reportan sin daño estructural.
- Infectología: Indican continuar estudio de causas de patología, agregar estudios de hitoplasmosis, baciloscopia de aspirado gástrico, y serología para bartonella, seroameba, equinococo, strongyloides, equinococo + toxocara canis y catis.
- Alergología e inmunología: Recomendada que al tratarse de un paciente inmunocompetente, sin datos clínicos de alarma que sugieran inmunodeficiencia primaria, al presentarse con eosinofilia severa, sin evidencia de daño a órgano blanco, se continúe con búsqueda de principales causas de hipereosinofilia como enfermedades alérgicas, infecciosas, autoinmunes, exposición a fármacos y linfoproliferativo. Sugiere tratamiento empírico para toxocara con albendazol 400mg cada 12 horas durante 5 días.
- Cardiología: Realiza ecocardiograma, sin reporte de cardiopatía estructural, y Electrocardiograma con ritmo sinusal.
- Neumología: Con radiografía de tórax y tomografía de alta resolución descarta daño estructural a nivel pulmonar. Ha permanecido asintomático respiratorio.
- Genética: Solicita estudio genético con posterior resultado que reporta: portador sano para patología de depósito, se encontró una variante mutacional patógena en homocigótica en el gen gópc, asociada con glucogenosis / en estudio familiar se detectó en ambos hermanos, En el estudio se han secuenciado los genes stat3 y tyk2 /con resultado negativo para síndrome hiper-IgE. Se encontraron 17 variantes mutacionales de significado incierto, de las cuales la mutación autosómica dominante JAK1 predispone, entre otras manifestaciones, a la hipereosinofilia.

### Evolución y tratamiento

Paciente que permanece hospitalizado por 12 días en nuestra casa de salud, no realiza picos febriles durante hospitalización (último en casa de salud de referencia), por resultado de toxocara canis IgG 4.5 positivo, recibió durante hospitalización 5 días de

albendazol. Por evolución clínica favorable del paciente se decidió su externación y manejo ambulatorio.

Al mes del alta es valorado por alergología, indicando iniciar corticoide vía oral por persistencia de hipereosinofilia severa por su riesgo potencial de daño a órgano blanco y en conjunto con servicio de hematología se decide agregar hidroxiurea.

En la actualidad paciente con 7 años 10 meses de edad, continúa en seguimiento por especialidades para control de patología. Con valores de última biometría (08/08/2024) mejorada. (Hemoglobina 13 g/dl, hematocrito 34.9%, VCM: 101.5, HCM: 37.8, leucocitos 9440 x10<sup>3</sup>/ul, neutrófilos 28.5%, linfocitos 39.1 %, Eosinófilos 25.6% (TOTAL 2416 x10<sup>3</sup>/ul), plaquetas 312 000). Se realiza controles ambulatorios cada 3 meses y con medicación basada en prednisona a 0.5mg/kg/día e hidroxiurea a dosis de 30 mg/kg/día. Con plan de utilizar imatinib en caso de persistir con hipereosinofilia.

**Tabla 1.** Exámenes de laboratorio y complementarios con alteraciones encontradas a su ingreso:

Biometría hemática:	Hemoglobina 10.4g/dl, hematocrito 31.2%, VCM 83.6, HCM 27.9, leucocitos 39010 x10 <sup>3</sup> /ul, neutrófilos 8.7% (3393 absolutos), eosinófilos 75.3% (29 370 absolutos), plaquetas en 535 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
Frotis en sangre periférica:	No se observan células inmaduras, Hipereosinofilia (85%) Leucocitos 40.000 UL.
Mielograma	Eosinofilia 38%, no celular ajenas a la médula ósea, no blastos.
Inmunofenotipo:	Médula ósea con incremento de eosinófilos en un 41,96%, sin evidencia de células con fenotipo patológico.
Parasitosis:	Toxocara canis: 4.3 POSITIVO (Negativo menor a 0.9). Coproparasitario: Entamoeba Histolytica quistes ++, flora bacteriana aumentada.
Complemento e inmunoglobulinas	IG-E: 22 033 UI/ml, IG-G 2407 mg/dl (N 504-1465), IG-M: 244 mg/dl (N 24-210), C3: 222 mg/dl (N 88-201),
Ecografía de abdomen superior e inferior:	Hepatomegalia leve, microabscesos hepáticos, ganglios paraportales.

