



Acta Médica Costarricense

ISSN: 0001-6002

actamedica@medicos.sa.cr

Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa  
Rica  
Costa Rica

Zúniga-Moya, Julio C.; Bejarano-Cáceres, Suyapa; Valenzuela-Cervantes, Huber; Gough-Coto, Simmons; Castro-Mejía, Andy; Chinchilla-López, Carmen; Díaz-Mendoza, Tannya; Hernández-Rivera, Sthephany; Martínez-López, Joseth  
Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario  
Acta Médica Costarricense, vol. 58, núm. 4, octubre-diciembre, 2016, pp. 146-154  
Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica  
San José, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43448498002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario

### (Antibiotic sensitivity profile of bacteria in urinary tract infections)

Julio C. Zúniga-Moya,<sup>1</sup> Suyapa Bejarano-Cáceres,<sup>1,2</sup> Huber Valenzuela-Cervantes,<sup>1</sup> Simmons Gough-Coto,<sup>1</sup> Andy Castro-Mejía,<sup>1</sup> Carmen Chinchilla-López,<sup>1</sup> Tannya Díaz-Mendoza,<sup>1</sup> Sthephany Hernández-Rivera<sup>1</sup> y Joseth Martínez-López<sup>1</sup>

#### Resumen

**Antecedentes:** las infecciones del tracto urinario representan motivo de consulta médica ambulatoria frecuentemente. Los altos y crecientes índices de resistencia antibiótica implican un reto para el médico tratante.

**Objetivo:** obtener información epidemiológica del perfil de sensibilidad de las bacterias aisladas en los urocultivos.

**Metodología:** entre febrero y junio de 2014, se recolectaron 602 resultados de urocultivos en diferentes laboratorios de las ciudades de San Pedro Sula y El Progreso, en Honduras. Las variables analizadas fueron sexo, edad y bacteria, y los antibióticos que presentaban mayor porcentaje de sensibilidad y resistencia en los urocultivos. Se utilizó el método de Kirby Bauer para valorar los perfiles de resistencia y sensibilidad en todos los laboratorios. Se elaboró una lista de 47 antibióticos de todos los laboratorios. Se correlacionaron las variables para describir los perfiles de resistencia y sensibilidad de la lista de antibióticos.

**Resultados:** las bacterias aisladas fueron *E. Coli* (70,4%), *Enterobacter spp* (7,8%), *Klebsiella spp* (6,3%), *Citrobacter spp* (6,1%), *Proteus spp* (2,8%), *Staphylococcus s spp* (2,7%), *Pseudomona aeruginosa* (1,8%), *Streptococcus spp* (1,2%), *Hafnia alvei* (0,3%), *Morganella morganii* (0,2%), *Serratia marcescens* (0,2%), *Neisseria gonorrhoeae* (0,2%). De 602 muestras, la sensibilidad general reportada fue: fosfomicina (n=415, 68,9%), amikacina (n=412, 68,4%), nitrofurantoina (n=376, 62,4%), gentamicina (n=364, 60,4%) y ceftriaxona (n=307, 50%). Se reportó una resistencia general a trimetoprim sulfametoxazol (n=302, 50,1%), ciprofloxacina (n=230, 38,2%), levofloxacina (n=221, 36,7%), norfloxacina (n=220, 36,5%) y amoxicilina+ácido clavulánico (n=204, 33,8%).

**Conclusiones:** los resultados de este estudio revelan que por su buen perfil de sensibilidad, antibióticos como la fosfomicina y la nitrofurantoina pueden ser una opción terapéutica empírica viable en pacientes con infecciones del tracto urinario bajo no complicadas, previo a utilizar antibióticos de amplio espectro, evitando así el desarrollo de resistencia antibiótica.

**Descriptores:** infección urinaria, antimicrobianos, bacteriuria, *E. Coli*, urocultivo, uropatógenos.

#### Abstract

**Background:** Urinary Tract Infections represent a frequent reason of ambulatory medical consult. The high and increasing percentages of antibiotic resistance represent a challenge for the physician treating them.

**Aim:** To obtain epidemiological information of the sensibility profile from bacteria isolated in urine cultures.

Trabajo realizado en la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Honduras, campus San Pedro y San Pablo.

**Afiliación de los autores:**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Honduras.

<sup>2</sup>Liga Contra el Cáncer Honduras.

**Abreviaturas:** ITU, infección del tracto urinario; TMP-SMX, trimetoprim sulfametoxazol; BLEE, betalactamasas de espectro extendido

**Conflicto de interés:** los autores declaran no tener conflictos de intereses.

✉jczm1991@gmail.com

**Methods:** Between February and June of 2014, 602 urine culture samples were collected from different laboratories in the cities of San Pedro Sula and El Progreso, Honduras. The variables analyzed were sex, age and bacteria, antibiotics with higher sensibility and with higher resistance in urine culture. The Kirby Bauer method was used to determine the sensitivity and resistance profiles of each urine culture. A total of 47 antibiotics were used in all the laboratories. The variables were correlated to describe the resistance and sensibility profiles of the list of antibiotics.

**Results:** The bacteria isolated were *E. Coli* (70.4%), *Enterobacter spp* (7.8%), *Klebsiella spp* (6.3%), *Citrobacter spp* (6.1%), *Proteus spp* (2.8%), *Staphylococcus s spp* (2.7%), *Pseudomona aeruginosa* (1.8%), *Streptococcus spp* (1.2%), *Hafnia alvei* (0.3%), *Morganella morganii* (0.2%), *Serratia marcescens* (0.2%), *Neisseria gonorrhoeae* (0.2%). From 602 samples, the general sensitivity reported was: fosfomicin (n=415, 68.9%), amikacin (n=412, 68.4%), nitrofurantoin (n=376, 62.4%), gentamicin (n=364, 60.4%) y ceftriaxone (n=307, 50%). The resistance for all the samples reported was as follows trimetoprim sulfametoxazole (n=302, 50.2%), ciprofloxacin (n=230, 38.2%), levofloxacin (n=221, 36.7%), norfloxacin (n=220, 36.5%) y amoxicilin+clavulanic acid (n=204, 33.9%).

