



Fecha de recepción: marzo 2 de 2022  
Fecha de aceptación: julio 5 2022

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.39.01.614.589>

## Análisis retrospectivo de perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en infección urinaria pediátrica de hospitales públicos de Quito-Ecuador

*Retrospective analysis of microbiological profile and antimicrobial resistance in pediatric urinary infection from public hospitals in Quito-Ecuador*

IVONNE MENDIETA-TELLO<sup>1</sup>, ADRIANA ARNAO-NOBOA<sup>2</sup>,  
DIANA CALDERÓN-ROBALINO<sup>3</sup>, ENRIQUE GEA-IZQUIERDO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Médica. Especialista en Pediatría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Postgrado de Pediatría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4579-7044>. CvLAC: Autora incluida. [ivonnek-mendieta@hotmail.com](mailto:ivonnek-mendieta@hotmail.com)

<sup>2</sup> Médica. Especialista en Pediatría, Universidad Internacional del Ecuador. Especialista en Infectología Pediátrica, Universidad Nacional Autónoma de México. Hospital Vozandes, Hospital Metropolitano, Hospital de los Valles, Quito, Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina, Quito, Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3926-3049>. CvLAC: Autora incluida. [adri\\_arnao@yahoo.com](mailto:adri_arnao@yahoo.com)

<sup>3</sup> Médica. Especialista en Pediatría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Postgrado de Pediatría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6388-7345>. CvLAC: Autora incluida. [dia\\_marc@hotmail.com](mailto:dia_marc@hotmail.com)

<sup>4</sup> Ph.D. Epidemiología, Universidad Complutense de Madrid. Ph.D. Salud Pública, Universidad de Málaga. MPH, Universidad de Granada. Pontificia Universidad Ca-

tólica del Ecuador, Facultad de Medicina, Quito, Ecuador. Universidad Rey Juan Carlos, Medicina Preventiva y Salud Pública, Madrid, España. Programa María Zambrano, Unión Europea-España. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7123-6251>. CvLAC: Autor incluido. [enriquegea@yahoo.es](mailto:enriquegea@yahoo.es)

**Correspondencia:** Enrique Gea-Izquierdo. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina, Avenida 12 de octubre 1076 y Vicente Ramón Roca. 170143 Quito (Ecuador). [enriquegea@yahoo.es](mailto:enriquegea@yahoo.es).

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en infección urinaria en niños.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, observacional y multicéntrico. Se estudiaron 445 urocultivos procesados y los resultados de antibiogramas en tres hospitales públicos de Quito (Ecuador). En relación con los agentes causales se establecieron frecuencias absolutas y proporciones. En el análisis bivariante entre el antecedente de malformación renal o de la vía urinaria y el riesgo de infección, se aplicó el test Chi<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ) y la RP [IC 95 %;  $p < 0,05$ ].

**Resultados:** Se evidenció una resistencia ante aminopenicilinas del 73,5 %; ampicilina más sulbactam 31,8 %; trimetoprim-sulfametoxazol 55,5 %; cefalosporinas de primera y segunda generación hasta 33 %; cefalosporinas de tercera y cuarta generación del 21,3 al 47 %. Ante malformación urinaria y aislamiento de bacterias diferentes a *Escherichia coli*, se identificó a *Klebsiella pneumoniae* RP 2,66 [IC 95 %, 1,9-3,6;  $p < 0,05$ ] y *Pseudomonas aeruginosa* RP 2,07 [IC 95 %, 1,2-3,5;  $p < 0,05$ ].

**Conclusiones:** En nuestro medio, ante el diagnóstico de infección urinaria, no parece adecuado iniciar tratamiento antibiótico con aminopenicilinas, trimetoprim-sulfametoxazol ni cefalosporinas de primera a cuarta generaciones por su elevada resistencia. La presencia de malformación urinaria se asocia a infección por bacterias diferentes de *Escherichia coli*.

**Palabras clave:** *Escherichia coli*, antibiótico, susceptibilidad y resistencia, malformación.

## ABSTRACT

**Objective:** Determine the microbiological profile and antimicrobial susceptibility in urinary infection in children.

**Materials and methods:** Descriptive, cross-sectional, observational, and multicenter study. 445 urine cultures and the results of antibiograms were studied in three public hospitals in

Quito (Ecuador). In relation to the causal agents, absolute frequencies and proportions were established. In the bivariate analysis, Chi-squared test ( $p < 0.05$ ) and PR [CI 95 %;  $p < 0.05$ ] were applied between history of kidney or urinary tract malformation and risk of infection.