IG: inmunoglobulina, VCM: Volumen corpuscular media, HCM: Hemoglobina corpuscular media, N Normal

**Tabla 2.** Exámenes de laboratorio y complementarios de control.

29/12/2021:	Hemoglobina 11.2g/dl, hematocrito 35.9%, VCM 85.9, HCM 26.8, leucocitos 32 790 x10 <sup>3</sup> /ul, Neutrófilos 22%, linfocitos 35%, Eosinófilos 39% (TOTAL 12788 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas en 584 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
10/02/2022:	Hemoglobina 12.2g/dl, hematocrito 37.3%, VCM 81.3, HCM 26.6, leucocitos 37 560 x10 <sup>3</sup> /ul, Neutrófilos 30%, linfocitos 11%, Eosinófilos 56% (TOTAL 21 033 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas en 436 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
Pruebas de alergia específicas: Negativa. Ecografía de abdomen superior e inferior: Dentro de parámetros normales.	Eosinofilia 38%, no celular ajenas a la médula ósea, no blastos.
19/05/2022:	Hemoglobina 12.4g/dl, hematocrito 36.4%, VCM 88.6, HCM 34.1, leucocitos 14 100 x10 <sup>3</sup> /ul, neutrófilos 21%, linfocitos 37%, eosinófilos 40% (TOTAL 5640 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas en 540 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
07/02/2023	Hemoglobina 13.1g/dl, hematocrito 36%, VCM 90.2, HCM 32.8, leucocitos 14 220 x10 <sup>3</sup> /ul, neutrófilos 36%, linfocitos 32%, eosinófilos 26% (TOTAL 3697 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas en 347 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
22/08/2023:	Hemoglobina 12.9g/dl, hematocrito 37.9%, VCM 97.2, HCM 33.1, leucocitos 10 840 x10 <sup>3</sup> /ul, neutrófilos 37%, linfocitos 20%, eosinófilos 39% (TOTAL 4227 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas en 384 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
09/05/2024:	Hemoglobina 12.4g/dl, hematocrito 34.3%, VCM 102.1, HCM 36.9, leucocitos 9520 x10 <sup>3</sup> /ul, neutrófilos 53%, linfocitos 25%, eosinófilos 15% (TOTAL 1428 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas en 343 000 x10 <sup>3</sup> /ul.
08/08/2012	Hemoglobina 13 g/dl, hematocrito 34.9%, VCM: 101.5, HCM: 37.8, leucocitos 9440 x10 <sup>3</sup> /ul, neutrófilos 28.5%, linfocitos 39.1 %, Eosinófilos 25.6% (TOTAL 2416 x10 <sup>3</sup> /ul), plaquetas 312 000.

VCM: Volumen corpuscular media, HCM: Hemoglobina corpuscular media, N Normal

## Discusión

En el caso revisado se observa la presentación de un Síndrome Hipereosinofílico en un paciente pediátrico, que ingresa por presentar fiebre intermitente, astenia, palidez y pérdida de peso no cuantificada, con sospecha inicial de hipereosinofilia secundaria, descartándose en primera instancia enfermedades alérgicas y síndrome infiltrativo como posible etiología. Es así como, teniendo en cuenta que dicho paciente provenía de un entorno rural con contacto cercano con animales, se amplió su abordaje diagnóstico encontrando infección por *Toxocara canis* con presencia de microabscesos hepáticos, instaurándose tratamiento antiparasitario.

No obstante, persiste hipereosinofilia severa, por lo que se continuó con búsqueda etiológica en las cuales se excluyeron otras causas infecciosas e inmunológicas. Además, ante el riesgo potencial de daño de órgano blanco el paciente recibió y se mantiene en seguimiento por especialidades de Alergología, Cardiología y Neumología, descartándose hasta el momento lesiones. De igual manera, debido a la respuesta presentada al tratamiento inicial se decide instaurar terapia con corticoides y, posteriormente también con hidroxiurea. Con plan de utilizar imatinib en caso de persistir con hipereosinofilia.

Cabe recalcar que, con respecto a la búsqueda etiológica, en controles posteriores se elimina como diagnóstico presuntivo a la inmunodeficiencia primaria y se establece sospecha de etiología genética encontrando en estudio de secuenciación genética la presencia de mutación de herencia autosómica dominante en JAK-1, la cual está relacionada con síndrome hipereosinofílico. Ante dicho hallazgo, se solicita panel de errores innatos de la inmunidad por secuenciación genética para los familiares, encontrando en la madre condición de portadora de gen JAK-1, así como la misma mutación en hermanos. Asimismo, en lo que respecta a la respuesta terapéutica, a lo largo del seguimiento del paciente este presenta disminución progresiva de eosinó-

filos en sangre periférica en controles posteriores, sin resolución completa hasta el momento, con el tratamiento establecido. También, es importante señalar que no se han objetivado lesiones en órgano blanco durante su seguimiento.

Resulta de gran relevancia tener en cuenta lo antes descrito sobre la evolución del paciente puesto que, si bien la etiología de esta afección se mantiene en investigación (con alta sospecha de enfermedad clonal de médula ósea) y no se ha logrado una evolución completamente favorable con remisión total de los valores de eosinófilos periféricos, el paciente ha mantenido estabilidad clínica sin lesiones orgánicas que comprometan su vida, sobre todo en las primeras instancias de su tratamiento en donde su hipereosinofilia era importante.