**Conclusions:** The results in this research reveal that due to their good sensitivity profile, antibiotics like fosfomicin and nitrofurantoin can be a viable empiric therapy in patients with low urinary, or not complicated tract infection before using wide spectrum antibiotics, always personalizing according to the clinical state of the patient and trying to avoid the development of antibiotic resistance.

**Keywords:** Urinary tract infections, antimicrobials, bacteriuria, *E. coli*, urine culture, uropathogen.

**Fecha recibido:** 25 de enero 2016

**Fecha aprobado:** 18 de agosto 2016

Las infecciones del tracto urinario (ITU) han representado, a través del tiempo, motivo de consulta en todas las instituciones de salud privada y pública, mundialmente. Debido a su alta prevalencia y al frecuente uso inadecuado de antibióticos, es preciso determinar los agentes causales más comunes, poblaciones más afectadas y los patrones de sensibilidad y resistencia locales, para lograr mejores resultados clínicos y establecer un mejor uso de los antibióticos.

Las ITU suelen presentarse de diversas maneras, dependiendo de su evolución cronológica o sitio de infección en el tracto urinario, siendo los síndromes clínicos: bacteriuria asintomática, ITU recurrente, ITU complicada, ITU asociada a sondaje vesical, cistitis aguda y pielonefritis aguda.<sup>1</sup>

En la recopilación de los artículos regionales publicados, se encontró resultados que demuestran amplia diferencia entre la *Escherichia coli* y el resto de bacterias colonizadoras del tracto urinario. De estas, cabe mencionar: *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus spp*, *Citrobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, estreptococos, *Serratia sp*, *Acinetobacter spp*, entre otras.<sup>1-7</sup>

Pavón *et al.*, en su estudio con 1256 pacientes en un hospital de tercer nivel en Nicaragua, obtuvo un 76,7% de aislamientos de *E. Coli*.<sup>2</sup> Delgado, en cambio, contó con 340 muestras en otro hospital de la misma categoría en Costa Rica, de las que el 56,1% correspondía a *E. Coli*.<sup>3</sup> Rodríguez *et al.* Trabajaron 32 muestras en otro hospital de igual nivel en Honduras y reportaron *E. Coli* en un 76%.<sup>4</sup> Por otro lado, Castillo, con 20 muestras en otro hospital del tercer nivel y en un asilo

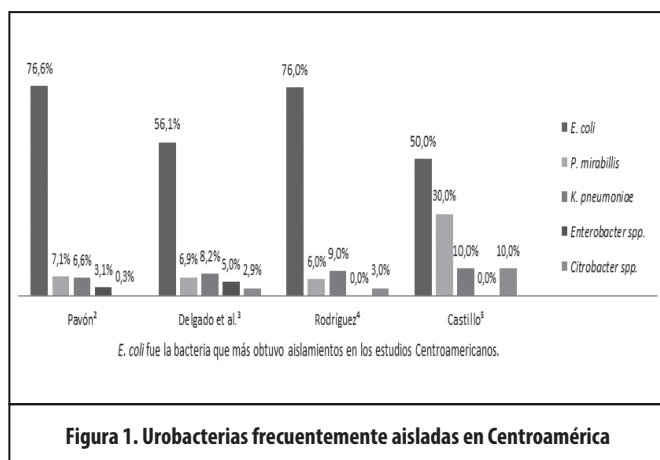
de discapacitados en Honduras, reportó un 50% de casos de *E. Coli*.<sup>5</sup> En la Figura 1 se observa la comparación entre los principales aislamientos de los estudios revisados. Estos datos son similares a los de otros autores, como Guevara *et al.*, que con 71 muestras demostraron que *E. Coli* se presentó en el 63,89% de los casos.<sup>6</sup>

Los casos de ITU asociada a sondaje vesical mantienen una estrecha relación con el tiempo de uso de sonda vesical. Las bacterias reportadas suelen ser las mismas causales en los demás síndromes, siendo *E. Coli* el germen encontrado con mayor frecuencia y acompañado de *Klebsiella spp*, *Enterococcus spp*, *Proteus spp*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida spp*.<sup>7</sup>

El contexto clínico también es un factor importante para el inicio de un régimen antibiótico, debido a la susceptibilidad a las complicaciones de las ITU. Los infantes febriles, de 2 a 24 meses de edad, deben iniciar tratamiento y cambiar el esquema terapéutico al obtener resultado de cultivo de acuerdo con los patrones específicos de sensibilidad.<sup>8</sup>

El propósito de este estudio fue brindar información referente a las bacterias frecuentemente encontradas como causa de ITU y sus patrones de sensibilidad y resistencia en las localidades de San Pedro Sula y El Progreso, Honduras. Esto ayudará a mejorar la vigilancia epidemiológica de estos fenómenos. Queda fuera de los fines de este estudio ahondar en las características de cada patología.