**Results:** There was evidence of resistance to aminopenicillins of 73.5 %; ampicillin plus sulbactam 31.8 %; trimethoprim-sulfamethoxazole 55.5 %; first and second generation cephalosporins up to 33 %; resistance to third and fourth generation cephalosporins from 21.3 to 47%. In relation to urinary malformation and the isolate of a bacteria different from *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* PR 2,66 [CI 95 %, 1.9-3.6;  $p < 0.05$ ] and *Pseudomonas aeruginosa* PR 2.07 [CI 95 %, 1.2-3.5;  $p < 0.05$ ] were identified.

**Conclusions:** In our locality it wouldn't be appropriate to start antibiotic treatment with aminopenicillins, trimethoprim-sulfamethoxazole or first to fourth generation cephalosporins in urinary tract infection due to their resistance. The presence of urinary malformation is associated with infection by bacteria other than *Escherichia coli*.

**Keywords:** *Escherichia coli*, antibiotic, susceptibility and resistance, malformation.

## INTRODUCCIÓN

La infección de vías urinarias (IVU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en pacientes pediátricos, con una prevalencia de 8-10 % en niñas y de 2-3 % en niños (1). Es más prevalente en el sexo masculino durante los primeros tres meses de vida, con un incremento progresivo a predominio de las niñas a partir del año (1,2).

Para el abordaje de un paciente con sospecha de IVU es crucial establecer un diagnóstico y tratamiento oportunos, así como identificar la presencia de alteraciones renales; esto ayudará a reducir la morbilidad por complicaciones agudas y otras presentes a mediano o a largo plazo como cicatrices renales, hipertensión arterial, microalbuminuria y enfermedad renal crónica (3). Las malformaciones o alteraciones renales pueden estar presentes en el 30 % de los casos de IVU; la probabilidad aumenta al acompañarse de un estado febril; de ahí el interés por establecer guías para la identificación temprana con la finalidad de instaurar un tratamiento eficaz (3).

Se destaca el valor que tiene la historia clínica y un exhaustivo examen físico para el diagnóstico oportuno de las IVU; sin embargo, previo al inicio del tratamiento antimicrobiano empírico, es necesaria la realización del urocultivo para confirmar la presencia del microorganismo responsable del proceso infeccioso y emplear un tratamiento antibiótico específico (4).

En las últimas décadas se ha evidenciado un considerable aumento de microorganismos multi-resistentes, tomando como referente el incremento de infecciones urinarias ocasionadas por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Estas se vinculan a los ambientes hospitalarios, aunque en la actualidad se reportan también procedentes del hábitat comunitario. A la par, el uso indiscriminado de antibióticos ha limitado las opciones de tratamiento antibiótico eficaces (3,5). Por esta razón, es importante conocer la epidemiología y la susceptibilidad local, ya que estudios realizados en diferentes poblaciones muestran que las sensibilidades a ciertos microorganismos pueden variar entre las urbes de un mismo país (3).

En la República del Ecuador se han realizado varios estudios referentes a la resistencia antimicrobiana en los agentes causales de IVU; sin embargo, no hay guías de práctica clínica realizadas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador para el manejo de las infecciones urinarias en pediatría.

El principal objetivo de esta investigación fue proporcionar evidencia acerca del perfil microbiológico y de la resistencia antimicrobiana para agentes causantes de IVU en pacientes pediátricos del Sistema de Salud Público de Ecuador. En segundo lugar, conocer la asociación entre la malformación renal o de la vía urinaria y el riesgo de IVU.

## METODOLOGÍA

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, observacional y multicéntrico en el que se analizaron 445 urocultivos de pacientes de 1 mes a 15 años que fueron atendidos en los servicios de hospitalización, emergencias y consulta externa de tres hospitales públicos de la ciudad de Quito (Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Hospital Enrique Garcés y Hospital Pablo Arturo Suárez) desde enero a diciembre de 2018. Se excluyeron los niños que se encontraban fuera del grupo de edad establecido y los que presentaron complicaciones graves que requirieron ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

### Selección de las muestras y variables

Los urocultivos positivos fueron obtenidos de la base de datos de laboratorio de microbiología de cada hospital durante el periodo de tiempo descrito y posteriormente se revisaron las historias clí-

nicas de los pacientes, identificando las variables edad, sexo, servicio de procedencia, presencia de malformaciones del sistema urinario, comorbilidades asociadas, agente causal, perfil microbiológico de resistencia antimicrobiana y el tratamiento antibiótico administrado. Como limitación no se pudo determinar el método de recolección de la muestra de orina en las historias clínicas analizadas.