Según lo descrito por Caminati et al (2023) en su investigación para la Sociedad Italiana de Alergia, Asma e Inmunología Clínica (SIAAIC), la hipereosinofilia primaria e idiopática son entidades raras, por lo cual ante una hipereosinofilia se deben considerar, en primera instancia, las causas secundarias. Entre ellas, las infecciones parasitarias se encuentran entre las más comunes, siendo la Toxocariosis una causa descrita de hipereosinofilia severa<sup>(6)</sup>. Con relación a lo descrito, en una investigación realizada en el hospital de niños Roberto Gilbert Elizalde se observó a 4 pacientes que cumplían criterios de síndrome hipereosinofílico, pero en los cuales se encontraron durante su abordaje causas secundarias de hipereosinofilia como infección por helmintos, alergia y trastornos inmunes.

En este sentido, una vez se han descartado las causas secundarias de hipereosinofilia, el estudio debe centrarse en determinar si existe una enfermedad clonal de la médula ósea, para las cuales existen terapias dirigidas<sup>(6)(7)</sup>. Es así como se observa que en relación al abordaje diagnóstico, en el caso presentado fue determinada la presencia del gen de la janus kinasa 1 (JAK-1), que si bien no se encuentra entre los más implicados dentro de esta patología, sobre el mismo se ha descrito que la mutación GoF

del JAK-1 puede ocasionar una condición de desregulación inmune sistémica asociada a síndrome hipereosinofílico, como se observa en el estudio de Del Bel et al (2017), en donde se reporta un caso de una paciente portadora de dicha alteración genética que presentaba un fenotipo llamativo de quistes hepáticos, dermatitis atópica grave y eosinofilia profunda con infiltración orgánica quien mostró una mejoría clínica notable posterior al tratamiento específico (ruxolitinib)<sup>7</sup>.

En lo referente al tratamiento, se describe que en el caso de pacientes con SHE sin el gen de fusión FIPILI-PDGFR $\alpha$  u otros reordenamientos de tirosina quinasa, el tratamiento estándar incluye corticosteroides orales (OCS) como tratamiento de primera línea que a menudo se usan con inmunosupresores y/o citotóxicos, con menor efectividad que en aquellos positivos para el gen quienes responden eficazmente al tratamiento con imatinib (inhibidor de la tirosina quinasa)<sup>8</sup>. En este sentido, en el caso presentado al no tener una etiología precisa no ha sido posible integrar un tratamiento de precisión, por lo que se ha hecho uso de la terapia estándar con mejoría de los valores séricos y sin agravamiento clínico, pero sin una remisión completa.

Actualmente, aunque la terapia con OCS continúa siendo el tratamiento de elección, los productos biológicos dirigidos a eosinófilos han demostrado excelentes perfiles de seguridad y eficacia en el tratamiento del SHE<sup>9</sup>, por lo cual podrían considerarse en el tratamiento de pacientes que no responden adecuadamente al tratamiento inicial.

Es necesario indicar que, en muchas ocasiones resulta imposible establecer un diagnóstico de certeza, sobre todo genético y un seguimiento a lo largo del tiempo, tan amplio como fue observado en este caso, teniendo como razón principal las limitaciones económicas de los cuidadores. Además, resulta limitante el hecho de que pruebas genéticas como las que fueron solicitadas en el caso de este paciente no se encuentran disponibles en el país, siendo necesarias realizarlas en el extranjero

para genes específicos de SHE. Asimismo, no existen estudios con relación a esta entidad clínica en niños en nuestro entorno, por lo cual una caracterización adecuada de la misma resultaría de gran importancia para establecer similitudes y particularidades en el diagnóstico y manejo de esta.

De esta manera, pese a que el SHE no debe constituir la principal sospecha diagnóstica en casos de hipereosinofilia, por su rareza, es necesario un abordaje minucioso y tratamiento oportuno de esta patología atendiendo el riesgo vital y de complicaciones que implica. Por este motivo, estudios que profundicen en las características de esta enfermedad en la población pediátrica dentro de nuestro territorio podrían ser de gran utilidad a la hora de mejorar el manejo y por ende los desenlaces clínicos de estos pacientes.

## Conclusiones

En conclusión, el síndrome Hipereosinofílico se trata de una entidad clínica poco frecuente, con un amplio espectro en su presentación clínica, siendo en ocasiones un hallazgo incidental en los controles, por lo cual pasa desapercibida y es en ocasiones infradiagnosticada. No obstante, por el potencial riesgo de compromiso orgánico grave, precisa de una evaluación exhaustiva para descartar, causas secundarias de hipereosinofilia y darles tratamiento oportuno y, en segunda instancia, descartar lesiones en órgano blanco. Por ello es importante el seguimiento cercano multidisciplinario y un tratamiento oportuno, con el fin de evitar complicaciones que pongan en riesgo la vida y, en el caso del paciente pediátrico, el adecuado desarrollo de este.

## Consideraciones éticas

En el presente reporte de caso se contó con el consentimiento informado del paciente firmado por el representante legal. Facilitando así la realización del mismo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Contribuciones de los autores

VDMM: Idea de investigación, recolección de información y escritura del artículo.

