



Recepción: 11 / 05 / 2019

Aceptación: 27 / 06 / 2019

Publicación: 05 / 07 / 2019



Ciencias de la salud

Artículo de investigación

## *Patrón de susceptibilidad antibiótica de escherichia coli aislada de infecciones del tracto urinario*

### *Antibiotic susceptibility pattern of escherichia coli isolated from urinary tract infections*

### *Padrão de susceptibilidade antibiótica de Escherichia coli isolada de infecções do trato urinário*

Alejandro Antonio Baque-Pibaque <sup>I</sup>

[cicservilabptolopez@hotmail.com](mailto:cicservilabptolopez@hotmail.com)

José Eduardo Anchundia-Baque <sup>II</sup>

[joseanchundia.md@outlook.com](mailto:joseanchundia.md@outlook.com)

Mercedes Katherine Choez-Cañarte <sup>III</sup>

[mercedeschoez@hotmail.com](mailto:mercedeschoez@hotmail.com)

Correspondencia: [cicservilabptolopez@hotmail.com](mailto:cicservilabptolopez@hotmail.com)

- I. Magíster en Epidemiología, Licenciado En Laboratorio Clínico, Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Médico Cirujano, Hospital Básico Jipijapa, Jipijapa, Ecuador.
- III. Licenciada en Enfermería, Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, Guayaquil, Ecuador.

## Resumen

Los agentes antimicrobianos han reducido sustancialmente la amenaza de las enfermedades infecciosas. El uso de estos medicamentos, combinados con mejoras sanitarias, de vivienda y de nutrición, conjuntamente con el advenimiento de programas de inmunización, ha conllevado a un dramático descenso de muertes producto a enfermedades que antes eran intratables, y frecuentemente fatales. Se realizó un estudio descriptivo transversal con la finalidad de elaborar un Patrón de susceptibilidad antibiótica de *Escherichia Coli* aisladas de infecciones del tracto urinario en el laboratorio Clínico “Santa Lucía María”, Santa Ana, Manabí, durante el período comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2015. La población de estudio fueron los 224 urocultivos donde se aisló *Escherichia Coli*. Los resultados arrojaron que la mayor incidencia de infecciones del tracto urinario confirmadas por urocultivos tuvo lugar en las mujeres de 12 a 27 años y que la nitrofurantoina presentó una alta sensibilidad para *E. Coli* aisladas de ITU.

**Palabras claves:** Antibiótico; tracto urinario; resistencia bacteriana; sensibilidad; *E. Coli*.

## Summary

Antimicrobial agents have substantially reduced the threat of infectious diseases. The use of these medications, combined with health, housing and nutrition improvements, together with the advent of immunization programs, has led to a dramatic decline in deaths due to diseases that were previously intractable, and often fatal. A cross-sectional descriptive study was carried out with the purpose of developing an *Escherichia Coli* antibiotic susceptibility pattern isolated from urinary tract infections in the “Santa Lucía María” Clinical Laboratory, Santa Ana, Manabí, during the period from January 1 to December 31, 2015. The study population was the 224 urine cultures where *Escherichia Coli* was isolated. The results showed that the highest incidence of urinary tract infections confirmed by urine cultures occurred in women aged 12 to 27 years and that nitrofurantoin had a high sensitivity for *E. Coli* isolated from UTI.

**Keywords:** Antibiotic; urinary tract; bacterial resistance; sensitivity; *E. Coli*.

## Resumo

Agentes antimicrobianos reduziram substancialmente a ameaça de doenças infecciosas. O uso desses medicamentos, combinado com melhorias na saúde, habitação e nutrição, juntamente com o advento dos programas de imunização, levou a um declínio dramático nas mortes devido a doenças que antes eram intratáveis, e muitas vezes fatais. Foi realizado um estudo descritivo transversal com o objetivo de desenvolver um padrão de suscetibilidade antibiótica à Escherichia Coli isolado de infecções do trato urinário no Laboratório Clínico “Santa Lucía María”, Santa Ana, Manabí, no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 2015. A população do estudo foi a 224 culturas de urina onde Escherichia Coli foi isolado. Os resultados mostraram que a maior incidência de infecções do trato urinário confirmadas por culturas de urina ocorreu em mulheres de 12 a 27 anos e que a nitrofurantoína apresentou alta sensibilidade para E. coli isolada de ITU.

