Artículo Original / Original Article

Características microbiológicas y resistencia antimicrobiana de gérmenes aislados en urocultivos de pacientes internados en un servicio de pediatría

Microbiological characteristics and antimicrobial resistance of pathogens isolated in urine cultures from patients hospitalized in a pediatric service

***Daihiana Cabo De Vila Jourdan[1-2], Vivian Delgado[1-2], Nancy Coronel[1-2], Marlene Caballero [1-2]**

[1]Hospital General de Luque, Sevicio de Pediatria. Luque, Paraguay
[2]Universidad Católica de Asunción, Postgrado de Pediatría Clínica. Asunción, Paraguay

RESUMEN

Introducción: *La resistencia antimicrobiana en infecciones pediátricas representa un desafío creciente para la salud pública. En Paraguay, existe información limitada sobre los patrones de resistencia en la población pediátrica, especialmente en centros hospitalarios fuera de la capital.* ***Objetivo:*** *Determinar la frecuencia de resistencia antimicrobiana de los gérmenes aislados en los urocultivos de pacientes internados en el servicio de pediatría del Hospital General de Luque, durante el periodo de octubre del año 2023 a octubre del año 2024.* ***Metodología:*** *Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Se analizaron los registros médicos y resultados de laboratorio de 121 pacientes pediátricos hospitalizados a quienes se les realizó urocultivo. Se evaluaron características demográficas, resultados microbiológicos, patrones de resistencia y sensibilidad antimicrobiana, y tratamientos utilizados.* ***Resultados:*** *Durante el periodo de estudio se hospitalizaron 121 pacientes con diagnóstico de infección urinaria, de las cuales el 67,77% fueron del sexo pacientes femenino, con predominio de <1 año (38,02%). Del total de urocultivos, el 32,81% resultaron positivos, con predominio de cultivos monomicrobianos (85,71%). Escherichia coli fue el patógeno más frecuente (69,23%), seguido por Klebsiella pneumoniae (7,69%). Se identifican cepas BLEE en 7.69% de los casos. La mayor resistencia se observó frente a Ampicilina/Sulbactam (35,71%) y Cotrimoxazol (23,81%), en tanto que la mayor sensibilidad fue a Gentamicina (69,05%) y Cefazolina (57,14%). El tratamiento más utilizado fue cefotaxima (58,67%), con una duración predominante de 4-7 días (70,25% de los casos).* ***Conclusión:*** *Los hallazgos demuestran una frecuencia considerable de resistencia antimicrobiana, con patrones específicos que deben considerarse en la elección del tratamiento empírico inicial. La alta prevalencia de E. coli y la emergencia de cepas BLEE subrayan la relevancia de la supervisión constante y la exigencia de establecer estrategias para el uso racional de antibióticos en la población pediátrica.*

Palabras clave: *farmacorresistencia, pediatría, agente etiológico, hospitales pediátricos.*

ABSTRACT

Introduction: *Antimicrobial resistance in pediatric infections represents a growing challenge for public health. In Paraguay, there is limited information about resistance patterns in the pediatric population, especially in hospital centers outside the capital.* ***Objective:*** *To determine the frequency of antimicrobial resistance of germs isolated in urine cultures of patients admitted to the pediatric service of the General Hospital of Luque, during the period from October 2023 to October 2024.* ***Methodology:*** *Observational, descriptive, and retrospective study. Medical records and laboratory results of 121 hospitalized pediatric patients who underwent urine culture were analyzed. Demographic characteristics, microbiological results, antimicrobial resistance and sensitivity patterns, and treatments used were evaluated.* ***Results:*** *During the study period, 121 patients with a diagnosis of urinary tract infection were hospitalized, of which 67.77% were female patients, with a predominance of <1 year of age (38.02%). Of the total urine cultures, 32.81% were positive, with a predominance of monomicrobial cultures (85.71%). Escherichia coli was the most frequent pathogen (69.23%), followed by Klebsiella pneumoniae (7.69%). ESBL strains were identified in 7.69% of cases. The highest resistance was observed against Ampicillin/Sulbactam (35.71%) and Cotrimoxazole (23.81%), while the highest sensitivity was to Gentamicin (69.05%) and Cefazolin (57.14%). The most commonly used treatment was cefotaxime (58.67%), with a predominant duration of 4-7 days (70.25% of cases).* ***Conclusion:*** *The findings demonstrate a considerable frequency of antimicrobial resistance, with specific patterns that should be considered in the selection of initial empirical treatment. The high prevalence of E. coli and the emergence of ESBL strains underscore the relevance of constant surveillance and the need to establish strategies for rational antibiotic use in the pediatric population.*