RSMG: recolección de información y escritura del artículo.

SYOÑ: escritura y correcciones del artículo.

RRRR: Revisión y correcciones del artículo.

Revisión final del artículo aprobada por todos los autores.

## Agradecimientos

Se agradece el trabajo integral para la resolución del caso presentado a las especialidades de Hematología, alergología, cardiología, genética del Hospital de niños Roberto Gilbert Elizalde. Guayaquil, Ecuador.

## Bibliografía

1. **Chen E, Rosenberg, Patricia C, Fulkerson, Kelli W, Williams,** Diagnosis and Management of Pediatric Hypereosinophilic Syndrome, *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, Volume 10, Issue 5, 2022, Pages 1131-1138, ISSN 2213-2198,
2. **Zheng HT, Xu Y, Yan XY, Yan YB, Ma SX, Liu LL, Zhao QY.** Pediatric hypereosinophilic syndrome associated with liver damage, portal vein, splenic vein and superior mesenteric vein thromboses: a case report. *BMC Pediatr.* 2023 May12;23(1):233. doi: 10.1186/s12887-023-04014-0. PMID: 37173706; PMCID: PMC10176765.
3. **Wei X, Li X, Wei Z, Zhang H, Deng J, Xing S, Zhang J.** Clinical analysis of hypereosinophilic syndrome first presenting with asthma-like symptoms. *Ann Med.* 2022 Dec;54(1):11-21. doi: 10.1080/07853890.2021.2014555. PMID: 34935570; PMCID: PMC8725856.
4. **Jin J, Yu H.** Severe Idiopathic Hypereosinophilic Syndrome with Eosinophilic Cholecystitis in a Child Treated with Mepolizumab. *Indian J Pediatr.* 2024 May;91(5):526. doi: 10.1007/s12098-023-05007-8. Epub 2023 Dec 30. PMID: 38159150
5. **Xie J, Zhang J, Zhang X, Zhang Q, Chung KF, Wang C, Lai K.** Cough in hypereosinophilic syndrome: case report and literature review. *BMC Pulm Med.* 2020 Apr 15;20(1):90. doi: 10.1186/s12890-020-1134-x. PMID: 32293378; PMCID: PMC7158094.
6. **Caminati M, Brussino L, Carlucci M, Carlucci P, Carpagnano LF, Caruso C, Cosmi L, D'Amore S, Del Giacco S, Detoraki A, Di Gioacchino M, Matucci A, Mormile I, Granata F, Guarnieri G, Krampera M, Maule M, Nettis E, Nicola S, Noviello S, Pane F, Papayannidis C, Parronchi P, Pelaia G, Ridolo E, Rossi FW, Senna G, Triggiani M, Vacca A, Vivarelli E, Vultaggio A, de Paulis A.** Managing Patients with Hypereosinophilic Syndrome: A Statement from the Italian Society of Allergy, Asthma, and Clinical Immunology (SIAAIC). *Cells.* 2024 Jul 11;13(14):1180.
7. **Del Bel KL, Ragotte RJ, Saferali A, Lee S, Vercauteren SM, Mostafavi SA, Schreiber RA, Prendiville JS, Phang MS, Halparin J, Au N, Dean JM, Priatel JJ, Jewels E, Junker AK, Rogers PC, Seear M, McKinnon ML, Turvey SE.** JAK1 gain-of-function causes an autosomal dominant immune dysregulatory and hypereosinophilic syndrome. *J Allergy Clin Immunol.* 2017 Jun;139(6):2016-2020.e5. doi: 10.1016/j.jaci.2016.12.957. Epub 2017 Jan 19. PMID: 28111307.
8. **Reiter A, Lefevre G, Cid MC, Kwon N, Mavropoulou E, Yancey SW, Steinfeld J.** Association Between Baseline Therapy and Flare Reduction in Mepolizumab-Treated Patients With Hypereosinophilic Syndrome. *Front Immunol.* 2022 Apr 13;13:840974. doi: 10.3389/fimmu.2022.840974. PMID: 35493455; PMCID: PMC9044076.
9. **Klion AD.** Approach to the patient with suspected hypereosinophilic syndrome. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2022 Dec 9;2022(1):47-54. doi: 10.1182/hematology.2022000367. PMID: 36485140; PMCID: PMC9821533.