## Procesamiento

Los urocultivos fueron procesados según la unidad de estudio, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz en equipo automatizado BD Phoenix M50, para identificación y susceptibilidad antimicrobiana, según la concentración mínima inhibitoria (CMI). Para la determinación de BLEE, AmpC y KPC se utilizó CMI y confirmación con método Kirby Bauer. En el Hospital General Enrique Garcés se utilizó el equipo automatizado VITEK 2, para identificación y antimicrobiana, atendiendo a la CMI; y determinación de BLEE con utilización de CMI y confirmación con método Kirby Bauer. En el Hospital General Pablo Arturo Suárez se utilizó un equipo automatizado BD Phoenix 100 para identificación y antimicrobiana, según la CMI, al igual que la determinación de BLEE y AmpC.

## Análisis de la información

Para el estudio de las variables cualitativas nominales se obtuvieron frecuencias absolutas y relativas (%). Únicamente en los bacilos Gram negativos se analizaron los perfiles de resistencia. Respecto a la asociación entre la presencia de malformación renal y de las vías urinarias y las bacterias diferentes a *Escherichia coli* se empleó la Chi cuadrado de Pearson ( $p < 0,05$ ) y la razón de prevalencias (RP) [IC 95 %;  $p < 0,05$ ].

## Aspectos bioéticos

Se respetaron los principios éticos fundamentales contemplados en la Declaración de Helsinki. El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y con la autorización de la directiva de los hospitales en donde se realizó la investigación.

## RESULTADOS

La distribución de casos por cada hospital fue el 63,4 % en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, 14,2 % en el Hospital Enrique Garcés y 22,4 % en el Hospital Pablo Arturo Suárez. El servicio de procedencia

más frecuente fue la emergencia, 46,1 % (n= 205), seguido de la hospitalización, 40,9 % (n= 182), y la consulta externa, 13 % (n= 58). La distribución heterogénea de casos se explica por el número de camas de cada hospital y la complejidad de estos. El Hospital Baca Ortiz cuenta con 334 camas, es hospital pediátrico de tercer nivel, mientras que los otros dos son hospitales generales, de segundo nivel, con menor número de pacientes pediátricos atendidos anualmente.

El grupo etario más prevalente fue 6-15 años (44,9 %), seguido de 0-24 meses (38 %) y 3-5 años (17,1 %). Según la clasificación por sexo, el 73,7 % fueron de sexo femenino, mientras que el masculino alcanzó un registro de 26,3 %. Se evidenció predominio del sexo masculino en menores de 6 meses (59,2 %).

### Características clínicas

El 70,4 % (n= 313) de los pacientes no presentaba ningún tipo de malformación o alteración renal y de vías urinarias, mientras el 29,6 % (n= 132) presentó condiciones como vejiga neurogénica (6,7 %), hidronefrosis (6,3 %), reflujo vesicoureteral (5,8 %), malformaciones anatómicas de tipo hipospadias (2,7 %), doble uréter, doble sistema pielocalicial, enfermedad renal quística, riñón único fusionado o enfermedad renal crónica (0,9 %). El 37 % de los pacientes presentaba comorbilidades: enfermedades neurológicas como parálisis cerebral infantil, hidrocefalia, mielomeningocele, espina bífida o epilepsia (26 %); infección de vías urinarias a repetición no relacionadas con malformación del tracto urinario (24 %), oncológicas como leucemia linfoblástica aguda, meduloblastoma, sarcoma y condrosarcoma (6,6 %), estreñimiento (5,4 %), cardiopatías congénitas (4,2 %), displasia desarrollo de caderas (4,2 %), desnutrición crónica (3,6 %), malformación anorrectal (2,4 %), hipotiroidismo (2,4 %), sobrepeso y obesidad (2,4 %), traumatismo de uretra (1,8 %), litiasis renal (1,8 %), apendicitis (1,8 %) diabetes tipo 1 (0,6 %), anemia drepanocítica (0,6 %) y púrpura trombocitopénica inmune (0,6 %).