Keywords: *drug resistance, pediatrics, etiological agent, pediatric hospitals.*

Autor correspondiente: *Daihiana Cabo De Vila Jourdan. Email: daihajourdan@gmail.com*
Fecha de recepción: *mayo 2025. Fecha de aceptación: junio 2025*

Editora responsable: *Celia Martínez de Cuellar. Universidad Católica de Asunción. Asunción, Paraguay.*

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana constituye una grave amenaza que trasciende el ámbito sanitario, comprometiendo también la seguridad alimentaria global y obstaculizando el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos para 2030. Las cifras de mortalidad asociadas a este fenómeno son alarmantes: durante 2019, la RAM causó directamente 1,27 millones de defunciones a nivel mundial y estuvo vinculada con 4,95 millones de muertes adicionales[1].

El abordaje integral de la resistencia antimicrobiana resulta esencial para salvaguardar las capacidades terapéuticas globales en el tratamiento de patologías que afectan tanto a humanos como a animales y plantas. Asimismo, es crucial para mitigar los riesgos relacionados con la inocuidad alimentaria, preservar la integridad ambiental y garantizar un avance sostenido hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible[1,2].

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una de las infecciones bacterianas más prevalentes en la población pediátrica, afectando aproximadamente al 8% de las niñas y al 2% de los niños antes de los siete años de edad. Sin embargo, el panorama terapéutico de estas infecciones se ha complejizado significativamente debido al incremento progresivo de la resistencia antimicrobiana, convirtiendo esta problemática en un desafío clínico de considerable magnitud. *Escherichia coli* mantiene su posición como el uropatógeno predominante, representando el 82.1% de las ITU comunitarias en pediatría, seguido por especies de *Enterobacter, Klebsiella, Proteus, Pseudomonas y Enterococcus*[3].

El perfil de resistencia antimicrobiana en uropatógenos pediátricos ha experimentado modificaciones alarmantes en las últimas décadas. La tasa de *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) ha aumentado sustancial y significativamente desde apenas 6.1% en 2007 hasta 25.4% en 2021, evidenciando un incremento preocupante en la resistencia comunitaria[3].

En este contexto, el objetivo del presente estudio es conocer la frecuencia de infecciones urinarias, los microrganismos causantes, así como la resistencia antimicrobiana de los gérmenes aislados en urocultivos de pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital General de Luque, durante el periodo de octubre de 2023 a octubre de 2024.

METODOLOGÍA

Diseño Metodológico

Diseño del estudio y población: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectiva, donde se incluyeron todos los pacientes internados en el servicio de pediatría del Hospital General de Luque durante el periodo comprendido entre octubre 2023 y octubre 2024, a quienes se sospechó infección del tracto urinario y en quienes se solicitaron muestras para análisis de urocultivos, como parte del manejo clínico. Se excluyeron los pacientes con fichas medicas incompletas y aquellos con urocultivos realizados fuera del servicio de pediatría o en contextos no relacionados con internaciones.

Variables: Los fueron obtenidos de los registros existentes y de los reportes producidos por el laboratorio de microbiología. Para la recolección de la información se elaboró un instrumento de recolección de información en software

Microsoft Excel©., que incluía datos demográficos, evolución cínica, resultados microbiológicos y de sensibilidad de la muestra de orina, así como datos relacionados al tratamiento.

Análisis estadísticos: Los datos fueron registrados en el programa Excel 2010 y posteriormente analizados, utilizando estadística descriptiva e inferencial. Los resultados fueron presentados en frecuencias y porcentajes en el caso de las variables cualitativas y unidades de medidas de tendencia central en las cuantitativas. Para la asociación de variables se utilizó la prueba de Chi cuadrado, considerándose un error alfa menor a 0.05.