---

### Para referenciar aplique esta cita:

**Acebo Arcentales J, Mariño Brito KE, Salgado Apunte JE.** Fungemia por *Cryptococcus neoformans* en un paciente pediátrico con Linfoma Linfoblástico de Células T: Reporte de caso. *REV-SEP [Internet]*. 26 de agosto de 2024; 25(2):62-9. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/253>



## Fungemia por *Cryptococcus neoformans* en un paciente pediátrico con Linfoma Linfoblástico de Células T. Reporte de caso

Fungemia by *Cryptococcus neoformans* in a child with T-Cell Lymphoblastic Lymphoma. Review and case report

Jennia Joanna Acebo Arcentales<sup>1</sup>, Katherine Estefanía Mariño Brito<sup>2</sup>, Johana Elizabeth Salgado Apunte<sup>2</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** *Cryptococcus neoformans* (*C. neoformans*) es una levadura encapsulada oportunista que causa infecciones principalmente en pacientes inmunocomprometidos, pero es infrecuente en niños. **Caso:** Paciente pediátrico con linfoma linfoblástico de células T que desarrolla fungemia por *C. neoformans* de origen cutáneo. **Evolución:** El paciente evolucionó favorablemente, permaneció en cuidado intensivo pediátrico (UCIP) 18 días y fue dado de alta del hospital a los 30 días en buen estado general. **Conclusión:** La criptococosis es una enfermedad poco común, que requiere ciertos factores asociados para su instauración como uso de corticoesteroides, inmunodeficiencia, quimioterapia, trasplante, etc. Está asociado a una morbilidad y mortalidad importante por lo que debemos considerarlo en pacientes como el nuestro con una enfermedad hemato-oncológica de base e inmunosupresión.

**Palabras clave:** *Cryptococcus neoformans*, fungemia, Linfoma Linfoblástico de Células T, cáncer, inmunosupresión.

### ABSTRACT

**Introduction:** *Cryptococcus neoformans* (*C. neoformans*) is an opportunistic encapsulated yeast that causes infections primarily in immunocompromised patients but, is rare in children. **Case:** Pediatric patient with T-cell lymphoblastic lymphoma who developed fungemia due to *C. neoformans* with cutaneous origin. **Evolution:**

1. Hospital Oncológico SOLCA Núcleo de Quito; Hospital Metropolitano; Quito, Ecuador.
2. Hospital Oncológico SOLCA Núcleo de Quito; Quito, Ecuador.

Jennia Joanna Acebo Arcentales  <https://orcid.org/0000-0002-3446-9558>  
Katherine Estefanía Mariño Brito  <https://orcid.org/0000-0002-7637-7539>  
Johana Elizabeth Salgado Apunte  <https://orcid.org/0000-0002-0040-2451>

**Correspondencia:** Av. Eloy Alfaro 5394 / [joanna.acebo@solcaquito.org.ec](mailto:joanna.acebo@solcaquito.org.ec)

The patient evolved favorably, he remained in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) for 18 days and was discharged from the hospital 30 days later in adequate general condition. **Conclusion:** Cryptococcosis is a rare disease that requires certain associated factors for its establishment, such as the use of corticosteroids, immunodeficiency, chemotherapy, transplantation, etc. It is associated with significant morbidity and mortality, which is why we must consider it in patients like ours with underlying hemato-oncological disease and immunosuppression.

**Keywords:** *Cryptococcus neoformans*, sepsis, fungemia, T-Cell Lymphoblastic Lymphoma, cancer, immunosuppression, neutropenia.

## Introducción

*Cryptococcus neoformans* es una levadura encapsulada, no micelial, que habita el suelo, plantas, madera en descomposición y excrementos de aves<sup>1-3</sup>. Es el agente causal de una enfermedad micótica distribuida a nivel mundial, conocida por afectar a individuos inmunocomprometidos y, con menor frecuencia a inmunocompetentes<sup>(2,3)</sup>. El grupo etario más afectado es entre 30 y 60 años, inusual en niños. La tasa de mortalidad asociada es muy alta; depende de varios factores como, enfermedad de base, zona geográfica, zona de infección y tratamiento<sup>4,5</sup>.

La patogenicidad de *C. neoformans* se determina por su capacidad de proliferación a 37°C, la formación de cápsula polisacárida que le permite evadir la fagocitosis e inhibir la liberación de citoquinas inducidas en el proceso; facilitándole la replicación intracelular<sup>5</sup>. También interfiere en la presentación de antígenos, limita la producción de óxido nítrico (NO) y bloquea la opsonización por parte de la vía alterna del complemento y de los anticuerpos anti criptocócicos. Además, la cápsula posee carga negativa que repele a las células levaduriformes de las células efectoras del hospedador<sup>5,6</sup>.

La producción de melanina, a través del catabolismo de catecolaminas (dopamina, adrenalina, etc.) mediante la enzima fenol oxidasa presente en su membrana, protege a la levadura en el SNC, lo que explica su neurotropismo. La mielinización y la producción de manitol también le confieren resistencia frente al estrés oxidativo, las temperaturas extremas, la reducción del hierro y la acción de péptidos antimicrobianos<sup>4-6</sup>.

