

Agentes bacterianos y perfil de susceptibilidad aislados en niños hospitalizados con infecciones de vías urinarias

Bacterial agents and susceptibility profile isolated in hospitalized children with urinary tract infections

Andrés Guillermo Escobar Martínez¹ , Valeria Garnica Mora¹ , Stefany Paola Rúa De La Rosa¹ ,
Paula Pareja-Loaiza¹ .

¹ Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

* **Dirigir correspondencia a:** andres.escobar@unisimon.edu.co

RESUMEN

Introducción: La infección de vías urinarias (IVU) es de las enfermedades infecciosas más prevalentes en el mundo. En Colombia la prevalencia es del 31%, siendo los agentes etiológicos principales *Escherichia coli* (69%), *Enterococcus spp* (11%) y *Klebsiella spp* (8%). Se define como la presencia de bacteriuria significativa con más de 100.000 UFC/ml, sintomática o no. Con la alta prevalencia, amplio espectro de uropatógenos y diversidad de perfiles de resistencia antibiótica es necesario hacer investigaciones para orientar las acciones en salud y vigilancia epidemiológica. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de infecciones urinarias en niños hospitalizados. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal de corte prospectivo en pacientes menores de 18 años hospitalizados con diagnóstico de infección de vías urinarias en una IPS de la ciudad de Barranquilla en el periodo de tiempo entre enero de 2018 y octubre de 2019. **Resultados:** Se evaluaron 209 registros clínicos, con un promedio de edad de 3,82 años. La IVU fue más frecuente en el género femenino presentándose en un 64,4% del total de casos, la edad predominante fueron los pacientes de 2 años constituyendo el 31,6%. El agente aislado con mayor frecuencia fue la *Escherichia coli* en el 79,9%, el cual presentó resistencia a Sulbactam ampicillin, Sulphamethoxazole trimethoprim y Cefazoline. Resultados similares entre susceptibilidad y resistencia con la gentamicina **Conclusión:** De acuerdo con los datos encontrados, se concluye que *Escherichia coli* fue el microorganismo más común aislado en el grupo de estudio, con una susceptibilidad de 92,2% a Ceftazidime, y resistencia de 71,6% a Sulphamethoxazole trimethoprim.

Palabras clave: Infección, vías urinarias, infecciones de vías urinarias, microorganismos, sensibilidad, resistencia, medicamentos.

ABSTRACT

Introduction: Urinary tract infection (UTI) is one of the most prevalent infectious diseases in the world. In Colombia the prevalence is 31%, the main etiological agents being *Escherichia coli* (69%), *Enterococcus spp* (11%) and *Klebsiella spp* (8%). Is defined as the presence of significant bacteriuria with more than 100,000 CFU's/ml that can be symptomatic or not. With the high prevalence, wide spectrum of uropathogens and diversity of profiles of antibiotic resistance, it is necessary to make investigations to guide the actions in health and epidemiological surveillance. The aim of this study is to determine the prevalence of urinary infections in hospitalized children. **Materials and methods:** A prospective cross-sectional descriptive study was conducted in patients under 18 years of age who were hospitalized with a diagnosis of urinary tract infection in an IPS in the city of Barranquilla during the period of time between January 2018 and October 2019. **Results:** 209 clinical records were evaluated, with an average age of 3.82 years. UTI was more frequent in the female gender presenting in 64.4% of the total cases, the predominant age was 2 years old patients constituting 31.6%. The most frequent agent isolated was *Escherichia coli* in 79.9%, which presented resistance to Sulbactam ampicillin, Sulphamethoxazole trimethoprim and cefazolin. Similar results between susceptibility and resistance with gentamicin. **Conclusion:** According to the data found, it is concluded that *Escherichia coli* was the most common microorganism isolated in the study group, with a susceptibility of 92.2% to Ceftazidime, and resistance of 71.6% to Sulphamethoxazole trimethoprim.

Keywords: Infection, urinary tract, urinary tract infections, microorganisms, sensitivity, resistance, drugs.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones de vías urinarias (IVU) se definen como la colonización de microorganismos en el tracto urinario, lo cual provoca una bacteriuria que puede presentarse con síntomas o sin ellos. El criterio conceptual y diagnóstico está determinado por la presencia de bacteriuria con más de 100.000 unidades formadoras de colonias por mililitro de orina (UFC/ml). Las IVU se dividen en altas y bajas, las primeras desencadenadas cuando los patógenos alcanzan el tejido renal produciendo una pielonefritis y las IVU bajas producto de una colonización en el epitelio periuretral, uretral o vesical, desencadenándose respectivamente una prostatitis, uretritis, o cistitis.