No se pretende tampoco describir si estas bacterias se adquirieron de forma hospitalaria o comunitaria. Es de suma importancia analizar los perfiles de sensibilidad y resistencia



antibiótica en los urocultivos, puesto que esta herramienta diagnóstica, es la utilizada para brindar el tratamiento médico específico a los pacientes con ITU. Al tener un análisis de una muestra importante de estos exámenes, se puede llegar a resultados que mejor reflejen los perfiles de sensibilidad a los antibióticos, lo cual se traduce en resultados que pudiesen ser de importancia para orientar la terapia empírica de las ITU cuando no se cuente con el urocultivo.

## Métodos

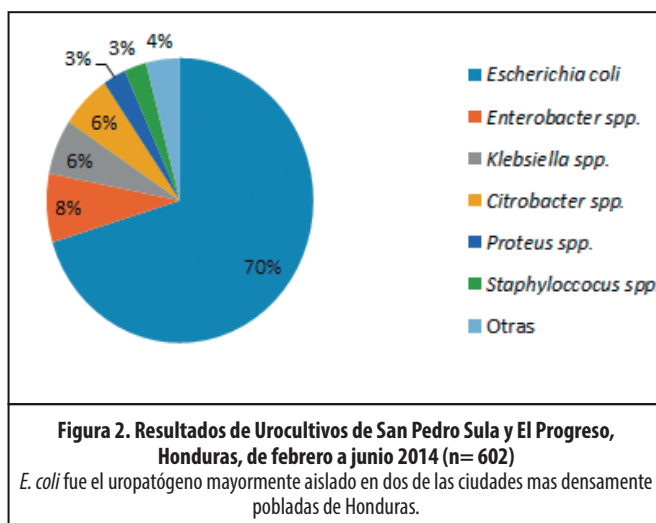
Este estudio es de tipo observacional descriptivo, transversal y retrospectivo.

El rango de recolección de datos incluyó ciudades con elevada densidad poblacional urbana, de manera que se decidió tomar datos de los diferentes laboratorios de la zona noroccidental de Honduras, que incluye las ciudades de El Progreso y San Pedro Sula. San Pedro Sula es parte del departamento de Cortés, y la ciudad de El Progreso está ubicada en el departamento de Yoro.

Los resultados de los urocultivos se obtuvieron por medio de diferentes investigadores en laboratorios bajo normas estrictas de privacidad y con la debida autorización de cada institución fuente de las muestras. Se utilizó un formato para cada investigador, creado por los coordinadores del estudio.

El método empleado en todos los laboratorios para obtener los perfiles de resistencia y sensibilidad antibiótica fue el de Kirby Bauer, con discos de sensibilidad. Se usaron 47 discos de sensibilidad en todos los laboratorios. Cada investigador revisó la base de datos de los laboratorios Bueso Arias (San Pedro Sula), Fiallos (San Pedro Sula), UDE (El Progreso), Calix (El Progreso), Hospital Bendana (San Pedro Sula), Hospital del Valle, (San Pedro Sula), Centro de Diagnóstico Clínico (San Pedro Sula). Posterior a la recolección completa, se realizó el análisis por parte de los investigadores JZ y HV.

Los criterios de inclusión para las muestras fueron: aislamiento microbiológico bacteriano obtenido de muestras de orina de pacientes de cualquier edad, atendidos de forma ambulatoria por los centros públicos o en consulta privada.



Se incluyeron muestras de los laboratorios participantes sin diferenciación de género, incluyendo embarazadas.

Se excluyeron del análisis los aislamientos microbiológicos positivos para hongos o parásitos.

Las variables de las que se recolectaron datos fueron: edad, sexo, microorganismo y prueba de sensibilidad antibiótica. El protocolo de investigación incluía procedencia (domicilio), sin embargo, esta variable no se analizó, ya que casi ninguna fuente proveía dicha información.

Cada variable fue obtenida de la base de datos de los laboratorios que accedieron a brindar información específica, sin poner en riesgo la privacidad ni exponer el nombre de cada uno de los sujetos en el estudio. Ninguna variable u otro tipo de información fue obtenida de manera externa a los laboratorios asignados.

Las muestras no fueron puestas en una u otra categoría dependiendo de alguna variable específica, que pueda afectar los resultados de forma positiva para beneficio del estudio. El posible sesgo de información incluye la ausencia de algunos discos de sensibilidad antibiótica, faltando resultados de otros antimicrobianos sensibles o resistentes, lo que sin alterar los resultados, deja fuera algunos antibióticos que podrían ser resistentes o sensibles que los presentados en este trabajo. También se desconoce si las muestras provenían de pacientes con una primera infección, infección crónica, o si padecían de factores de riesgo particulares que pudieran mostrar diferentes resultados.

Se obtuvo y analizó un total de 602 muestras.

Las variables cuantitativas fueron manejadas por medio de codificación. En el caso de la edad, en rangos de 10 años entre los 0 y los 70. Con respecto al antibiograma, se realizó la división de antibióticos a los cuales la bacteria presentaba resistencia, sensibilidad e intermedia sensibilidad.

Todos los resultados fueron a una matriz de datos en el programa Excel 2013®, de Microsoft Corporation, para determinar así los porcentajes.