En cuanto a la interacción de *C. neoformans* con el sistema inmunológico del huésped, la inmunidad innata es la clave<sup>7</sup>. En la primera línea de defensa están las barreras superficiales como piel, mucosa nasal y también se ha demostrado que el suero y la saliva humana tienen actividad anticriptocócica<sup>8</sup>. En la segunda línea, están los representantes principales, el sistema del complemento (vía clásica, lectina y alternativa) y las células efectoras fagocíticas<sup>7,8</sup>. Las 3 vías previamente mencionadas, aumentan la eficacia de la respuesta humoral y aportan opsoninas y factores quimiotáxicos para la fagocitosis y el reclutamiento de células inflamatorias<sup>9,9</sup>. Los macrófagos y las células dendríticas fagocitan a las levaduras (formando un fagosoma) y liberan citoquinas para atraer neutrófilos, monocitos y linfocitos NK; actúan como células presentadoras de antígenos e inducen la diferenciación y la proliferación de los linfocitos T y B específicos para *C. neoformans*<sup>6,10,11</sup>. La respuesta humoral no confiere protección, pero logra opsonizarlo y potenciar la citotoxicidad celular<sup>10,11</sup>. Por lo tanto, cuando existe una alteración de alguno de estos mecanismos de defensa, la infección tiene mayor probabilidad de diseminarse.

## Caso Clínico

Paciente masculino de 11 años de edad, diagnosticado en septiembre del 2018 con linfoma linfoblástico de células T y masa mediastinal, en tratamiento con quimioterapia (protocolo TOTAL XV del Hospital St. Jude) en su semana 105 de mantenimiento. Acudió a consulta por lesión en el dedo

pulgar derecho tipo paroniquia, por lo que recibió terapia con cefalosporina de primera generación y su evolución fue estable por dos días.

Al sexto día de tratamiento, regresa al hospital y solicita atención en el servicio de

Emergencia porque presentaba fiebre y dolor en el dedo. Informó que se había extraído la mayor parte de la uña con material inadecuado y sin medidas asépticas (Ver Figura 1).

**Figura 1.** Evolución de lesión en dedo pulgar derecho tipo paroniquia.



**Nota.** Día: a) Primero, b) Quinto, c) Séptimo y d) Cuarenta y cuatro (6 semanas de tratamiento antifúngico).

Se le tomaron signos vitales y muestras de sangre, que evidenciaron fiebre y neutropenia con datos de bajo riesgo para bacteriemia y se decide su ingreso a hospitalización. Los resultados de laboratorio obtenidos a su ingreso se indican en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Informe de laboratorio

Examen	Resultado (Día 1)	Resultado (Día 5)	Resultado (Día 7)	Unidad	Valor de referencia
GB	0,12	0,27	0,19	103/mm <sup>3</sup>	4,50 - 11,30
VAN	33,4	81,5	73,7	%	55,0 - 65,0
Hb	9,0	7,0	10,2	g/dL	13,0 - 15,0
Plq	89	43	23	103/mm <sup>3</sup>	150,00 - 450,00
VSG	63	61	61	mm/h	0 - 10
PCR qt	191,59	145,31	335,18	mg/L	0,00 - 10,00
PCT	1,13	2,53	44,16	ng/mL	0,00 - 0,50
Crea	0,52	0,23	0,36	mg/dL	0,70 - 1,40
TGO/ASAT	30,2	130,5	205,3	U/L	10,0 - 50,0
TGP/ALAT	70,5	123,9	157,9	U/L	10,0 - 50,0
BT	2,95	2,65	3,23	mg/dL	0,10 - 1,20
BD	0,88	2,35	3,13	mg/dL	0,00 - 0,30

**Nota:** Siglas (GB: Glóbulos blancos, VAN: Valor Absoluto de Neutrófilos, Hb: Hemoglobina, Plq: Plaquetas, VSG: Velocidad de Sedimentación Globular, PCR qt: Proteína C reactiva cuantitativo, PCT: Procalcitonina, Crea: Creatinina, TGO: Transaminasa Glutámico Oxalacética TGP: Transaminasa Glutámico Pirúvica, BT: Bilirrubina Total, BD: Bilirrubina Directa).



El abordaje de su fiebre y neutropenia requirió toma de hemocultivos de vía periférica y puerto subcutáneo, y antibioticoterapia con ceftazidima, amikacina y clindamicina. A las 48 horas de su ingreso se recibió un reporte preliminar de los hemocultivos; indicaban la observación de levaduras en la tinción GRAM. Inmediatamente se inició terapia con fluconazol y se tomaron nuevos hemocultivos de control.

Al quinto día, el paciente presentó deterioro que coincidió con cuadro clínico de fungemia. Se registró hipotensión y los exámenes de laboratorio resultaron alterados (*Ver Tabla 1*). La puntuación según la Escala de Valoración de Alerta Temprana (EVAT) fue 6 y se dispuso su ingreso a cuidado intensivo pediátrico (UCIP) necesitando uso de inotrópico y se inició la administración de anfotericina B deoxicolato por 14 días.

Se realizaron nuevos exámenes de laboratorio e imagen. Se halló neumonía basal derecha, fondo de ojo sin siembras micóticas, no se encontraron alteraciones en el ecocardiograma ni en el ultrasonido abdominal y los cultivos de sangre, médula ósea y Líquido Cefalorraquídeo (LCR) resultaron negativos.

