

# Investigación Científica

## Perfil de susceptibilidad bacteriana en infección del tracto urinario en población infantil de Cali - Colombia

### *Bacterial susceptibility profile in a pediatric population with urinary tract infection of Cali - Colombia*

MARÍA LUISA BASTIDAS CUÉLLAR<sup>1</sup>, ANTONIO JOSÉ PAREDES FERNÁNDEZ<sup>2</sup>, JOSÉ FERNANDO GÓMEZ URREGO<sup>3</sup>, ALFONSO MARÍA VALENCIA CAICEDO<sup>4</sup>, JUAN PABLO ROJAS HERNÁNDEZ<sup>5</sup>

#### Resumen

**Objetivo:** Caracterizar la susceptibilidad bacteriana en la infección urinaria adquirida en la comunidad de la población pediátrica atendida en una institución de Cali-Colombia. **Materiales y métodos:** Estudio observacional descriptivo, retrospectivo, en niños de 1 mes a 18 años de edad, que consultaron a la Fundación Clínica Infantil Club Noel con una impresión diagnóstica de primer episodio de Infección del Tracto Urinario (ITU) confirmado por urocultivo y que cumple los criterios de inclusión establecidos. Durante el período comprendido entre el 1 de enero a 31 de diciembre de 2015. **Resultados:** Se evaluaron un total de 196 urocultivos positivos. La ITU de la comunidad en varones, es más frecuente en los menores de 1 año de edad, en comparación con las niñas donde se presenta principalmente entre 1 a 5 años. El microorganismo más comúnmente identificado

fue *E. coli*, seguido de *Proteus spp.* y finalmente *Klebsiella pneumoniae*. Los patrones de resistencia fueron: penicilina de bajo techo en el 9.1%, Betalactamasa de Espectro Ampliado (BLEA) en el 60.2%, Betalactamasa AmpC en 10,2% y Betalactamasa de Espectro Extendido (BLEE) en 7,1% de los aislamientos. **Conclusiones:** Se concluye que la primera ITU en niños se presenta con mayor frecuencia en el primer año de vida, mientras que en niñas ese primer episodio ocurre dentro de los primeros 5 años. Respecto a los patrones de resistencia, el patrón AmpC y BLEE se encuentra en el 17.3%, en la población de estudio. La resistencia persiste alta a antibióticos de uso habitual como ampicilina, cefalotina y Trimetoprim-Sulfametoxazol (TMP-SMX).

**Palabras clave:** Infección tracto urinario, Comunidad, Resistencia antimicrobiana, Pediatría.

<sup>1</sup> Médico Pediatra, Fundación Clínica Infantil Club Noel Cali, Colombia. Médico Pediatra, Universidad Libre Seccional Cali, Colombia. Grupo de investigación GRINPED. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3875-3257>. e-mail: maria.lubacu@gmail.com

<sup>2</sup> Médico General, Clínica La Estancia, Popayan-Cauca, Colombia. Médico General, Universidad Libre Seccional Cali. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2360-8129>. e-mail: Antonioparedes0812@gmail.com

<sup>3</sup> Coordinador Especialización en Pediatría, Universidad Libre Seccional Cali, Colombia. Médico General, Universidad Libre Seccional Cali. Pediatra Universidad de Caldas, Colombia. Grupo investigación GRINPED, Universidad Libre Seccional Cali, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4708-7759>. e-mail: postgradopedul@gmail.com

<sup>4</sup> Docente de Epidemiología postgrado de Pediatría, Universidad Libre Seccional Cali, Colombia. Médico General, Magister en Epidemiología, Universidad Libre Seccional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7276-4240>. e-mail: Alfonso.valencia@unilibrecali.edu.co

<sup>5</sup> Docente Postgrado Pediatría, Universidad Libre Seccional Cali, Colombia. Médico y Cirujano, Universidad Libre Seccional Cali, Infectólogo Pediatra, Universidad El Bosque, Colombia. Grupo de investigación GRINPED. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4704-2171>. e-mail: juanpa8506@hotmail.com

Recibido: febrero 1 de 2019

Revisado junio 4 de 2019

Aceptado: junio 20 de 2019

Cómo citar: Bastidas Cuéllar ML, Paredes Fernández AJ, Gómez Urrego JF, Valencia Caicedo AM, Rojas Hernández JP. Perfil de susceptibilidad bacteriana en infección del tracto urinario en población infantil en Cali - Colombia.