| <b>Cuadro 1. Resistencia general de urobacterias a los antibióticos en el estudio</b> |              |                           |              |
|---|--------------|---------------------------|--------------|
| <b>Antibiótico</b>  | <b>n (%)</b> | <b>Antibiótico</b>        | <b>n (%)</b> |
| Trimetoprim sulfametoxazol  | 302 (50,2)   | Tetraciclina              | 80 (13,3)    |
| Ciprofloxacina  | 230 (38,2)   | Ácido nalidixico          | 65 (10,8)    |
| Levofloxacina   | 221 (36,7)   | Meropenem                 | 45 (7,5)     |
| Norfloxacina  | 220 (36,5)   | Moxifloxacina             | 43 (7,1)     |
| Amoxicilina + A. clavulánico  | 204 (33,9)   | Amoxicilina               | 41 (6,8)     |
| Cefixime  | 197 (32,7)   | Amikacina                 | 40 (6,6)     |
| Cefuroxime  | 194 (32,2)   | Claritromicina            | 33 (5,5)     |
| Cefaclor  | 191 (31,7)   | Clindamicina              | 32 (5,3)     |
| Ofloxacino  | 178 (29,6)   | Ampicilina                | 28 (4,7)     |
| Ampicilina + sulbactam  | 163 (27,1)   | Oxacilina                 | 20 (3,3)     |
| Ceftriaxona   | 152 (25,2)   | Penicilina                | 20 (3,3)     |
| Cefadroxilo   | 151 (25,1)   | Enoxacina                 | 18 (3)       |
| Gentamicina   | 145 (24,1)   | Eritromicina              | 10 (1,7)     |
| Azitromicina  | 142 (23,6)   | Mupirocina                | 10 (1,7)     |
| Ceftazidime   | 125 (20,8)   | Piperacilina + tazobactam | 9 (1,5)      |
| Kanamicina  | 121 (20,1)   | Cefoxitina                | 7 (1,2)      |
| Cefalexina  | 103 (17,1)   | Dicloxacilina             | 7 (1,2)      |
| Cefotaxime  | 101 (16,8)   | Cloranfenicol             | 6 (1)        |
| Fosfomicina   | 92 (15,3)    | Imipenem                  | 4 (0,7)      |
| Aztreonam   | 91 (15,1)    | Doxiciclina               | 3 (0,5)      |
| Nitrofurantoina   | 90 (15)      | Cefoperazona              | 2 (0,3)      |
| Tobramicina   | 83 (13,8)    | Ampicilina + clavulanato  | 1 (0,2)      |
| Cefepime  | 82 (13,6)    | Cefalotina                | 1 (0,2)      |

El estudio se llevó a cabo conforme a las buenas prácticas clínicas, derivadas de la Conferencia Internacional de Armonización y la Declaración de Helsinki. Además, se cumplieron todas las leyes vigentes. Se contó con la aprobación del comité de ética institucional y de las autoridades locales, antes de iniciar el estudio.

## Resultados

### Datos descriptivos

Se recopilaron 602 resultados de cultivos, de los cuales 509 (84,6%) provenían de mujeres y 93 (15,4%) de hombres. Con respecto a la edad, 84 muestras (14%) pertenecían a individuos entre 0-10 años, 30 (5%) a casos entre 11-20 años, 260 (43%) entre 21-60 años y 205 de las muestras (34%) correspondían a personas de más de 61 años de edad. No se obtuvo datos

de edad en 23 muestras (4%) en las que 18 eran mujeres y 5, varones.

### Datos generados

De las 602 muestras positivas para bacterias en el urocultivo, se aisló *Escherichia coli* en un 70,4%, *Enterobacter spp.* en el 7,8%, *Klebsiella spp.* en el 6,3%, *Citrobacter spp.* en el 6,1%, *Proteus spp.* en el 2,8%, *Staphylococcus spp.* en el 2,7%, *Pseudomonas aeruginosas* en el 1,8%, *Streptococcus spp.* en el 1,2%, *Hafnia alveii* en el 0,3%, *Morganella morganii* en el 0,2%, *Serratia marcescens* en el 0,2% y *Neisseria gonorrhoeae*, en el 0,2% (Figura 2).

Se utilizó un total de 47 discos para determinar los perfiles de resistencia y sensibilidad en cada aislamiento bacteriano. Los antibióticos que tuvieron porcentajes altos en cuanto a la resistencia, fueron: trimetoprim sulfametoxazol (50%), seguido de tres quinolonas de tercera generación con porcentajes

| <b>Cuadro 2. Sensibilidad general de urobacterias a los antibióticos en el estudio</b> |              |                           |              |
|--|--------------|---------------------------|--------------|
| <b>Antibiótico</b>   | <b>n (%)</b> | <b>Antibiótico</b>        | <b>n (%)</b> |
| Fosfomicina  | 415 (68,9)   | Azitromicina              | 122 (20,3)   |
| Amikacina  | 412 (68,4)   | Cefalexina                | 98 (16,3)    |
| Nitrofurantoina  | 376 (62,5)   | Cefadroxilo               | 76 (12,6)    |
| Gentamicina  | 364 (60,5)   | Kanamicina                | 71 (11,8)    |
| Ceftriaxona  | 307 (51)     | Ácido nalidixico          | 64 (10,6)    |
| Ciprofloxacina   | 273 (45,3)   | Moxifloxacina             | 50 (8,3)     |
| Cefixime   | 263 (43,7)   | Piperacilina + tazobactam | 49 (8,1)     |
| Cefuroxime   | 258 (42,9)   | Cefoxitina                | 30 (5,0)     |
| Levofloxacina  | 256 (42,5)   | Tetraciclina              | 27 (4,5)     |
| Ceftazidime  | 232 (38,5)   | Cloranfenicol             | 21 (3,5)     |
| Cefepime   | 230 (38,2)   | Ampicilina                | 13 (2,2)     |
| Meropenem  | 222 (36,9)   | Enoxacina                 | 13 (2,2)     |
| Norfloxacina   | 214 (35,5)   | Amoxicilina               | 12 (2)       |
| Ampicilina + sulbactam   | 207 (34,4)   | Vancomicina               | 11 (1,8)     |
| Cefotaxime   | 198 (32,9)   | Eritromicina              | 6 (1)        |
| Cefaclor   | 194 (32,2)   | Cefalotina                | 5 (0,8)      |
| Ofloxacino   | 189 (31,4)   | Dicloxacilina             | 3 (0,5)      |
| Trimetoprim sulfametoxazol   | 182 (30,2)   | Doxiciclina               | 2 (0,3)      |
| Amoxicilina + á. clavulanico   | 171 (28,4)   | Ampicilina + clavulanato  | 1 (0,2)      |
| Aztreonam  | 165 (27,4)   | Clindamicina              | 1 (0,2)      |
| Tobramicina  | 164 (27,2)   | Imipenem                  | 1 (0,2)      |

similares, ciprofloxacino (38,2%), levofloxacino (36,7%) y norfloxacino (36,5%), siendo el quinto antibiótico más resistente en este estudio la amoxicilina más ácido clavulánico (33,9%) (Cuadro 1).