En el séptimo día (segundo en UCIP), el paciente presentó insuficiencia respiratoria

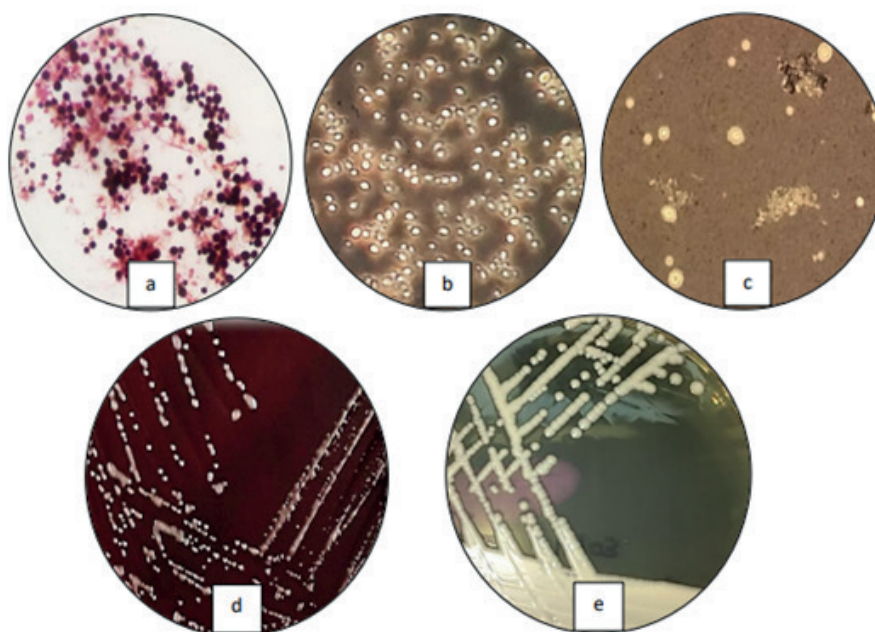
que requirió el uso de ventilación mecánica invasiva y se evidenció falla multiorgánica (cardiovascular, respiratoria y hepática) (*Ver Tabla 1*). La condición clínica del paciente era crítica con alto riesgo de deterioro y mortalidad. No obstante, desde el séptimo día de su ingreso a UCIP, los hemocultivos resultaron negativos y luego de ocho días de recibir apoyo ventilatorio se logró reducir gradualmente su uso.

Finalmente, el paciente empezó a evolucionar favorablemente, permaneció en UCIP 18 días y fue dado de alta del hospital a los 30 días en buen estado general, con las indicaciones de mantener la administración de fluconazol oral hasta finalizar su tratamiento oncológico de mantenimiento (146 semanas) y acudir periódicamente a controles por los servicios de oncología e infectología pediátrica.

### Evaluación diagnóstica

- 1) Incubación de botellas de hemocultivo pediátrico en equipo BACT ALERT 3D: positivas a partir de las 56,7 horas.
- 2) Microscopía: Tinción GRAM, KOH (Hidróxido de Potasio) y Tinta China (*Ver Figura 2 a-c*).
- 3) Cultivo: se sembró la muestra en agar sangre de cordero al 5% y en agar Sabouraud con Cloranfenicol. (*Ver Figura 2 d-e*).

**Figura 2.** Microscopía



**Nota:** a) Tinción GRAM: abundantes estructuras levaduriformes (1000x), b) KOH: blastoconidios en fase de gemación (400x) y c) Tinta china: levaduras con pared refringente y fina cápsula (400x). Cultivo: d) Agar sangre de cordero al 5%: a las 48 horas se desarrollaron colonias blancas - amarillentas, lisas y brillantes, con apariencia mucosa que se escurre por el agar. e) Agar Sabouraud con Cloranfenicol: inicialmente las colonias se observaron igual que en agar sangre, y a partir del quinto día, se mantuvieron blancas, pero se volvieron cremosas y redondas

4) Identificación y antifungigrama: se procesaron las colonias en el equipo VITEK-2 Compact con las tarjetas YST-ID y AST-YS08 (Ver Tabla 2).

**Tabla 2.** Identificación y antibiograma

Microorganismo identificado: <i>Cryptococcus neoformans</i>		
Antifúngico	CMI (µg/mL)	Interpretación
Fluconazol	<= 1	Sensible
Flucitosina	2	Sensible
Anfotericina B	<= 0,25	Sensible

## Resultados

*Cryptococcus* sp. es una levadura encapsulada oportunista que causa infecciones principalmente en pacientes inmunocomprometidos, pero es poco frecuente en niños. E igualmente, una infección por inoculación cutánea, es extraordinaria, ya que la principal vía de entrada del microorganismo al cuerpo humano es por inhalación de levaduras desecadas (90% de los casos)<sup>4,5,12</sup>, y puede diseminarse a cualquier tejido u órgano, pero su tropismo es por el sistema nervioso central (SNC); solamente en el 10% de los afectados, se propaga al tejido sanguíneo<sup>12</sup>. Por lo tanto, los datos publicados, son limitados.