Las IVU recurrentes se definen como episodios de infección 3 veces al año o 2 veces en 6 meses, y esta recurrencia puede ser una recaída (infección por el mismo microorganismo hasta 3 semanas después de ser erradicada la IVU) o una reinfección (aparición de nueva infección por otro microorganismo de 7 a 10 días de haber sido erradicada la IVU) (1). La vía para que se desencadene la colonización es principalmente ascendente a través del tracto urinario, seguido del hematógeno y por procedimientos invasivos. El principal agente causal es la bacteria *Escherichia Coli*, en el 90% de los casos (2), seguida de *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus spp*, *Pseudomonas spp*, *Proteus spp* y *Staphylococcus saprophyticus* (1).

Esta es una de las enfermedades infecciosas más prevalentes en el mundo (3). A nivel mundial se ha encontrado que en 150 millones de habitantes, la enfermedad es responsable de más 7 de millones de consultas al año y aproximadamente 100.000 hospitalizaciones. (4). En Colombia, Orrego-Marín y colaboradores determinaron una prevalencia del 31%, siendo los agentes etiológicos principales *Escherichia coli* (69%), *Enterococcus spp* (11%) y *Klebsiella spp* (8%) (5).

Las infecciones se pueden presentar en todos los grupos etarios. En los primeros 3 meses de vida hay mayor predominio en los hombres que mujeres. A partir del año se produce un predominio al sexo femenino, con alta probabilidad de recurrencia (>30%). Se ha establecido que antes de los 7 años el 8-10% de las niñas y el 2-3% de los niños tendrán una IVU sintomática (6). De acuerdo con la raza, hay mayor prevalencia en asiáticos, seguida de niños y niñas de raza blanca e hispanos y afroamericanos (1)

Con el uso indiscriminado de antibióticos se ha contribuido a la aparición de infecciones bacterianas resistentes, como *Escherichia coli* resistente a cefalosporinas de tercera generación, por tener β -lactamasas de espectro expandido (BLEE), y las resistentes a quinolonas. También se encuentran *Enterococcus faecium* con resistencia a la vancomicina, *Pseudomonas aeruginosa* resistente a quinolonas y cefalosporinas de tercera generación, y de las *enterobacteriaceas*, *Enterobacter cloacae* y *Klebsiella pneumoniae*, con multirresistencias mediadas por BLEE (7). Por la alta prevalencia, el amplio espectro de uropatógenos aislados y la diversidad de perfiles de resistencia antibiótica el presente trabajo busca determinar cuáles son los agentes causales de infecciones urinarias en niños hospitalizados, identificando el microorganismo más prevalente, diferencia en las infecciones entre la edad y el sexo y la susceptibilidad farmacológica.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal de corte prospectivo sobre los principales agentes etiológicos, relación de acuerdo con edad y sexo, perfil de sensibilidad y resistencia a los antibióticos donde se incluyeron pacientes hospitalizados en el servicio de pediatría en una IPS de la ciudad de Barranquilla,

Colombia. Con diagnóstico de infección de vías urinarias, en el periodo de tiempo entre enero de 2018 y octubre de 2019.

Como criterios de inclusión se seleccionaron aquellos pacientes menores de 18 años que contaban con urocultivo positivo para infección de vías urinarias. Se excluyeron los pacientes que no cumplieron con los criterios de inclusión.

Se obtuvieron los datos a partir de la base de datos del equipo de microbiología de la institución. Se recolectó la información en un formato estructurado para tal fin, en el cual se registró sexo, edad, resistencia y sensibilidad farmacológica, servicio en el hospital y agente etiológico. La información de todos los pacientes fue verificada por todos los investigadores.

La base de datos se construyó en un Libro de Excel 2013 y el análisis estadístico se realizó en Graphpad Prism versión 8. A las variables cualitativas nominales y ordinales se les calculó medidas de tendencia central y dispersión: promedio, desviación estándar, valor mínimo, máximo y medianas.

III.RESULTADOS

Entre enero de 2018 y octubre de 2019 se obtuvo un total de 209 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. El promedio de edad fue de 3,82 años, hubo 154 mujeres y 55 hombres, respectivamente el 73,7% y el 26,3% de la población.