### Características del agente causal

Las bacterias Gram negativas representaron el 93,2 %. Este grupo presentó la mayor variedad de agentes causales, siendo prevalente *Escherichia coli* (74,8 %), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (7,6 %) y *Pseudomonas aeruginosa* (2,2 %). Se identificaron otros agentes causales con menor frecuencia (tabla 1).

**Tabla 1. Principales agentes causales en niños con infección de vías urinarias**

	HPBO		HEG		HPAS		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Gram negativos</b>								
<i>Escherichia coli</i>	192	68	53	84,1	88	88	333	74,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	25	8,8	4	6,3	5	5	34	7,6
<i>Proteus mirabilis</i>	4	1,4	0	0	2	2	6	1,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	8	2,8	0	0	1	1	9	2,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	2,8	2	3,1	0	0	10	2,2
<i>Morganella morganii</i>	4	1,4	0	0	1	1	5	1,2
<i>Serratia marcescens</i>	3	1,0	0	0	0	0	3	0,8
Otros	12	4,2	0	0	3	3	15	3,4
<b>Gram positivos</b>								
<i>Enterococcus spp.</i>	11	3,9	0	0	0	0	11	2,5
<i>Staphylococcus spp.</i>	1	0,3	1	1,5	0	0	2	0,4
<b>Hongos</b>								
<i>Candida spp.</i>	14	4,9	3	4,7	0	0	17	3,8
Total	282	63,4	63	14,2	100	22,4	445	100

HPBO: Hospital Pediátrico Baca Ortiz. HEG: Hospital Enrique Garcés. HPAS: Hospital Pablo Arturo Suárez.

Entre las bacterias con mecanismos de resistencia, las principales fueron las bacterias productoras de BLEE (15,7 %), entre las que se encontraron *Escherichia coli* (80 %) y *Klebsiella pneumoniae* (20 %), *Enterobacter cloacae* y *Citrobacter freundii* como bacterias productoras de betalactamasas tipo AmpC (0,7 %) y *Klebsiella pneumoniae*, productora de carbapenemasas, en el 0,5 % del total de pacientes. De las muestras recolectadas en el Hospital Baca Ortiz (38/282), 13,4 % fueron enterobacterias BLEE, en el Hospital Enrique Garcés (20/63) 31,7 % y en el Hospital Pablo Arturo Suárez (12/100) 12 %. No se pudo determinar si se trataban de gérmenes comunitarios u hospitalarios.

En los niños que presentaron malformación de las vías urinarias, las principales bacterias aisladas fueron *Escherichia coli* BLEE, *Klebsiella pneumoniae* BLEE y *Pseudomonas aeruginosa*.

## Perfil de resistencia antimicrobiana

Al analizar las bacterias más frecuentes del estudio, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, la resistencia se presentó principalmente a la ampicilina, ampicilina más sulbactam, trimetoprim-sulfametoxazol, cefalosporinas de primera, segunda, tercera y de cuarta generación (tabla 2).

**Tabla 2.** Perfil de resistencias de las principales bacterias aisladas en el estudio

Antibiótico	<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
	333 / 445 (N)		34 / 445 (N)		10 / 445 (N)	
	N	%	N	%	N	%
Amikacina	0	0	4	11,7	1	10
Gentamicina	62	18,6	20	58,8	1	10
Ampicilina	245	73,5	NA	NA	NA	NA
Ampicilina más sulbactam	106	31,8	21	61,7	NA	NA
Piperacilina más tazobactam	11	3,3	2	5,8	3	30
Cefazolina	110	33	19	55,8	NA	NA
Cefuroxima	102	30,6	19	55,8	NA	NA
Ceftriaxona	71	21,3	16	47	NA	NA
Cefepime	65	19,5	15	44,1	0	0
Ciprofloxacina	88	26,4	13	38,2	1	10
Trimetoprim sulfametoxazol	185	55,5	13	38,2	NA	NA
Meropenem	0	0	4	11,7	1	10
Fosfomicina	24	7,2	9	26,4	NA	NA
Nitrofurantoína	14	4,2	9	26,4	NA	NA

NA: no aplica.