Asuntos Éticos: Para el presente trabajo de investigación se tuvo en cuenta el principio de justicia, respetando la identidad de los participantes y manteniendo el anonimato de estos. El protocolo fue aprobado por el comité de ética institucional.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se hospitalizaron 121 pacientes con sospecha de infección urinaria, de los cuales el grupo de edad más frecuente fue el de los menores de 1 año, 44,6% (54/121), seguido de los grupos de edad de ≥60 meses 37,1% (45/121 pacientes). El 67,8% (82/121) eran pacientes del sexo femenino. En el 32,2% (39/121) se confirmó ITU, entre los cuales la edad media de los pacientes en los cuales se confirmó la ITU (urocultivo positivo con aislamiento de un solo microrganismo) fue de 21,0 ± 31,6, los≤12 meses, representaron el 66,6% (26/39); entre estos el 66,6% (26/39) fueron del sexo femenino.

El 32,8% (42/121) de los cultivos realizados en pacientes hospitalizados fueron positivos, de los cuales en el 32,2% (39/121) se aisló un solo microrganismo (36/42) (Tabla 1)

Tabla 1. Características de los urocultivos realizados en pacientes hospitalizados

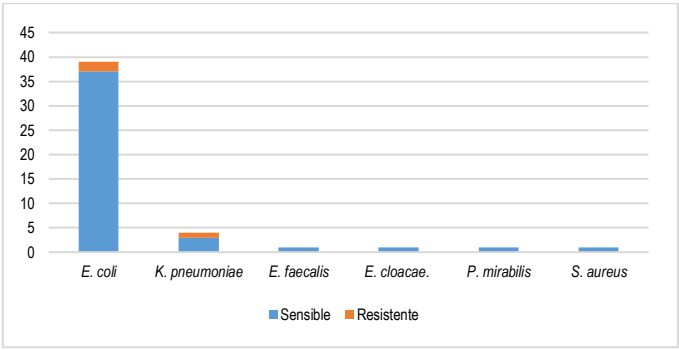
Variable	N=121	%
Edad (meses)		
≤12	54	44,6
13 – 59	22	18,1
≥60	45	37,1
Resultado de Cultivo		
Positivo	42	32,8
Negativo	86	67,2
Tipo de cultivo positivo		
Monomicrobiano	39	32,2
Polimicrobiano	3	2,4

Los cultivos polimicrobianos fueron considerados contaminantes. Los pacientes en donde se aisló un solo microrganismos fueron confirmados como infecciones del tracto urinario (ITU). Entre los cultivos donde creció un solo microorganismo, el más frecuentemente aislado fue la *Escherichia coli,* seguido de la *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) (Tabla 2).

Tabla 2. Microrganismos aislados en urocultivos monomicrobianos. N=39

Microrganismos	**N=39**	**%**
E. Coli	31	79,5
K. Pneumoniae	4	10,3
Enterococcus faecalis	1	2,6
Enterobacter cloacae.	1	2,6
Proteus mirabilis	1	2,6
Staphilococcus aureus	1	2,6

La mayoría de las cepas fueron sensibles, 29/31 cepas de *E. coli* eran sensibles a Cefalosporinas de tercera generación, 2/31 fueron resistentes y productoras de Betalactamasas de Espectro extendido (BLEE); por su parte las cepas *K. pneumoniae* 3 fueron sensibles a cefalosporinas de tercera generación y una de ellas productora de BLEE, en cuanto a las cepas *Enterococcus faecalis, Enterobacter cloacae, Proteus mirabilis* todas resultaron sensibles a las Cefaloporinas de tercera generación y el *Staphilococcus aureus* sensible a meticilina (Gráfico 1).



Todos los pacientes fueron tratados empíricamente con Cefalosporinas de tercera generación (Cefotaxima o Ceftraixona); en aquellos pacientes en quienes se aisló cepas BLEE, se adecuó el tratamiento a la sensibilidad del microrganismo aislado.