Rev Colomb Salud Libre. 2019; 14 (1): 16-23.

## Abstract

**Objective:** To characterize the bacterial susceptibility in the urinary tract infection acquired in the community of the pediatric population attended at a Cali-Colombia institution. **Materials and methods:** Retrospective descriptive, observational study in children aged 1 month to 18 years of age who consulted with the Club Noel Children's Clinic Foundation with a diagnostic impression of the first episode of urinary tract infection confirmed by urine culture and Meets the established inclusion criteria, during the period from January 1, 2015 to December 31, 2015. **Results:** The community UTI in boys was more frequent in children less than 1 year of age, compared to girls who predominated at the age of 1-5 years. The most commonly isolated germ was *E. coli*, followed by *Proteus spp.* and finally *Klebsiella pneumoniae*. The resistance patterns were: extended spectrum beta-lactamasa (BLEA) in 60.2%, Betalactamasa type AmpC in 10.2%, Penicillinase low ceiling 9.1% and extended spectrum betalactamasa (ESBL) in 7.1% of the isolates. **Conclusions:** The pattern AmpC and BLEE is found in 17.3% in the study population. Resistance persists high to commonly used antibiotics such as ampicillin, cephalothin and Sulfamethoxazole and Trimethoprim (TMP-SMX).

**Keywords:** Urinary tract infections, Resistance antibiotic, Community, Pediatrics.

## Introducción

La Infección del Tracto Urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en pediatría. En estudios suecos han reportado que alrededor del 2% de los niños y niñas menores de 2 años han tenido una ITU. Basado en esos estudios se encontró que el 10% de niñas y 3% de niños tendrán una ITU antes de la pubertad. Siendo mayor antes de los 3 meses en niños posiblemente por coexistencia de anomalía anatómica de la vía urinaria, después de esta edad es más frecuente en las niñas, presentando ITU recurrente<sup>1</sup>.

Existen tres formas de presentación, la bacteriuria asintomática, infección urinaria baja

e infección urinaria alta o también conocida como pielonefritis relacionada con cicatrices renales, esta última asociada a complicaciones a largo plazo como enfermedad renal crónica descrita en el 20% de los casos, hipertensión arterial crónica en 20-40% de casos y preeclampsia en niñas en 10-20%. Todo esto posible si no se hace un tratamiento antibiótico adecuado y oportuno<sup>2</sup>.

Existe un estudio publicado en la literatura científica de Castaño *et al.*, realizado hace 11 años en la Fundación Clínica Infantil Club Noel (periodo 2004-2005), en donde describían el perfil de susceptibilidad bacteriana en ITU, cuyos datos se modifican a través del tiempo y requieren actualización. Por tal razón, para esta investigación es fundamental conocer los patrones de resistencia y susceptibilidad de aquellas infecciones adquiridas en la comunidad.

El conocimiento de los perfiles de susceptibilidad bacteriana, tienen el objetivo de disminuir los índices de morbilidad y mortalidad en la población infantil<sup>3</sup>.

## Metodología

Estudio de tipo Descriptivo-Observacional de corte retrospectivo. La población comprendía niños de 1 mes hasta los 18 años de edad que consultaron a la Fundación Clínica Infantil Club Noel de Cali - Colombia. En un periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 diciembre del 2015 con impresión diagnóstica de primer episodio de infección del tracto urinario confirmada por urocultivo y que cumplía con los criterios de inclusión establecidos, obteniendo una muestra final de 196 pacientes.

Los criterios de inclusión y exclusión se describen a continuación:

### Criterios de Inclusión

Pacientes mayores de 1 mes de vida hasta los 18 años de edad con diagnóstico de infección del tracto urinario por primera vez.