**Palavras-chave:** Antibiótico; trato urinário; resistência bacteriana; sensibilidade; E. Coli.

## Introducción

Se conceptualiza que las infecciones del tracto urinario (ITU), son las infecciones más frecuentes en los humanos después de las infecciones respiratorias y gastrointestinales, una causa común de hospitalizaciones y la más frecuente de las infecciones asociadas a cuidados de la salud en hospitales generales en el mundo. Se ha considerado como un problema de salud pública, puesto que la incidencia de ITU se estima en 150 millones de casos por años, resultando en un alto costo económico en gastos directos de cuidados en salud. La frecuencia es mayor en mujeres que en hombres, estimándose una incidencia de 0,5-0,7 infecciones por año. Además, 25-30% de las mujeres con ITU tienen episodios recurrentes no relacionados con anormalidad anatómica alguna del tracto urinario. Los factores de riesgo incluyen factores genéticos así como también hábitos de comportamiento. En su gran mayoría son consideradas infecciones no complicadas que en reiteradas ocasiones recurren, generando gastos económicos y pérdidas de días laborales, y cuyo germen etiológico preponderante es la Escherichia coli. (Guevara, Napoleón, G. Merentes, Altigracia, R, Adele, Papartzikos, J, R, Narlesky, Oranges, C, Villarroel, H, & Limas, Y. 2015), (Hoban D, Lascols C, Nicolle L, Badal R, Bouchillon S, Hackell M, et al 2012)

Acotamos que la sensibilidad antimicrobiana de las bacterias que ocasionan infecciones incluye un proceso de desarrollo dinámico, se va modificando con el decurso del tiempo y el uso frecuente de

antibióticos que en su gran mayoría se utilizan indiscriminadamente, ya sea por prescripción médica o por automedicación. La resistencia bacteriana de la *Escherichia coli* a los antibióticos se relaciona con el consumo de éstos, favorece la creación, adaptación y diseminación de mecanismos de resistencia a los antimicrobianos cuya prevalencia creciente hace imprescindible orientar racionalmente el tratamiento empírico de la infección urinaria en el medio extrahospitalario, lo que constituye una práctica habitual y recomendada. (Rodríguez-Noriega E, Seas C, Guzmán-Bianco M, Mejía C, Álvarez C, Bavesteello L, et al 2010)

Las formas de presentación son múltiples, desde la bacteriuria asintomática hasta la pielonefritis con todos los signos y síntomas que pueden presentarse en los diferentes tipos de pacientes, dígase pacientes pediátricos, ancianos, gestantes, oncológicos, etcétera. Los mecanismos por los cuales se produce la infección urinaria son variados y complejos y no solo dependen de los factores del huésped sino también de los mecanismos de patogenicidad con los que cuentan las bacterias. (Suárez Trueba, B, Milián Samper, Y, Espinosa Rivera, F, Hart Casares, M, Llanes Rodríguez, N, & Martínez Batista, M L. 2014).

Por estas razones nos propusimos determinar la susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de *E. coli* proveniente de muestras de urocultivo, así como interpretar sus mecanismos de resistencia.

## **Material y Método**

Se realizó un estudio descriptivo transversal con la finalidad de elaborar un Patrón de susceptibilidad antibiótica de *Escherichia Coli* aisladas de infecciones del tracto urinario en el laboratorio Clínico “Santa Lucía María”, Santa Ana, Manabí, durante el período comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2015.