Al relacionar la edad con el número total de infecciones, los pacientes de 2 años presentaron el 31,6% de los casos. Seguido de aquellos de 3 años con 20,1%, de 1 año con 18,7% y de 4 años con 8,6%. Consecutivamente para las edades comprendidas entre los 5 y 17 años los casos se evidenciaron entre 1 y 7 casos. Las características de la población se describen en la **tabla 1**.

Tabla 1. Relación edad y porcentaje de infecciones.

| Edad | n | % |
|--------------|------------|-------------|
| 1 | 39 | 18,7% |
| 2 | 66 | 31,6% |
| 3 | 42 | 20,1% |
| 4 | 18 | 8,6% |
| 5 | 7 | 3,3% |
| 6 | 6 | 2,9% |
| 7 | 3 | 1,4% |
| 8 | 4 | 1,9% |
| 9 | 4 | 1,9% |
| 10 | 3 | 1,4% |
| 11 | 3 | 1,4% |
| 12 | 2 | 1% |
| 13 | 3 | 1,4% |
| 14 | 1 | 0,5% |
| 15 | 1 | 0,5% |
| 16 | 4 | 1,9% |
| 17 | 3 | 1,4% |
| TOTAL | 209 | 100% |

El agente aislado con mayor frecuencia en todos los grupos de edad fue la *Escherichia Coli* en el 79,9% de los casos. En las edades entre 1 a 5 años se presentaron 142 casos, 67,90% del total de infecciones y 82,60% para su grupo de edad. Entre los 6 a 11 años se obtuvieron 15 casos (7,2% del total) y para las edades entre 12 y 18 se determinaron 10 (4,8% del total). Ver **tabla 2**.

Tabla 2. Relación microorganismos y grupos de edad.

| Microorganismo | Grupos de Edad | | | | | |
|------------------------------|-----------------------|----------|------------------|----------|-------------------|----------|
| | De 1 a 5 | | De 6 a 11 | | De 12 a 18 | |
| | n | % | n | % | n | % |
| <i>Cedecea lapagei</i> | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 3 | 1,70% | 1 | 4,30% | 0 | 0,00% |
| <i>Enterococcus faecalis</i> | 3 | 1,70% | 0 | 0,00% | 1 | 7,10% |
| <i>Enterococcus faecium</i> | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| <i>Escherichia coli</i> | 142 | 82,60% | 15 | 65,20% | 10 | 71,40% |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 0 | 0,00% | 1 | 4,30% | 1 | 7,10% |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 3 | 1,70% | 3 | 13,00% | 1 | 7,10% |
| <i>Morganella morganii</i> | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| <i>Proteus mirabilis</i> | 11 | 6,40% | 3 | 13,00% | 0 | 0,00% |

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|---------|----|-------|----|---------|
| <i>Providencia stuartii</i> | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 3 | 1,70% | 0 | 0,00% | 1 | 7,10% |
| <i>Serratia marcescens</i> | 2 | 1,20% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| <i>Shigella flexneri</i> | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% |
| TOTAL | 172 | 100,00% | 23 | 100% | 14 | 100,00% |

En relación con el sexo se evidencia con la infección por *Escherichia Coli* un franco predominio en el sexo femenino, en el cual comprendió el 64,4% del total y 87,7% para el género, y en el sexo masculino presentó el 15,3% del total de casos y 58,20% dentro de su género. Seguido por *Proteus mirabilis*, con predominio masculino, comprendiendo el 2,7% del total y 18,20% del grupo. Y la *Klebsiella pneumoniae*, más frecuente en mujeres en un 2,6% para su grupo, y 1,9% del total. Ver **tabla 3**.

Tabla 3. Relación microorganismos y sexo.