### Criterios de Exclusión:

- Pacientes bajo tratamiento antibiótico para ITU y con recaída de su proceso infeccioso.
- Pacientes que tengan instrumentación de la vía urinaria, vesicostomía.
- Pacientes inmunocomprometidos.
- Pacientes hospitalizados por cualquier causa en los últimos 3 meses.
- Paciente con diagnóstico previo de malformación de la vía urinaria.
- Paciente que haya recibido antibioterapia por otras causas diferentes a ITU en el último mes.

### Recolección de la información

Se realizó búsqueda de pacientes con impresión diagnóstica CIE 10 (N390) correspondiente a sospecha de ITU, la cual es generada a partir del sistema operativo SIIS de la institución (Fundación Clínica Infantil Club Noel) del tiempo comprendido para el estudio. Posteriormente, se realiza una revisión de la historia clínica electrónica y reporte de urocultivo correspondiente por parte de los investigadores, tomando sólo los casos de ITU de primera vez, de acuerdo a los criterios de inclusión. Diligenciando un formato de recolección de datos en EXCEL 2015, donde se da un número consecutivo a cada paciente para el registro de la información. Se tomaron los datos teniendo en cuenta las variables de interés, donde se contempla las características demográficas, el microorganismo documentado y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana.

### Técnica de análisis de Urocultivo

Se uso normas estandarizadas del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

### Consideraciones éticas

Se obtuvo aprobación por el comité de ética de la institución donde se realizó el estudio.

## Resultados

### Caracterización de la población a estudio

La Tabla 1 muestra la distribución de los pacientes según grupo etario y género. En el gráfico No. 1 se muestra como la primera ITU en niños se manifiesta preferencialmente antes de 1 año de edad en 58.7% (37/63), en cambio en niñas la primera ITU se presenta dentro de los primeros 5 años de vida en 89.4% (119/133).

**Tabla 1. Pacientes con ITU de la comunidad según género y edad (n=196)**

Grupos de edad (años)	Género		Total
	Masculino (n)	Femenino (n)	
< 1	37	31	68
1-5	20	88	108
6-10	5	13	18
>11	1	1	2
Total	63	133	196

Fuente: Elaboración propia.

### Caracterización Microbiológica en ITU de la comunidad

El microorganismo principalmente identificado fue *E. coli* en 84.7% (166/196) seguido por *Proteus spp* en 7.1% (14/196) y *Klebsiella pneumoniae* en 6.1% (12/196), los demás microorganismos (4/196) se aislaron cada uno en un urocultivo.

La Tabla 2 muestra que el principal el microorganismo principalmente identificado causal de ITU es *E.coli* tanto en el género femenino como masculino.

En el caso de *Klebsiella pneumoniae* como microorganismo causal del primer episodio de infección urinaria, la tendencia es a predominar en el género masculino.

### Caracterización de la resistencia antimicrobiana en ITU de la comunidad

Los patrones de resistencia más frecuentemente encontrados fueron betalactamasa de

**Tabla 2. Microorganismos aislados por género**

Bacteria	Femenino (n)	Frecuencia relativa (%)	Masculino (n)	Frecuencia relativa (%)
<i>Escherichia coli</i>	120	90	46	73
<i>Proteus spp.</i>	7	5	7	11
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	3	8	13
<i>Morganella morganii</i>	0	0	1	2
<i>Citrobacter spp.</i>	1	1	0	0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	0	1	2
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1	0	0
Total	133	100	63	100

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3. Patrones de resistencia según total de aislamientos (n=196)**

Bacteria	Sin PR		PBT		BLEA		BLEE		Amp C	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>E.coli</i>	26	13.2	7	3.57	117	59.7	14	7.1	2	1
<i>Proteus spp</i>	0		0		0		0		14	7.1
<i>K.pneumoniae</i>	0		11	5.61	1	0.5	0		0	
Otros *	0		0		0		0		4	2
Total	26	13.2	18	9.1	118	60.2	14	7.1	20	10.2

AmpC: Betalactamasa tipo AmpC, BLEA: Betalactamasa de espectro ampliado, BLEE: Betalactamasa de espectro extendido. PBT: Penicilinas de bajo Techo.

n: número de aislamientos. PR: Patrón de resistencia.