Según los perfiles de sensibilidad, los antibióticos más eficaces fueron: fosfomicina (68,9%), amikacina (68,4%), nitrofurantoina (62,5%), gentamicina (60,5%) y ceftriaxona (50,1%) (Cuadro 2).

Hubo una franca diferencia entre el número de mujeres (n=509) y hombres (n=93), en el total de muestras estudiadas. Los perfiles de sensibilidad y resistencia antibiótica entre hombres y mujeres fueron similares a la sensibilidad general. Sin embargo, en hombres es mayor la resistencia a algunas cefalosporinas, no así en mujeres, donde se mantiene el mismo patrón que en la resistencia general (Cuadro 3).

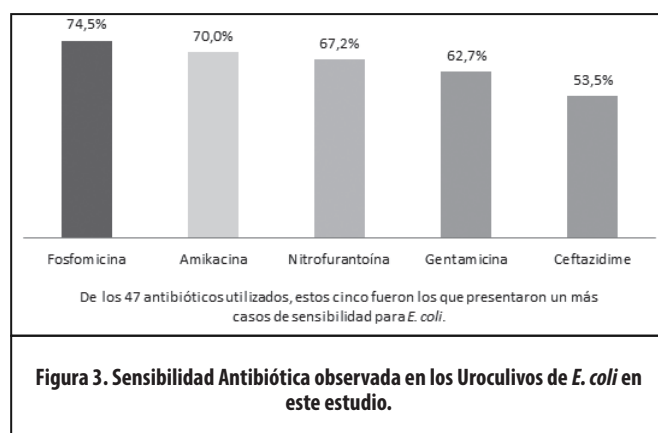
Las edades de los pacientes fueron categorizadas en los siguientes rangos de 0-20 años (n=114), 21-60 años (n=260), mayores de 61 años (n=205). Los perfiles se mantuvieron de forma similar a lo reportado, sin embargo, en el grupo de entre

los 0-20 años, se demostró que hay una sensibilidad del 48% a cefuroxima. Se debe resaltar que los porcentajes de resistencia fueron más altos en las personas del grupo mayor de 61 años (Cuadro 4).

Tomando en cuenta que la bacteria *E. Coli* fue la que más aislamientos presentó (n=424) y la que más se ha estudiado en la bibliografía, se analizó el patrón de resistencia en forma independiente. Se evidenció que esta bacteria, en los aislamientos analizados, tuvo un perfil de sensibilidad similar al perfil de sensibilidad general. Sin embargo, se encontró que la sensibilidad a ceftazidime fue de solo el 53,5% (Figura 3). También se observó que la *E. Coli* presentó una resistencia importante a TMP-SMX y cuatro quinolonas de tercera generación (Figura 4).

Los perfiles de las demás bacterias que se presentaron en este estudio con menor frecuencia de aislamiento, mostraron lo siguiente. *Enterobacter spp* se aisló en 47 muestras y presentó un perfil de sensibilidad similar al de todos los aislamientos; pero, se observó que los antibióticos a los que presentó mayor resistencia fueron amoxicilina más ácido clavulánico, cefaclor y





cefadroxilo. Por su parte, *Klebsiella spp* (n=38) tuvo un perfil de sensibilidad con buena sensibilidad a ciprofloxacino. En cuanto a la resistencia, hubo similar patrón al presentado con respecto a *Enterobacter*. *Citrobacter spp* (n=37) tuvo un patrón de resistencia que mostró resistencia a quinolonas y a varias cefalosporinas. Finalmente, *Proteus* (n=17), presentó un patrón de resistencia importante, con antibióticos que no aparecían en los reportes previos (azitromicina y ampicilina+Sulbactam) (Cuadro 5).

## Discusión

Antibióticos como la fosfomicina y la nitrofurantoina, en este estudio muestran un buen perfil de sensibilidad en los aislamientos de urocultivos analizados, lo cual sugiere que son una buena opción para el tratamiento empírico de las ITU bajas no complicadas, puesto que son medicamentos orales sin buena penetración renal. Se demostró también que antibióticos como las quinolonas, presentaron un perfil alto de resistencia a lo largo de todos los análisis.

La amikacina evidenció buen perfil de sensibilidad a lo largo de todos los resultados, tal y como se ha reportado por parte de otros autores.<sup>9-13</sup> Pese a esto, ese antibiótico no se usaría como terapia empírica para ITU no complicadas, sino para el manejo de ITU donde hay una multiresistencia hacia los demás antibióticos que pudiesen provocar menos eventos adversos. Las quinolonas tuvieron porcentajes altos de resistencia, lo cual es importante, puesto que algunos autores en América Latina reportan una alta resistencia a la quinolonas,<sup>9-12,14-15</sup> mientras otros, una buena sensibilidad,<sup>16</sup> lo cual conduce a pensar que al momento de una posible terapia empírica, se deberían tomar en cuenta los perfiles endémicos de cada país.