## Análisis bivariante

Al relacionar las variables “presencia de malformación urinaria” con “bacterias diferentes a *Escherichia coli*” se identificó entre las más frecuentes a *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* (tabla 3).



**Tabla 3. Antecedente de malformación renal o de la vía urinaria y el riesgo de infección urinaria por bacterias diferentes a *Escherichia coli* en niños**

	RP	IC 95 %		Chi cuadrado de Pearson	p-valor
		Límite inferior	Límite superior		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2,66	1,952	3,624	18,434	0,000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2,071	1,222	3,508	4,512	0,033

RP: razón de prevalencias; IC: intervalo de confianza;  $p < 0,05$ : estadísticamente significativo.

## DISCUSIÓN

La IVU es una enfermedad frecuente en la infancia, especialmente en niños menores de 5 años. En nuestro estudio se presentó con mayor frecuencia entre 6 a 15 años, difiriendo de lo descrito en la literatura científica; esto podría estar relacionado con el tipo de población estudiada, ya que el 29,6 % del total de pacientes presentaba malformación urinaria y 37 % comorbilidades, lo que predispone a los pacientes a presentar IVU independientemente de su edad.

El agente causal más frecuente aislado fue *Escherichia coli*, en el 80,2 % de los casos, seguido de *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter cloacae*, entre otros; lo que coincide con la etiología aislada por varios autores, quienes reportan una prevalencia de infección por *Escherichia coli* que oscila entre el 60 y 80 % (1,6,7). En la determinación de la prevalencia de bacterias con mecanismos de resistencia, se evidenció una diferencia notable entre el Hospital Enrique Garcés y los restantes hospitales, lo cual invita a estudiar los factores relacionados con dichas diferencias; por lo que se estima oportuno ampliar la investigación en los hospitales mencionados, así como en los centros de atención pediátrica privada. En los pacientes que presentaban malformación renal o de la vía urinaria se identificaron agentes causales diferentes de *Escherichia coli*, como *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*; las cuales, según los resultados de nuestro estudio, y al presentar significación estadística ( $p < 0,05$ ), se relacionan con el aumento del riesgo de presentar una malformación. No se evidenció esta asociación entre *Escherichia coli* BLEE y la presencia malformación del tracto urinario. Estos hallazgos coinciden con los reportes de la literatura internacional, que ante la infección por un microorganismo diferente de *Escherichia coli* se debe descartar la presencia de malformación

urinaria. Adicionalmente, los pacientes con malformaciones urinarias pueden tener infecciones recurrentes del tracto urinario y exposición repetitiva a antibióticos, lo que podría aumentar la presencia de bacterias diferentes a *Escherichia coli* (1,3,6).

Al analizar a la bacteria más prevalente del estudio (*Escherichia coli*) se evidenció una susceptibilidad elevada a los aminoglucósidos (amikacina), piperacilina-tazobactam, carbapenémicos, nitrofurantoína y fosfomicina. Estas dos últimas son buenas opciones de tratamiento en las IVU no complicadas, debido a que su actividad antibiótica frente a *Escherichia coli* se mantiene estable a lo largo del tiempo con bajas cifras de resistencia. Lo descrito anteriormente coincide parcialmente con un estudio realizado en Cali (Colombia) que incluyó 123 pacientes menores de 14 años; según el cual el perfil de sensibilidad de *Escherichia coli* fue mayor al 80 % para amikacina, gentamicina y cefalosporinas de tercera generación; aspecto susceptible diferente de nuestros hallazgos con una resistencia considerable para cefalosporinas de tercera y cuarta generación. En el estudio realizado en Colombia se demostró además una alta resistencia para amoxicilina, ampicilina, cefalosporinas de primera generación, ampicilina más sulbactam y trimetoprim-sulfametoxazol; resultados semejantes a los de nuestra investigación (7, 8).