\* Otros: *Morganella morganii*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*.

Fuente: Elaboración propia.

espectro ampliado (BLEA) en el 60.2%, Beta-lactamasa tipo AmpC en el 10.2%, betalactamasa de espectro extendido (BLEE) en el 7.1% y penicilinas de bajo techo en el 9.1 % de los aislamientos.

La Tabla 3 muestra los patrones de resistencia para el total de aislamientos. La gráfica 2 discrimina estos patrones de resistencia tomando cada microorganismos.

La resistencia global en ITU de la comunidad, teniendo en cuenta cada uno de estos patrones de resistencia, fue del 86.5% y si se toma solo la resistencia para patrones AmpC y BLEE es del 17.3%. Tan sólo el 13.2 % de los aislamientos no presentaron patrón de resistencia.

De los microorganismos encontrados, *E.coli* muestra un amplio rango en el perfil de susceptibilidad antibiótica, desde cepas totalmente sensibles hasta cepas resistentes con patrones BLEE y AmpC (Gráfica 2).

El Patrón de resistencia penicilinas de

bajo techo se encontró en las bacterias *E.coli* y principalmente en *Klebsiella pneumoniae*, dada su resistencia intrínseca a ampicilina.

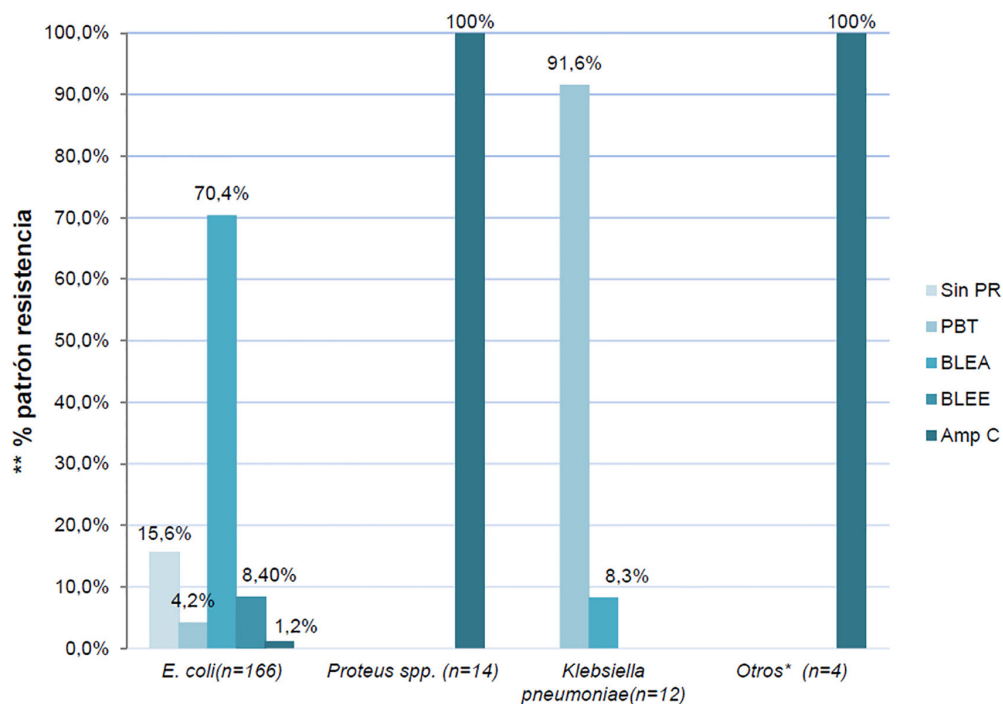
El patrón de resistencia BLEA predominó en *E.coli*, con un sólo aislamiento encontrado en *Klebsiella pneumoniae*.

Respecto a *Proteus spp*, los aislamientos reportan el patrón de resistencia AmpC de tipo cromosomal (natural), fenómeno que sucede también en gérmenes como *Citrobacter spp*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Morganella morganii*.