Ciertos autores consideran la edad como un factor de importancia con respecto al aumento de la resistencia. Se propone que la resistencia aumenta en personas mayores a los 60 años en comparación con aquellas de menor edad, lo que se asocia usualmente al uso de catéteres y enfermedades crónicas.<sup>17,18</sup> Es claro que en el estudio hubo una diferencia interesante entre los grupos de edad y los porcentajes de resistencia. Conforme el grupo de edad fue mayor, los porcentajes de resistencia también resultaron un poco más elevados.

El antibiótico con mayores porcentajes de resistencia a lo largo de todo el estudio fue el TMP-SMX, lo que concuerda con otros trabajos en América Latina donde la resistencia a TMP-SMX es frecuente.<sup>11-16,19-21</sup> Sin embargo, también se ha reportado en la región, alguna sensibilidad al TMP-SMX en los urocultivos.<sup>9,22</sup>

Es importante mencionar que con el tiempo se han estado comenzando a reportar buenos perfiles de sensibilidad para la nitrofurantoina, aunque de espectro limitado; este antibiótico ha sido referido por muchos autores con una sensibilidad sostenida por encima del 70% e incluso del 80%.<sup>3,10-12,14,20</sup> Sumado a este patrón, algunos autores esquematizan un perfil de resistencia bajo para la nitrofurantoina.<sup>13,15-16</sup> Esto le confiere un perfil interesante al momento de la selección como terapia empírica para el manejo de ITU bajas no complicadas, con el fin de obtener altas tasas de remisión. En el estudio fue evidente que este antibiótico, a lo largo de todos los grupos de análisis, fue siempre sensible por encima del 50%.

A pesar de que debido al método utilizado para el aislamiento de las bacterias, no se hizo la detección directa de cepas que poseyeran betalactamasas de espectro extendido (BLEE) o AMPc, es preciso mencionar como las *Enterobacterias* adquieren resistencia por las antes mencionadas, y de alguna forma podría inferirse si en efecto son cepas con estas características. Se sabe que las *Enterobacterias* positivas para BLEE poseen una resistencia importante para ampicilina, ampicilina-sulbactam, ceftriaxona, trimetoprim sulfametoxazol y quinolonas.<sup>9, 14-17,23</sup> Esto es de suma relevancia, puesto que en el estudio se demuestra que la mayoría de los aislamientos tuvieron una resistencia importante a los antibióticos mencionados. En segundo lugar, las *Enterobacterias* también demuestran una característica fenotípica significativa, como es la betalactamasa AmpC, que confiere resistencia importante a las cefalosporinas de tercera generación.<sup>17,13</sup>

Se recomendaría realizar más estudios observacionales en todas las zonas del país, para así promover el desarrollo de una guía local dirigida al manejo ambulatorio de las infecciones urinarias de una forma escalonada, basándose en los patrones de resistencia que se tienen en la región, mediante estudios comparativos.

Padgett, *et al.*, en el Hospital de Especialidades del Instituto Hondureño de Seguridad Social, reportaron la evolución de resistencia de *E. Coli* desde 2006 a 2009, a través del comité de prevención y control de infecciones intrahospitalarias. Se mostró un leve descenso de resistencia a ciprofloxacino del 42% al 35%, y a ceftriaxona, del 47% al 31%.<sup>24</sup>

El desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica y farmacológica proveería una herramienta poderosa para disminuir los niveles de resistencia antibiótica relacionada con causas como la subdosificación, uso inadecuado de antibióticos, entre otras. Se propone el desarrollo de estudios prospectivos locales para determinar cuáles son los antibióticos que en efecto serían de mejor utilidad de forma regional. Los resultados alientan a crear estudios más complejos, determinar que en realidad hay mejores opciones de tratamiento y tener una buena escalada terapéutica con respecto al manejo del paciente.

| Cuadro 3. Principales resultados de sensibilidad y resistencia por sexo, encontrados en los urocultivos en el estudio (n=602) |                                 |     |      |                            |     |      |
|---|---------------------------------|-----|------|----------------------------|-----|------|
| Sexo  | Mujeres (n=509)                 |     |      | Hombres (n=93)             |     |      |
|   | Antibiótico                     | n   | %    | Antibiótico                | n   | %    |
| <b>Sensibilidad</b>   | Fosfomicina                     | 361 | 70,9 | Amikacina                  | 256 | 50   |
|   | Amikacina                       | 353 | 69,3 | Fosfomicina                | 189 | 37,1 |
|   | Nitrofurantoína                 | 328 | 64,4 | Nitrofurantoína            | 174 | 34,1 |
|   | Gentamicina                     | 319 | 62,6 | Gentamicina                | 170 | 33,3 |
|   | Ceftriaxona                     | 277 | 54,4 | Ciprofloxacina             | 165 | 32,4 |
| <b>Resistencia</b>  | Trimetoprim/ sulfametoaxol      | 256 | 42,5 | Trimetoprim/ sulfametoaxol | 46  | 49,4 |
|   | Ciprofloxacina                  | 189 | 31,3 | Cefixime                   | 44  | 47,3 |
|   | Norfloxacina                    | 179 | 29,7 | Cefuroxime                 | 43  | 46,2 |
|   | Levofloxacina                   | 174 | 28,9 | Ciprofloxacina             | 41  | 44   |
|   | Amoxicilina + ácido clavulánico | 165 | 27,4 | Norfloxacina               | 41  | 44   |

Una de las limitaciones del estudio fue que los discos de sensibilidad no fueron los mismos en todos los laboratorios. No se obtuvieron las direcciones de los lugares de procedencia de los pacientes, que hubiesen brindado amplitud con respecto a qué zonas poseen mayor prevalencia de ciertas bacterias o resistencia antibiótica en el área metropolitana, para determinar la heterogeneidad de esta.