| <i>Microorganismo</i> | Sexo | | | |
|-------------------------------|------------------|----------|-----------------|----------|
| | <i>Masculino</i> | | <i>Femenino</i> | |
| | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
| <i>Cedecea lapagei</i> | 1 | 1,80% | 0 | 0,00% |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 1 | 1,80% | 3 | 1,90% |
| <i>Enterococcus faecalis</i> | 2 | 3,60% | 2 | 1,30% |
| <i>Enterococcus faecium</i> | 1 | 1,80% | 0 | 0,00% |
| <i>Escherichia coli</i> | 32 | 58,20% | 135 | 87,70% |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 1 | 1,80% | 1 | 0,60% |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 3 | 5,50% | 4 | 2,60% |
| <i>Morganella morganii</i> | 1 | 1,80% | 0 | 0,00% |
| <i>Proteus mirabilis</i> | 10 | 18,20% | 4 | 2,60% |
| <i>Providencia stuartii</i> | 0 | 0,00% | 1 | 0,60% |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 1 | 1,80% | 3 | 1,90% |
| <i>Serratia marcescens</i> | 1 | 1,80% | 1 | 0,60% |
| <i>Shigella flexneri</i> | 1 | 1,80% | 0 | 0,00% |
| TOTAL | 55 | 100,00% | 154 | 100,00% |

El microorganismo más frecuente, *Escherichia coli*, mostró alta susceptibilidad a Ceftazidime (n de susceptible / n de resistente) (151/15), Ciprofloxacina (130/34), Ceftriaxona (141/26), Cefepime (141/24), Cefoxitina (159/6), Imipenem (156/8), Levofloxacina (130/28), Meropenem (155/8), Piperacilina tazobactam (154/8),

Ertapenem (153/12) y Tigecycline (145/14). Se determinaron resultados similares entre susceptibilidad y resistencia con la gentamicina (83/80), y se obtuvo franca resistencia con la Sulbactam ampicillin (68/87), Sulphamethoxazole trimethoprim (68/98) y Cefazolina (41/115). Ver **tabla 3 y 4**.

Tabla 4. Porcentaje de susceptibilidad de microorganismos causantes de IVU. Parte 1

| Microorganismo | ANTIBIOTICO | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|--------|----------------|--------|-------------|--------|----------|--------|-----------|--------|-------------|--------|----------|--------|---------------|--------|
| | Ceftazidime | | Ciprofloxacina | | Ceftriaxone | | Cefepime | | Cefoxitin | | Gentamicina | | Imipenem | | Levofloxacino | |
| | n | % | n | % | N | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| <i>Cedecea lapagei</i> | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 1 | 0,50% | 0 | 0,00% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 4 | 2,10% | 3 | 1,80% | 3 | 1,80% | 3 | 1,70% | 1 | 0,50% | 4 | 3,50% | 4 | 2,20% | 4 | 2,50% |
| <i>Enterococcus faecalis</i> | 2 | 1,10% | 3 | 1,80% | 1 | 0,60% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% |
| <i>Enterococcus faecium</i> | - | - | 1 | 0,60% | 1 | 0,60% | - | - | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | - | - | - | - |
| <i>Escherichia coli</i> | 151 | 79,90% | 130 | 76,90% | 141 | 84,40% | 141 | 82,00% | 159 | 85,50% | 83 | 72,20% | 156 | 84,80% | 130 | 79,80% |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 2 | 1,10% | 2 | 1,20% | 1 | 0,60% | 2 | 1,20% | 2 | 1,10% | 2 | 1,70% | 2 | 1,10% | 2 | 1,20% |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 7 | 3,70% | 7 | 4,10% | 7 | 4,20% | 6 | 3,50% | 7 | 3,80% | 7 | 6,10% | 7 | 3,80% | 7 | 4,30% |
| <i>Morganella morganii</i> | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 1 | 0,60% | 1 | 0,60% | 1 | 0,50% | 1 | 0,90% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% |
| <i>Proteus mirabilis</i> | 14 | 7,40% | 13 | 7,70% | 10 | 6,00% | 13 | 7,60% | 13 | 7,00% | 12 | 10,40% | 6 | 3,30% | 10 | 6,10% |
| <i>Providencia stuartii</i> | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 1 | 0,60% | 1 | 0,50% | 1 | 0,90% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 4 | 2,10% | 4 | 2,40% | 1 | 0,60% | 3 | 1,70% | 1 | 0,50% | 4 | 3,50% | 4 | 2,20% | 4 | 2,50% |
| <i>Serratia marcescens</i> | 1 | 0,50% | 2 | 1,20% | 0 | 0,00% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 1 | 0,90% | 1 | 0,50% | 2 | 1,20% |
| <i>Shigella flexneri</i> | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | - | - | - | - |

Tabla 5. Porcentaje de susceptibilidad de microorganismos causantes de IVU. Parte 2

| Microorganismo | ANTIBIOTICO | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------|--------|----------------------|--------|--------------------------------|--------|-------------------------|--------|-----------|--------|-------------|--------|------------|--------|
| | Meropenem | | Sulbactam ampicillin | | Sulphamethoxazole trimethoprim | | Piperacillin tazobactam | | Ertapenem | | Tigecycline | | Cefazolina | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| <i>Cedecea lapagei</i> | 0 | 0,00% | 1 | 1,10% | 1 | 1,10% | 1 | 0,50% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 4 | 2,20% | 1 | 1,10% | 3 | 3,20% | 4 | 2,10% | 4 | 2,20% | 4 | 2,30% | 0 | 0,00% |
| <i>Enterococcus faecalis</i> | 1 | 0,50% | 1 | 1,10% | 0 | 0,00% | 1 | 0,50% | 1 | 0,50% | 4 | 2,30% | 1 | 2,10% |
| <i>Enterococcus faecium</i> | - | - | - | - | 0 | 0,00% | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Escherichia coli</i> | 155 | 83,80% | 68 | 78,20% | 68 | 71,60% | 154 | 82,40% | 153 | 82,70% | 145 | 83,30% | 41 | 85,40% |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 1 | 0,50% | 1 | 1,10% | 1 | 1,10% | 2 | 1,10% | 2 | 1,10% | 2 | 1,10% | 0 | 0,00% |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 7 | 3,80% | 5 | 5,70% | 6 | 6,30% | 6 | 3,20% | 7 | 3,80% | 6 | 3,40% | 1 | 2,10% |
| <i>Morganella morganii</i> | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 1 | 1,10% | 1 | 0,50% | - | - | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|-------|----|--------|----|--------|----|-------|----|-------|---|-------|---|-------|
| <i>Proteus mirabilis</i> | 11 | 5,90% | 10 | 11,50% | 13 | 13,70% | 13 | 7,00% | 11 | 5,90% | 5 | 2,90% | 4 | 8,30% |
| <i>Providencia stuartii</i> | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 0 | 0,00% | 1 | 0,50% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 3 | 1,60% | 0 | 0,00% | 1 | 1,10% | 3 | 1,60% | 2 | 1,10% | 3 | 1,70% | 1 | 2,10% |
| <i>Serratia marcescens</i> | 2 | 1,10% | 0 | 0,00% | 1 | 1,10% | 1 | 0,50% | 2 | 1,10% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% |
| <i>Shigella flexneri</i> | 1 | 0,50% | - | - | - | - | 0 | 0,00% | 1 | 0,50% | 1 | 0,60% | 0 | 0,00% |

IV.DISCUSIÓN

Este estudio muestra que los microorganismos causales más frecuentes de las Infecciones de Vías Urinarias en niños y niñas fueron; *Escherichia coli* siendo el microorganismo más frecuente en ambos géneros, en el sexo femenino en 87,7% de los casos, y en el sexo masculino en 58,20%. Siguiendo el orden de frecuencia se encuentra *Proteus mirabilis*, presentándose en 18,20% de los casos en el sexo masculino, seguido de 2,60% para el sexo femenino.

En cuanto a la prevalencia de género, las Infecciones de Vías Urinarias son más frecuentes en el sexo femenino en 64,4% de los casos, concentrándose en las edades comprendidas entre 1 a 5 años.

Nuestros hallazgos son similares a los encontrados en la revisión bibliográfica empleada para realizar este artículo.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos encontrados, se concluye que *Escherichia coli* fue el microorganismo más común aislado en el grupo de estudio, con una susceptibilidad de 92,2% a Ceftazidime, y resistencia de 71,6% a Sulphamethoxazole trimethoprim. En las edades entre 1 a 5 años se presentaron 142 casos, 67,90% del total de infecciones y 82,60% para su grupo de edad. Al relacionar la edad con el número total de infecciones, los pacientes de 2 años presentaron el 31,6% de los casos