Por el contrario, los aislamientos de *E.coli* con patrón de resistencia AmpC representaría el fenómeno de resistencia inducida.

En las Tablas 4 y 5, se reporta la susceptibilidad antibiótica global y de cada uno de los tres principales microorganismos causales de ITU de la comunidad en esta población pediátrica, respectivamente.

Encontrando una resistencia global eleva-



Gráfica 2. Patrones de resistencia según microorganismo aislado (n=196)  
Fuente: Elaboración propia.

AmpC: Betalactamasa tipo AmpC, BLEA: Betalactamasa de espectro ampliado, BLEE: Betalactamasa de espectro extendido. PBT: Penicilinas de bajo Techo.

n: número de aislamientos. PR: Patrón de resistencia.

\* Otros: *Morganella morganii*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*

\*\* Los porcentajes de resistencia están calculados sobre el número de microorganismos aislados por cada grupo.

Tabla 4. Susceptibilidad antibiótica Global

Antibiótico*	Sensible n (%)	Intermedio n (%)	Resistente n (%)	Sin dato n (%)
Ac nalidixico	146 (74,49)	0	39 (20)	11 (5,61)
Amikacina	196 (100)	0	0	0
Ampicilina	62 (31,63)	0	134 (68,37)	0
Amoxicilina-clavulanato	143 (72,96)	30 (15,31)	7 (3,57)	16 (8,16)
Aztreonam	185 (94,39)	4 (2,04)	7 (3,57)	0
Ciprofloxacina	179 (91,33)	0	17 (8,67)	0
Cefalotina	57 (29,08)	67 (34,18)	71 (36,22)	1 (0,51)
Cefoxitina	192 (97,96)	1 (0,51)	3 (1,53)	0
Ceftriaxona	179 (91,33)	0	17 (8,67)	0
Ceftazidima	183 (93,37)	0	10 (5,1)	3 (1,53)
Gentamicina	161 (82,14)	1 (0,51)	34 (17,35)	0
Nitrofurantoina	170 (86,73)	13 (6,63)	13 (6,63)	0
TMP-SMX	118 (60,2)	0	78 (39,8)	0
Imipenem	184 (93,88)	0	3 (1,53)	9 (4,59)
Norfloxacina	168 (85,71)	0	12 (6,12)	16 (8,16)

\*Los puntos de corte del MIC para considerar resistente se tomaron del CLSI 2014.

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 5. Susceptibilidad antibiótica por microorganismo

ANTIBIOTICO	<i>E. coli</i> Sensible	<i>E. coli</i> Intermedio	<i>E. coli</i> Resistente	<i>Klebsiella</i> spp. Sensible	<i>Klebsiella</i> spp. Intermedio	<i>Klebsiella</i> spp. Resistente	<i>Klebsiella</i> spp. sin dato	<i>Proteus</i> spp. Sensible	<i>Proteus</i> spp. Intermedio	<i>Proteus</i> spp. Resistente	<i>Proteus</i> spp. sin dato
ACNALDIXICO	71,69	0	22,8	91,67	0	0	1	92,86	0	7,14	
AMIKACINA	100	0	0	100	0	0		100	0	0	
AMPICILINA	31,93	0	68,07	0	0	100		64,29	0	35,71	
AMOXICILINA- CLAVULANATO	71,69	16,27	3,61	91,67	0	0	1	92,86	0	0	1
AZTREONAM	93,98	1,81	4,22	91,67	8,33	0		100	0	0	
CIPROFLOXACINA	90,36	0	9,64	100	0	0		92,86	0	7,14	
CEFALOTINA	19,88	39,16	40,36	91,67	8,33	0		92,86	0	7,14	
CEFOXITINA	99,4	0,6	0	100	0	0		100	0	0	
CEFTRIAXONA	90,36	0	9,64	100	0	0		100	0	0	
CEFTAZIDIMA	92,17	0	6,02	100	0	0		100	0	0	
GENTAMICINA	79,52	0,6	19,88	100	0	0		92,86	0	7,14	
NITROFURANTOINA	96,39	2,41	1,2	75	25	0		0	35,71	64,29	
CEFEPIME	21,69	0	1,81	25	0	0		21,43	0	0	
TMP-SMX	54,22	0	45,78	100	0	0		85,71	0	14,29	
IMPENEM	99,4	0	0	100	0	0		21,43	0	21,43	8
NORFLOXACINA	84,94	0	6,63	91,67	0	0		92,86	0	7,14	

Fuente: Elaboración propia.

da para ácido nalidixico, ampicilina, cefalotina y TMP-SMX.