Todos los pacientes presentaron evolución favorable, la mayoría permaneció hospitalizado entre 4 y 7 días. Aquellos pacientes con complicaciones, como bacteriemia, permanecieron hospitalizados más de 8 días.

Tabla 3. Evolución de pacientes hospitalizados con Infección del Tracto Urinario. N=39

Variables	**N=39**	**%**
Días de hospitalización		
≤3 días	2	5,1
4 - 7 días	30	76,9
8 - 14 días	7	17,9
Alta	39	100

DISCUSIÓN

Las ITU es una patología frecuente la edad pediátrica y constituye una de las principales causas de internación en la edad pediátrica. La identificación y diagnóstico correcto de las ITU en niños pequeños presenta desafíos significativos debido a que los síntomas suelen ser vagos y poco específicos, además de que es común que las muestras de orina se contaminen con bacterias de la zona periuretral durante el proceso de recolección. Esta dificultad diagnóstica tiene consecuencias importantes: cuando no se detecta la infección (infradiagnóstico), aumenta el riesgo de daño renal permanente; por el contrario, cuando se diagnostica erróneamente (sobrediagnóstico), se somete al paciente a tratamientos innecesarios y a procedimientos diagnósticos que pueden ser molestos, costosos y sin beneficio alguno[4]. Dado que los resultados del urocultivo requieren entre 2 y 3 días para estar disponibles, los médicos frecuentemente se ven obligados a iniciar tratamiento antibiótico de manera empírica, sin conocer el agente causante específico[4,5].

La resistencia a los antimicrobianos representa una amenaza global que genera inquietud constante en la comunidad científica internacional[6]. Contar con un conocimiento detallado del panorama microbiológico local resulta fundamental para desarrollar estrategias efectivas de control, así como también permite diseñar protocolos para el uso racional y escalonado de los antibióticos, establecer medidas dirigidas a eliminar patógenos específicos, e implementar acciones preventivas que limiten la aparición de nuevos mecanismos de resistencia[6,7].

En nuestro estudio, el principal agente causal fue la de ITU fue la *E. coli,* lo cual es concordante con la evidencia científica internacional que identifica a este microrganismo como el principal causante de infecciones urinarias en ambos géneros, siendo responsable del 75% al 80% de los casos (5,7). Esta predominancia se explica porque *E. coli* es el microorganismo más abundante en la flora intestinal normal y frecuentemente coloniza tanto la uretra como el área perineal[5,7].

Las infecciones por microrganismos como *Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp* y *Citrobacter spp*, representan el 20 al 25% de los aislamientos en los estudios de Perez K[8] y col. y Eremenko R y col[5]. Aunque estos patógenos también pueden colonizar la uretra y zona perineal, se asocian principalmente con infecciones adquiridas en el hospital, especialmente en pacientes con inmunocompromiso, portadores de catéteres urinarios, anomalías congénitas del tracto urinario, o sometidos a procedimientos urológicos invasivos.

Un hallazgo particularmente significativo de este estudio fue la baja resistencia observada hacia los antibióticos betalactámicos. Los betalactámicos forman parte del esquema terapéutico estándar para tratar empíricamente las infecciones urinarias pediátricas debido a su baja toxicidad y amplio rango de acción[9]. Por lo que el bajo porcentaje de resistencia, permitirá seguir utilizándolos como tratamiento empírico inicial. No obstante, otros estudios internacionales han documentado un incremento preocupante en la resistencia de los patógenos urinarios hacia este grupo farmacológico. Un ejemplo de esta tendencia se observó en Las Tunas durante 2018, donde Bello y colaboradores[10], reportaron en 771 urocultivos positivos que *E. coli* fue el agente predominante en 77,69% de los casos, mostrando resistencia considerable a amoxicilina (66,66%), ampicilina (66,29%), ceftriaxona (30,35%) y cefuroxima (33,33%).

En Ecuador, un estudio realizado por *Carriel* y col[11], reporto que el 79,5 % de los aislados resistentes a ampicilina, 38,5 % a amoxicilina/ácido clavulánico y 34,2 % a ceftriaxona, cefotaxima y cefepime. En Paraguay, otro estudio demostró que el 27% de las *E. coli era resistente* a ciprofloxacina y 55 % a trimetropin-sulfametoxason, y 9 % resistentes a amikacina[12].