En relación al sexo, se concluye que la infección por *Escherichia Coli* predomina en el sexo femenino, en el cual comprendió el 64,4% del total y 87,7% para el género, y en el sexo masculino presentó el 15,3% del total de casos y 58,20% dentro de su género.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio no tuvo ninguna fuente de financiamiento, ni patrocinadores. Los autores afirman que no hay conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lombardo-Aburto E. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias. *Acta Pediátrica de México*. 2018;1(1):85.
2. Voyer L, Ruvinsky R, Tarsicio Cambiano C. *Pediatría*. Tomo II (3a. ed.). Buenos Aires: Ediciones Journal; 2011.
3. Kass E, Kernen K, Carey J. Paediatric urinary tract infection and the necessity of complete urological imaging. *BJU International*. 2007;86(1):94-96.
4. Arbo Sosa A, Santos Preciado J. *Antibióticos en pediatría*. México: McGraw-Hill; 2008.
5. Bauer R, Kogan B. New developments in the diagnosis and management of pediatrics utis. *Urol Clin N Am*. 2008; 35(1):47-58.
6. Molina Cabañero JC. Actualización en manejo de la infección urinaria en urgencias. *An Pediatr Contin*. 2011; 9(1):7-14
7. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric urinary tract infections. *Pediatr Clin North Am*. 2006; 53(3):379-400.
8. Restrepo de Rovetto C, de Castaño I, Restrepo Restrepo JM. *Enfoques en nefrología pediátrica*. Colombia: Camilo Torres Serna y Cia S.C.S; 2010.
9. Ucrós Rodríguez S. *Guías de pediatría práctica basadas en la evidencia*. 2a ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana, 2009.
10. Raszka WV, Khan O. Pyelonephritis. *Pediatr Rev*. 2005; 26(10):364-70.
11. Benador N, Siegrist CA, Gendrel D, Greder C, Benador D, Assicot D, et al. Procalcitonin is a marker of severity of renal lesions in pyelonephritis. *Pediatrics*. 1998; 102(6): 1422-5.

12. Leroy S, Fernandez Lopez A, Nikfar R, Romanello C, Bouissou F, Gervais A, et al. Association of procalcitonin with acute pyelonephritis and renal scars in pediatric UTI. *Pediatrics*. 2013; 131(5):870-9.
13. Montini G, Zucchetta P, Tomasi L, Talenti E, Rigamonti W, Picco G, et al. Value of imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children: data from Italian renal infection study 1. *Pediatrics*. 2009; 123(2):e239-46.
14. Biassoni L, Chippington S. Imaging in urinary tract infections: current strategies and new trends. *Semin Nucl Med*. 2008.
15. Koyle MA, Shifrin D. Issues in febrile urinary tract infection management. *Pediatr Clin North Am*. 2012 Aug.
16. Mantadakis E, Vouloumanou EK, Georgantzi GG, Tsalkidis A, Chatzimichael A, Falagas ME. Acute Tc-99m DMSA scan for identifying dilating vesicoureteral reflux in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2011.
17. Newman TB. The new American Academy of Pediatrics urinary tract infection guideline. *Pediatrics*. 2011; 128(3):572-5.
18. Ariceta G. Nefrología pediátrica. *Diálisis y Trasplante*. 2009;30(4):153.
19. La Scola C, De Mutiis C, Hewitt IK, Puccio G, Toffolo A, Zucchetta P, et al. Different guidelines for imaging after first UTI in febrile infants: yield, cost, and radiation. *Pediatrics*. 2013.
20. Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med*. 2003; 348(3):195-202.
21. Kowalsky RH, Shah NB. Update on urinary tract infections in the emergency department. *Curr Opin Pediatr*. 2013; 25(3):317-22.
22. Gorelick M, Shaw K. Screening tests for urinary tract infection in children: A meta-analysis. *Pediatrics*. 1999; 104(5):e54.
23. Duke T, Kelly J, Weber M, English M, Campbell H. Hospital care for children in developing countries:

- clinical guidelines and the need for evidence. *J Trop Pediatr*. 2006; 52(1):1-2.
24. [Internet]. Aeped.es. 2020 [cited 14 November 2020]. Available from:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf
25. Maturana Riquelme M. Antibióticos en pediatría ambulatoria I: uso de antibióticos y resistencia bacteriana. *Medwave*. 2009;9(10).
26. Colombiana de Salud, S.A. Guía de IVU en Pediatría, mayo 2014.
27. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *N Engl J Med*. 2011; 365:239-50.
28. España. Ministerio de Sanidad, Política social e Igualdad. Guía de la práctica clínica sobre infección en el tracto urinario en la población pediátrica. Ministerio de Ciencia e innovación; 2011.
29. Pieczonka-Ruszkowska I, Zeckei J, Sieroń D, Opiłka M. *Pediatrica*. Wrocław: Edra Urban & Partner; 2017.
30. Polanco F, Loza R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011. *Revista Medica Herediana*. 2013;24(3):210.