En la Tabla 5, se observa que *E. coli* muestra una resistencia alta a antibióticos como: ácido nalidixico, ampicilina, cefalotina y TMP-SMX.

Respecto a *Klebsiella pneumoniae* fue resistente el 100% a ampicilina. *Proteus spp.* tiene patrón de resistencia AmpC de tipo cromosomal (natural).

En este último microorganismo a pesar que el imipenem en principio arroja una resistencia del 21.4%, es un valor no confiable ni concluyente, debido a que no se disponía del valor de la Concentración Inhibitoria Mínima (MIC) en el 57% de los datos para este antibiótico.

## Discusión

La ITU es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en pediatría y para determinar su tratamiento es necesario conocer el comportamiento epidemiológico con los perfiles de susceptibilidad bacteriana de cada Institución Prestadora de Salud (IPS), con el fin de realizar el manejo empírico adecuado y con reporte de urocultivo, un manejo dirigido.

En este estudio se encuentra que la primera infección urinaria en niños sucede generalmente antes del primer año de vida, comportamiento muy diferente al de las niñas y coincidente con el estudio de *Hoyos et al*<sup>5</sup>.

Respecto a la caracterización microbiológica, *Escherichia coli* sigue siendo el microorganismo más frecuentemente aislado en 84.7% (166/196 urocultivos), seguida por *Proteus spp* y *Klebsiella pneumoniae* en menor frecuencia, 7.1% y 6.1% respectivamente, solo encontrándose cuatro microorganismos diferentes a los anteriormente mencionados, que son *Morganella morgagni*, *Citrobacter spp*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, lo cual concuerda con la mayoría de estudios de ITU de la comunidad en la literatura nacional<sup>5,6</sup>.

En el presente estudio se resalta la presencia de patrones de resistencia AmpC y BLEE en un 17.3%, dicho resultado se obtiene teniendo

en cuenta los criterios de inclusión del estudio y la resistencia natural en gérmenes AmpC. En un estudio nacional<sup>9</sup>, se describe BLEE en 1.85% y AmpC en 11.3% de las ITU de la comunidad y encuentran como principal factor de riesgo la anormalidad del tracto urinario con una  $p=0,0095$ , sin embargo, enfatizan que este hallazgo debe interpretarse con precaución porque pudiera tratarse de un factor de confusión ya que el uso previo de antibióticos se ha relacionado con la selección de cepas resistentes y esta última variable no fue evaluada ni controlada en este estudio.

En la literatura publicada, se ha determinado que una resistencia global mayor al 20% a un antibiótico, implica que este no debería usarse para el manejo empírico de ITU dentro de una comunidad o institución<sup>6,7</sup>.

En los aislamientos del presente estudio, *E.coli* muestra una resistencia global y específica mayor al 20% a ampicilina, cefalotina, trimetoprim sulfametoxazol, resultados similares a los encontrados en los estudios internacionales<sup>8</sup> y nacionales<sup>9,10</sup>.

En el estudio de *Castaño et al*<sup>10</sup>, respecto al patrón de susceptibilidad bacteriana para *K. pneumoniae* se encuentra una sensibilidad menor del 60% para antibióticos como: amoxicilina, amoxicilina-clavulanato, ampicilina, cefalexina, nitrofurantoina, ampicilina-sulbactam, cefaclor, cefadroxilo, cefalotina y cefazolina, en comparación a los hallazgos en el presente estudio donde los aislamientos de *K. pneumoniae* muestran sensibilidad mayor al 80% para casi todos los antibióticos, mostrando únicamente resistencia a ampicilina en el 91.6% de los cultivos por la resistencia natural a este antibiótico. Este cambio en el perfil epidemiológico se podría explicar porque los criterios de exclusión del presente estudio son más amplios. Sin embargo, al estar *K. pneumoniae* presente en sólo 6% de los aislamientos, no va a tener un efecto representativo sobre la resistencia global.