En el 2014, Lizarazo et al.<sup>13</sup> publica un estudio observacional descriptivo de Criptococosis en niños colombianos en un periodo de 17 años (n=1578), y describe que la prevalencia de población pediátrica es del 2,6%, con una edad media de 8,4 años

y predominancia del sexo masculino con 58,5%. La presentación clínica más frecuente fue Neurocriptococosis (87,8%) seguida de infección diseminada (12,2%). Cabe recalcar que, de los cinco pacientes con enfermedad diseminada, dos tuvieron origen cutáneo.

Grimshaw et al.<sup>14</sup>, en su revisión retrospectiva de la criptococosis pediátrica australiana en un lapso de 10 años en una amplia red pediátrica, obtuvo 22 casos con una media de edad de 13,5 años, de los cuales, el 82% presentó infección del SNC y 61% de los niños fallecieron. En el mismo año, Noguchi et al. en Japón, reporta una revisión que va desde 1968 hasta 2018 con 65 pacientes y una edad media de 59,8 años, e indica que las manifestaciones cutáneas en una criptococosis diseminada representan entre el 5 y el 15% de todos los casos totales y, solo el 22% tenían afectación cutánea con antecedentes de trauma. Nuestro paciente, quien tuvo un antecedente traumático, nunca desarrolló compromiso del SNC y se recuperó adecuadamente sin ninguna secuela.

## Conclusiones

La criptococosis es una enfermedad poco común, que requiere ciertos factores asociados para su instauración como uso de corticoesteroides, inmunodeficiencia, quimioterapia, trasplante, etc. Está asociado a una morbilidad y mortalidad importante por lo que debemos considerarlo en pacientes como el nuestro con una enfermedad hemato-oncológica de base e inmunosupresión.

## Consideraciones éticas

En el presente reporte de caso se contó con el consentimiento informado del paciente firmado por el representante legal. Facilitando así la realización del mismo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

## Bibliografía

1. **Bonifaz A. Micología Médica Básica.** México, D.F.: McGraw Hill; 2012.
2. **Arenas R. Micología Médica Ilustrada.** Quinta. México, D.F.: McGraw Hill; 2014.
3. **Murray P, Rosenthal K, Pfaller M.** Medical Microbiology. Eight. Canada: Elsevier; 2016.
4. **Maziarz EK, Perfect J.** Cryptococcosis. Infect Dis Clin North Am. 2016;30(1):179-206.
5. **Srikanta D, Santiago-Tirado FH, Doering TL.** *Cryptococcus neoformans*: Historical curiosity to modern pathogen. Yeast. 2014;31(2):47-60.
6. **Casadevall A, Coelho C, Alanio A.** Mechanisms of *Cryptococcus neoformans*-mediated host damage. Front Immunol. 2018;9(APR):1-8.
7. **Voelz K, May RC.** Cryptococcal interactions with the host immune system. Eukaryot Cell. 2010;9(6):835-46.
8. **Rohatgi S, Pirofski L anne.** Host immunity to *Cryptococcus neoformans* Soma. Physiol Behav. 2017;176(3):139-48.
9. **Gibson JF, Johnston SA.** Immunity to *Cryptococcus neoformans* and *C. gattii* during cryptococcosis. Fungal Genet Biol. 2015;78:76-86.
10. **Mukaremera L, Nielsen K.** Adaptive immunity to *cryptococcus neoformans* infections. J Fungi. 2017;3(4):1-20.
11. **Elsegeiny W, Marr KA, Williamson PR.** Immunology of cryptococcal infections: Developing a rational approach to patient therapy. Front Immunol. 2018;9(APR).
12. **Velagapudi R, Hsueh YP, Geunes-Boyer S, Wright JR, Heitman J.** Spores as infectious propagules of *Cryptococcus neoformans*. Infect Immun. 2009;77(10):4345-55.
13. **Lizarazo J, Escandón P, Agudelo CI, Castañeda E.** Cryptococcosis in Colombian children and literature review. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2014;109(6):797-804.
14. **Grimshaw A, Palasanthiran P, Huynh J, Marais B, Chen S, McMullan B.** Cryptococcal infections in children: Retrospective study and review from Australia. Future Microbiol. 2019;14(18):1531-44.
15. **Noguchi H, Matsumoto T, Kimura U, Hiruma M, Kusuhara M, Ihn H.** Cutaneous cryptococcosis. Med Mycol J. 2019;60(4):101-7.

---

### Para referenciar aplique esta cita:

**Acebo Arcentales J, Mariño Brito KE, Salgado Apunte JE.** Fungemia por *Cryptococcus neoformans* en un paciente pediátrico con Linfoma Linfoblástico de Células T. Reporte de caso. REV-SEP [Internet]. 26 de agosto de 2024; 25(2):70-75. Disponible en: <https://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/253>