La resistencia en los aislamientos de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* se presentó principalmente ante las aminopenicilinas (ampicilina y amoxicilina), ampicilina más sulbactam, trimetoprim-sulfametoxazol, cefalosporinas de primera hasta cuarta generaciones; por lo que no parecería adecuado iniciar tratamiento antibiótico empírico con estos fármacos en nuestro medio. Vélez et al. (2014) evidenciaron resistencia elevada a trimetoprim-sulfametoxazol del 43 % (9,10), y Medeiros-Guidoni et al. (2008) observaron para *Escherichia coli* cifras altas de resistencia para ampicilina y trimetoprim-sulfametoxazol del 55 y el 51 %, respectivamente; sin embargo, no así para el resto de fármacos reportados en nuestro estudio. La baja resistencia para nitrofurantoína y aminoglucósidos sí se relaciona con los resultados de nuestra investigación (11). En el estudio no se determinó si aquellos pacientes con infección por *Escherichia coli* BLEE tenían primoinfección o infección urinaria o subsecuente, lo cual podría aumentar el riesgo de resistencias bacterianas. Por último, hay que indicar que la infección por bacterias diferentes a *Escherichia coli* se asoció a presencia de malformación urinaria.

En la instauración de un tratamiento antibiótico empírico inicial es primordial conocer la situación epidemiológica de cada institución de salud, lo cual se logra al desarrollar estudios epidemio-

lógicos y de seguimiento para contar con datos que permitan realizar acciones de intervención sobre los factores identificados; recomendando iniciar un tratamiento empírico diferente cuando los reportes locales de resistencia sean superiores al 10-20 % (8,11). La mayoría de estudios epidemiológicos en IVU para determinar la susceptibilidad y resistencia bacteriana se han realizado en pacientes adultos; sin embargo, la evidencia en población pediátrica continúa siendo limitada (12,13,14).

En el tratamiento para IVU en niños, los aminoglucósidos se consideran seguros, debido a que han mantenido una baja resistencia a lo largo del tiempo, por lo que se indican como medida terapéutica inicial confiable en las IVU febriles que requieren hospitalización (15,16). Las cefalosporinas de tercera y cuarta generaciones pueden ser un posible medicamento de elección en las IVU complicadas de acuerdo con la literatura internacional, pero debido a la alta resistencia para el germen más prevalente en nuestra investigación, no se recomendaría iniciar con estos medicamentos en los hospitales participantes del estudio. Además, con el uso de cefalosporinas existe el riesgo de inducir la producción de enterobacterias BLEE (3,17). En el caso de estas últimas, los antibióticos como los aminoglucósidos, carbapenémicos y quinolonas son los de primera elección. Las quinolonas constituyen también una opción terapéutica potencial para las IVU febriles o complicadas. La Academia Americana de Pediatría autoriza actualmente la administración de ciprofloxacino por vía oral en las IVU causadas por *Pseudomonas aeruginosa* o por otros microorganismos que reporten resistencia en niños de 1 a 17 años (3,15,18).

Se considera relevante que en todos los niveles de atención de salud que atienden a pacientes pediátricos se realice un adecuado control, vigilancia permanente y educación sobre el uso racional de antibióticos como estrategia para reducir las infecciones por microorganismos multirresistentes (6,19). Más aún, esta optimización del uso de antimicrobianos debería vigilarse no solamente en humanos, sino también en el ámbito agrario y veterinario, debido a la importancia de las resistencias cruzadas comunitarias entre animales y humanos (20).

En este estudio se ha mostrado la situación epidemiológica frente a IVU en tres hospitales públicos del país. Se estima la necesidad de ampliar la investigación al resto de hospitales de Ecuador con objeto de determinar las situaciones de sensibilidad o resistencia microbiana existentes.

## CONCLUSIONES

En el medio estudiado, ante el diagnóstico de infección urinaria no parece adecuado iniciar tratamiento antibiótico empírico con aminopenicilinas, trimetoprim-sulfametoxazol, ni cefalosporinas de primera a cuarta generaciones por su elevada resistencia local. Sin embargo, se estima que se precisan más estudios en otros estratos sociales, hospitales y ciudades para evidenciar si estos datos corresponden a la realidad del resto de la ciudad y del país. Es alarmante la alta resistencia antimicrobiana local, que difiere y sobrepasa lo reportado en países cercanos de nuestra región, por lo que se recomienda fuertemente la instauración de programas de optimización de uso de antimicrobianos en cada hospital.