**Fondos:** el financiamiento del estudio fue propio de cada investigador participante, por lo cual se declara que no existe conflicto de intereses.

**Agradecimientos:** a los revisores de este artículo: Dra. Bárbara Bribiesca, Dra. Monique Baudrit y Dr. Daniel Bustos; a quienes brindaron resultados de los urocultivos; a los laboratorios Fiallos,

| Cuadro 4. Principales patrones de sensibilidad y resistencia antibiótica por edad, en urocultivos en el estudio (n=579)* |                                 |    |      |                                 |     |      |                             |     |      |
|--|---------------------------------|----|------|---------------------------------|-----|------|-----------------------------|-----|------|
| Edad (años)  | 0-20 (n=114)                    |    |      | 21-60 (n=260)                   |     |      | > 61 (n=205)                |     |      |
|  | Antibiótico                     | n  | %    | Antibiótico                     | n   | %    | Antibiótico                 | n   | %    |
| <b>Sensibilidad</b>  | Fosfomicina                     | 78 | 68,4 | Amikacina                       | 190 | 73,1 | Amikacina                   | 155 | 69,8 |
|  | Gentamicina                     | 72 | 63,2 | Fosfomicina                     | 179 | 68,8 | Fosfomicina                 | 143 | 69,8 |
|  | Cefixime                        | 57 | 50   | Nitrofurantoína                 | 176 | 67,7 | Nitrofurantoína             | 140 | 68,3 |
|  | Nitrofurantoína                 | 57 | 50   | Gentamicina                     | 168 | 64,4 | Gentamicina                 | 118 | 57,6 |
|  | Cefuroxime                      | 55 | 48,2 | Ceftriaxona                     | 142 | 54,6 | Ceftriaxona                 | 106 | 51,7 |
| <b>Resistencia</b>   | Trimetoprim/ sulfametoxazol     | 53 | 46,5 | Trimetoprim/ sulfametoxazol     | 130 | 50   | Trimetoprim/ sulfametoxazol | 111 | 54,1 |
|  | Amoxicilina + ácido clavulánico | 37 | 32,5 | Ciprofloxacina                  | 102 | 39,2 | Ciprofloxacina              | 105 | 51,2 |
|  | Cefadroxilo                     | 32 | 28,1 | Norfloxacina                    | 101 | 38,8 | Norfloxacina                | 103 | 50,2 |
|  | Ampicilina + sulbactam          | 31 | 27,2 | Levofloxacina                   | 96  | 34,6 | Levofloxacina               | 90  | 43,9 |
|  | Cefalexina                      | 29 | 25,4 | Amoxicilina + ácido clavulánico | 89  | 34,2 | Ofloxacino                  | 86  | 42   |

\*No se obtuvo la edad en 23 muestras.



**Cuadro 5: Principales patrones de sensibilidad y resistencia antibiótica de otras bacterias identificadas con mayor frecuencia en el estudio**

| Bacteria     | Enterobacter spp. (n=47)        |    |      | Klebsiella spp. (n=38)          |    |      | Citrobacter spp. (n=37)                             |    |      | Proteus spp. (n=17)         |    |      |
|--------------|---------------------------------|----|------|---------------------------------|----|------|---|----|------|-----------------------------|----|------|
|              | Antibiótico                     | n  | %    | Antibiótico                     | N  | %    | Antibiótico   | N  | %    | Antibiótico                 | n  | %    |
| Sensibilidad | Fosfomicina                     | 32 | 68,1 | Amikacina                       | 28 | 73,7 | Amikacina   | 32 | 86,5 | Gentamicina                 | 13 | 76,5 |
|              | Amikacina                       | 31 | 66   | Fosfomicina                     | 28 | 73,7 | Nitrofurantoína                                     | 31 | 83,8 | Amikacina                   | 12 | 70,6 |
|              | Gentamicina                     | 29 | 61,7 | Ceftriaxona                     | 25 | 65,8 | Fosfomicina   | 27 | 73   | Ciprofloxacina              | 10 | 58,9 |
|              | Ceftriaxona                     | 25 | 53,2 | Ciprofloxacina                  | 25 | 65,8 | Ceftriaxona   | 25 | 67,7 | Norfloxacina                | 10 | 58,9 |
|              | Nitrofurantoína                 | 25 | 53,2 | Gentamicina                     | 24 | 63,2 | Gentamicina   | 18 | 48,7 | Levofloxacina               | 9  | 52,9 |
| Resistencia  | Amoxicilina + ácido clavulánico | 32 | 68,1 | Amoxicilina + ácido clavulánico | 17 | 44,7 | Cefaclor  | 27 | 73   | Trimetoprim/ sulfametoxazol | 9  | 52,9 |
|              | Cefaclor                        | 29 | 61,7 | Trimetoprim/ sulfametoxazol     | 17 | 44,7 | Cefadroxilo   | 26 | 70,3 | Nitrofurantoína             | 8  | 47,1 |
|              | Cefadroxilo                     | 28 | 59,6 | Cefixime                        | 13 | 34,2 | Amoxicilina + ácido clavulánico                     | 25 | 67,6 | Ácido nalidíxico            | 6  | 35,3 |
|              | Trimetoprim/ sulfametoxazol     | 23 | 48,9 | Nitrofurantoína                 | 13 | 34,2 | Trimetoprim/ sulfametoxazol                         | 24 | 64,9 | Ampicilina + sulbactam      | 6  | 35,3 |
|              | Norfloxacina                    | 16 | 34   | Cefaclor                        | 12 | 31,6 | Cefixime, ciprofloxacina, norfloxacina y ofloxacino | 22 | 59,5 | Azitromicina y fosfomicina  | 5  | 29,4 |

Bueso Arias, UDE, Hospital del Valle, Hospital Bendaña y Centro de Diagnóstico Clínico, de las ciudades de San Pedro Sula y El Progreso, Honduras. Por su apoyo en logística para la realización del estudio y la recolección de datos, a los compañeros Ángel Martínez, Eylin Urbina, Eduardo Borjas, María Elena Chavarría, Heidy Fúnez, Osman Fuentes, Dilcia Lagos, Rocío Lagos, Fernando Paz, María Mandujano, Shirley Baiza y Saúl Paz.