En la elección del manejo empírico de la ITU de la comunidad, se deben tener en cuenta las manifestaciones clínicas que presentan los pacientes, determinar si se trata de ITU baja o

alta, complicada o no, con factores de riesgos o no que sugieran un microorganismo causal diferente a *E.coli* y así optimizar el manejo antibiótico a usar.

Para el manejo empírico de ITU en nuestra institución, los antibióticos seguros en el manejo hospitalario intravenoso, continúan siendo los aminoglucósidos (amikacina) y cefalosporinas de tercera generación como ceftriaxona.

Si damos una mirada a los resultados de ácido nalidixico, la resistencia global fue del 20%. Este antibiótico se puede considerar para el manejo ambulatorio, empírico del paciente afebril con ITU baja (cistitis) e igualmente como profilaxis antibiótica en nuestra población.

Evidenciamos una alta resistencia a TMP-SMX en pacientes con ITU de la comunidad, lo cual concuerda con otros estudios realizados en Colombia<sup>6</sup> y a nivel internacional<sup>8</sup>, por lo cual se descarta en nuestra población su uso empírico.

En cuanto a la sensibilidad de quinolonas (ciprofloxacina, norfloxacina) y nitrofurantoina se encuentra > 80% para todos los gérmenes.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra lo inherente a ser un estudio retrospectivo.

### Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Clínica Infantil Club Noel y al comité de ética por la autorización para la revisión de historias clínicas, igualmente al laboratorio de microbiología en cabeza de la Dra. Yineth Graffe García (Q.E.P.D) por su colaboración y ayuda constante en este proceso.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

### Referencias

1. Jadresic, Lyda. Urinary Tract Infections In Children. *Paediatrics And Child Health*. 2014; 24 ( 7): 289-92.
2. Godaly G, Bergsten G, Hang L, Fischer H, Frendeus B, Lundstedt AC, Samuelsson M. et al. Neutrophil recruitment, chemokine receptors, and resistance to mucosal infection. *J Leukoc Biol*. 2001, 69 (6):899-906.
3. Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in children. Epidemiology and risk factors. Editores: Morven E, Mattoo T. UpToDate [Internet]. Waltham (MA): UpToDate Inc; 2019 [citado Nov 15 de 2015]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/urinary-tract-infections-in-children-epidemiology-and-risk-factors>
4. Hoyos, LA. Serna, L. Ortiz, Y. 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.
5. Lozano JM, Domínguez M y Marrugo T. Hallazgos paraclínicos y microbiológicos en infección urinaria en pediatría en el Hospital Universitario de San Ignacio. *Universitas Med*. 2000; 41(4): 194-199.
6. Gómez, C.P ; Plata, M.; Sejnau, J. Rico CL, Vanegas S. Resistencia de la *E.coli* en urocultivos de pacientes con sospecha de infección urinaria intra y extra-hospitalaria en la Fundación Santa Fe de Bogotá. *Revista Urología colombiana*. 2009; 18(1): 53-58.
7. Gupta K. Addressing antibiotic resistance. *Am J Med* 2002; 113 (Suppl.1A): 29S- 34S
8. Guidoni E, Berezin E., Nigro S., Santiago N, Benini V, Toporovski J. Antibiotic resistance patterns of pediatric community-acquired urinary infections. *Braz J Infect Dis*. 2008; 12(4): 321-323.
9. Lozano JM, Parada MF y Bohórquez MC. Sensibilidad antibacteriana en infección urinaria en el Hospital Universitario de San Ignacio de Bogotá. *Pediatría*. 2003; 38: 289-295.
10. Castaño I, González C, Buitrago Y, de Rovetto C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Colombia Médica*. 2007;38:100-6.