**Conflictos de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la realización del estudio.

**Financiación:** ninguna.

## REFERENCIAS

1. González Rodríguez JD, Rodríguez Fernández LM. Infección de vías urinarias en la infancia. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2014;1:91-108.
2. Bello-Fernández ZL, Cozme-rojas Y, Morales-parada IC, Pacheco-pérez Y, Rúa- M. Resistencia antimicrobiana en pacientes de edad pediátrica con infección del tracto urinario. *Rev Electrónica Dr Zoilo E Mar Vidaurreta*. 2018;43.
3. Brochet-Bayona C, Pinzón-Consuegra J, Aguilar-Schotborgh M. Multidrug Resistant Management of Urinary Tract Infections in Pediatrics. *Rev Cienc Biomed*. 2015;6(2):340-7.
4. Simões e Silva AC, Araújo Oliveira E. Update on the approach of urinary tract infection in childhood. *J Pediatr*. 2015;91(6):S2-S10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.05.003>.
5. Batabyal B, Himanshu. Isolation and antimicrobial resistance patterns of Escherichia coli causing urinary tract infections in children aged 1 to 12 years. *J Bacteriol Infec Dis*. 2018;2(1):35-42.
6. Prajapati H. Urinary tract infections in children. *Paediatr Child Health*. 2018;28(7):318-23. doi: <https://doi.org/10.1093/pch/19.6.315>
7. Rodríguez-Lozano J, De Malet A, Cano ME, De la Rubia L, Wallmann R, Martínez-Martínez L, Calvo C. Antimicrobial susceptibility of microorganisms that cause urinary tract infections in pe-

- diatric patients. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2018;36(7):417-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2017.08.003>.
8. Linhares I, Raposo T, Rodrigues A, Almeida A. Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections: A ten-year surveillance study (2000-2009). *BMC Infectious Diseases*. 2013, 13:19. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-19>.
  9. de Castaño I, González C, Buitrago ZY, de Rovetto C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Colomb Med*. 2007;38(2):100-6.
  10. Vélez Echeverri C, Serna-Higueta LM, Serrano AK, Ochoa-García C, Rojas Rosas L, Bedoya AM, Suárez M, Hincapié C, Henao A, Ortiz D, Vanegas JJ, Zuleta JJ, Espinal D. Resistance profile for pathogens causing urinary tract infection in a pediatric population, and antibiotic treatment response at a university hospital, 2010-2011. *Colomb Med*. 2014;45(57):39-44.
  11. Medeiros Guidoni EB, Berezin EN, Nigro S, Santiago NA, Benini V, Toporovski J. Antibiotic resistance patterns of pediatric community-acquired urinary infections. *Brazilian J Infect Dis*. 2008;12(4):321-3. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-86702008000400013>.
  12. Gordillo-Altamirano F, Barrera-Guarderas F. Perfil de resistencia de uropatógenos en pacientes con diabetes en Quito, Ecuador, inquietante panorama. *Salud Publ Mex*. 2018;60(1):97-8. doi: <https://doi.org/10.21149/8756>
  13. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJM, Radmayr C, Tekgül S, European Association of Urology. Urinary tract infections in Children: EAU/ESPU Guidelines. *Eur Urol*. 2015;67(3):546-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.11.007>
  14. Okarska-Napierała M, Wasilewska A, Kuchar E. Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment, imaging. Comparison of current guidelines. *J Pediatr Urol*. 2017;13(6):567-73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2017.07.018>
  15. Hoyos Á, Serna L, Ortiz G, Aguirre J. Infección urinaria adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos: clínica, factores de riesgo, etiología, resistencia a los antibióticos y respuesta a la terapia empírica. *Infectio*. 2012;16(2):94-103.
  16. Cavagnaro F. Infección urinaria en pediatría: Controversias. *Rev Chil Infectol*. 2012;29(4):427-33.
  17. Lombardo-Aburto E. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias. *Acta Pediatr Mex*. 2018;39(1):85-90.

18. American Academy of Pediatrics, Committee on quality improvement, subcommittee on urinary tract infection. Practice parameter: The diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics*. 1999; 103: 843-52. doi: <https://doi.org/10.1542/peds.103.4.843>.
19. Bisso Andrade A. Antibioticoterapia en las infecciones graves. *Acta Méd Peruana*. 2011;28:27-38.
20. Salinas L, Loayza F, Cárdenas P, Saraiva C, Johnson TJ, Amato H, Graham JP, Trueba G. Environmental Spread of Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) Producing *Escherichia coli* and ESBL Genes among Children and Domestic Animals in Ecuador. *Environ Health Perspect*. 2021;129(2):27007. doi: <https://doi.org/10.1289/EHP7729>.