## Referencias

- Wurgaft Andrés. Infecciones del Tracto Urinario. Rev Med Clin Condes. 2010; 21:629-633.
- Pavón-Gómez NJ. Diagnóstico y tratamiento de infección de las vías urinarias en embarazadas que acuden a Emergencia y Consulta Externa del Hospital Bertha Calderón Roque en Managua, Nicaragua. Perinatol y Reprod Humana. 2013;27:15-20.
- Delgado M, Sáenz C. Etiología y sensibilidad bacteriana de las infecciones del tracto urinario. Rev Médica Costa Rica y Centroam. 2004;61:113-118.
- Rodríguez G. Pielonefritis en niños, estudio epidemiológico clínico en el Instituto Hondureño de Seguridad Social. Honduras Pediatr. 2005;25:5-16.
- Castillo D. Tratamiento de la infección urinaria en el niño. Honduras Pediatr. 1968;3:254-261.
- Guevara A, Machado S, Manrique E. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. Kasmera. 2011;38:87-97.
- Nicoll L. Catheter associated urinary tract infections. Antimicrob Resist Infect Control. 2014;3:23.
- Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management if the initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 months. Pediatrics. 2011;128:595-610.
- Leal AL, Cortés JA, Arias G, Ovalle MV, Saavedra SY, Buitrago G, et al. Emergencia de fenotipos resistentes a cefalosporinas de tercera generación en *Enterobacteriaceae* causantes de infección del tracto urinario de inicio comunitario en hospitales de Colombia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2013;31:298-303.
- Guevara A, Machado S y Manrique E. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. Kasmera. 2011;38:87- 97.
- Orrego-Marin CP, Henao-Mejía CP y Cardona-Arias JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta Med Colomb. 2014;39:252-258.
- Pinto J, Carvajal P, Lopez Y, Palacio D, Torres T, Restrepo M, et al. Agentes etiológicos de infecciones del tracto urinario y su resistencia a antibióticos en población pediátrica; Medellín, Colombia. Arch Med (Manizales). 2011;11:159-168.
- Hoyos A, Serna L, Ortiz G 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;16:94-103.
- Paramo-Rivas F, Tovar-Serrano A y Rendon-Macias M. Resistencia antimicrobiana en pacientes con infección de vías urinarias hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Nuevo Sanatorio Durango, de enero a diciembre de 2013. Med Int Méx. 2015;31:34-40.

15. Sánchez S, Reyes P y Bermúdez D. Susceptibilidad microbiológica de los uropatógenos aislados en la comunidad en Colombia periodo 2009-2013. *Rev. Medica. Sanitas.* 2015;18:54-64.
16. Rendon MA, Reyes A, Rosas JB y Rodríguez F. Infecciones de vías urinarias. Patrón de resistencia in vitro de *E. Coli* y *E. Coli* ESBL a quinolonas, trimetoprima-sulfametoxazol y nitrofurantoina. *Med Int Mex.* 2012;28:434-439.
17. García-Mostajo JA, Alva-Díaz C y Rivera-Morón P. Frecuencia de infección del tracto urinario intrahospitalaria por *Enterobacterias* productoras de betalactamasas de espectro extendido y factores asociados en un hospital. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2015;28:113-120.
18. Seija V, Frantchez V, Ventura V, Pintos M y González M. Factores asociados al desarrollo de infección urinaria de origen comunitario causada por *Escherichia coli* resistente a fluoroquinolonas. *Rev Chilena Infectol.* 2014;31:400-405.
19. Velez C, Serna-Higueta LM, Serrano AK, Ochoa-Garcia C, Rojas L, Bedoya AM, *et al.* Perfil de resistencia de los patógenos causantes de infección urinaria en la población pediátrica y respuesta al tratamiento antibiótico, en un Hospital Universitario 2010-2011. *Colomb Med.* 2014;45:39-44.
20. Bogantes R, Rodríguez J. Resistencia bacteriana a los antibióticos en infecciones del tracto urinario bajo, en pacientes en consulta externa en el área de salud de Palmares. *Fármacos.* 2004;17:1-2.
21. Weber N. Estudio retrospectivo sobre resistencia antibiótica en la población del área de salud de La Unión entre enero y diciembre de 2010. *Rev Médica Costa Rica y Centroam.* 2012;69:41-45.
22. Machado-Alba JE y Murillo-Muñoz MM. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. *Rev. salud pública.* 2012;14:710-719.
23. Herrera C, Navarro D y Täger Marlis. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario en niños, Valdivia 2012. *Rev Chilena Infectol.* 2014;31:757-758.
24. Padgett D, Luque M, Rivera D, Galindo C, Zepeda L y Hernández A. Resistencia Antimicrobiana en Bacterias Aisladas en el Instituto Hondureño de Seguridad Social. *Rev Med Hondur.* 2011;79:117-121.