En conclusión, nuestros resultados muestran que las ITU constituyen una importante causa de internación entre las patologías infecciosas siendo los agentes causales de infección urinaria en niños son en su mayoría sensibles. Sin embargo, es fundamental seguir monitoreando continuar monitoreando la susceptibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados en ITU.

Financiamiento: No recibió subsidio para su realización.

Contribución de autores: Los autores contribuyeron desde el diseño hasta la revisión crítica del contenido y aprobación final para su publicación.

Conflicto de interés: Ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS BIOBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Hacer que todas las escuelas sean promotoras de la salud: Pautas e indicadores mundiales. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS); 2021. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55711/9789275325124_spa.pdf.

2. Organización Mundial de la Salud. 70ª Asamblea Mundial De La Salud: Punto 12.2 del orden del día provisional, 10 de abril de 2017. 2017. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_12-sp.pdf.

3. Shkalim Zemer V, Ashkenazi S, Levinsky Y, Richenberg Y, Jacobson E, Nathanson S, Shochat T, Kushnir S, Cohen M, Cohen AH. Pathogens Causing Pediatric Community Acquired Urinary Tract Infections and Their Increasing Antimicrobial Resistance: A Nationwide Study. Pathogens. 2024 Feb 24; 13(3): 201. doi: 10.3390/pathogens13030201. Erratum in: Pathogens. 2025 Feb 05; 14 (2): 150. doi: 10.3390/pathogens14020150. PMID: 38535544; PMCID: PMC10974911.

4. Paredes PL, Celis G, Toapanta IG, Bravo LA. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. INSPILIP. 2017;1(2):1-17. DOI: 10.31790/inspilip.v1i2.29.g34

5. Eremenko R, Barmatz S, Lumelsky N, Colodner R, Strauss M, Alkan Y. Urinary Tract Infection in Outpatient Children and Adolescents: Risk Analysis of Antimicrobial Resistance. Isr Med Assoc J. 2020 [acceso 26/07/2021]; 22(4): 236-40. https://www.ima.org.il/FilesUploadPublic/IMAJ/0/423/211584.pdf.

6. Falup O, Leibovitz E, Vorovenci C, Lixandru R, Rochman F, Monescu V, *et al* 8. First UTI episode in life in infants <1 year of age: Epidemiologic, clinical, microbiologic and disease recurrence characteristics. Pediatr Neonatol. 2020; 61(6): 613-19. DOI: 10.1016/j.pedneo.2020.07.008.

7. Shaki D, Hodik G, Elamour S, Nassar R, Kristal E, Leibovitz R, *et al* 9. Urinary tract infections in children < 2 years of age hospitalized in a tertiary medical center in Southern Israel: epidemiologic, imaging, and microbiologic characteristics of first episode in life. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2020;39(5):955-63. DOI: 10.1007/s10096-019-03810-w.

8. Pérez K, González Y, Pupo A, Santana J, Guilarte C, Vázquez G. Caracterización clínico-humoral de pacientes pediátricos con infección del tracto urinario. Rev 16 de abril. 2020 [acceso 23/02/2022]; 59 (278): 1-4.

http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/view/1023.

9. Milá M, Aties L, Torres I. Urocultivo y parcial de orina en el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario. Rev Elec Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2020 [acceso 21/02/2022]; 45 (1): 1-5. http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2038

10. Bello ZL, Cozme Y, Morales I, Pacheco Y, Rua M. Resistencia antimicrobiana en pacientes de edad pediátrica con infección del tracto urinario. Rev Elec Dr.Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2018 [acceso 20/02/2023]; 43 (2): 1-6. https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1271

11. Carriel MG, Ortiz JG. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. Rev vive. 2021 [acceso 20/01/2023]; 4(11): 217-28. https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/103 18.

12. Molin C, Del Valle E, González L, Figueredo L. Infecciones urinarias en niños con vejiga neurogénica y los patrones de resistencia a los uropatógenos más frecuentes. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2018; 16 (3): 44-50. DOI: 10.18004/Mem.iics/1812-9528/2018.016(03)44-050