La población en estudio fueron los 224 urocultivos donde se aisló *Escherichia Coli*.

Para recoger la información necesaria para el estudio se realizó a través de una ficha de observación elaborada por el investigador, dicha información se obtuvo de los reportes de resultados de urocultivos del Laboratorio clínico “Santa Lucia María”, Santa Ana. Manabí. Los datos recolectados se analizaron bajo fundamento científico con el marco teórico, a partir del cual se los pudo asociar a las variables en estudio. Se observó la sensibilidad y resistencia frente a los distintos fármacos de las cepas aisladas de *E. Coli*, a partir de lo cual se elaboró el patrón de susceptibilidad antibiótica.

Se creó una base de datos en Microsoft Excel Office, en una microcomputadora Pentium 4. Los datos fueron llevados a una hoja de cálculo elaborada a los efectos y se procesaron mediante cálculos programados. Se utilizó el porcentaje como medida resumen para variables cualitativas y la presentación se realizó mediante tablas.

## Resultados

Durante la caracterización demográfica de la población estudiada se observó (tabla 1 ) la distribución por edad de los pacientes incluidos en el estudio, la mayor frecuencia que se presentó fue en el rango de 12 a 17 años con un total de 112 cultivos que representan el 50%, seguido del rango de 28 a 43 con 86 cultivos que representan un 38.4%, de 44 a 59 años hubo un total de 13 cultivos con un 5.8%, la misma frecuencia y porcentaje presentaron los cultivos aislados en pacientes mayores de 60 años. En cuanto al sexo (tabla 2) la mayor frecuencia se presentó en mujeres con un total de 213 cultivos que representan el 95.1 % frente a 11 masculinos que representan el 4.9%, estos resultados se ajustan a los datos epidemiológicos globales donde la incidencia de las ITU se presenta mayormente en mujeres

**Tabla No 1: Distribución por edades de la población de estudio.**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
12 - 27	112	50,0
28 - 43	86	38,4
44 - 59	13	5,8
60 en adelante	13	5,8
Total	224	100,0

**Tabla N° 2: Distribución por género de la población de estudio**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	213	95,1
Masculino	11	4,9
Total	224	100,0

Como se muestra en la tabla 3 la incidencia de cultivos en donde se aisló E. coli productora de betalactamasa de espectro extendido (BLEE), con un total de 52 cultivos positivos que representan el 23.2 % del total, una incidencia muy superior al 10% que permiten las guías internacionales con respecto a la presencia del microorganismo para considerar como población de riesgo, considerando que estas especies muestran resistencia a la mayoría de fármacos que se prescriben usualmente en la consulta ambulatoria.

**Tabla N° 3: Incidencia de E. coli productora de betalactamasa de espectro extendido****(BLEE)**

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	172	76,8
Positivo	52	23,2
Total	224	100,0

Del proceso de recolección de información llevado a cabo mediante el análisis de sensibilidad de la enterobacteria (E. Coli) sometida a 17 antibióticos, fue posible determinar la tasa de resistencia y sensibilidad de los mismos, concluyendo que: los antibióticos a los que presentaron mayor resistencia fueron Ampicilina/Sulbactam, Cefalexina, Cefalotina, Cefazolina, Trimetropin/Sulfa, en el 56,3%, 25,0%, 24,8%, 24,6%, 47,3% de los casos respectivamente; a los antibióticos que presentaron mayor sensibilidad fueron Ácido Nalidíxico, Amikacina, Ceftriaxona, Cefuroxima, Ciprofloxacina, Fosfomicina, Gentamicina, Kanamicina, Levofloxacina, Netilmicina, Nitrofurantoina, Norfloxacina,

en el 92,9%, 99,1%, 95,5%, 95,5%, 91,5%, 92,4%, 96,8%, 96,4%, 92,4%, 97,8%, 90,6%, 92,4% de los casos respectivamente, los casos de sensibilidad intermedia se presentaron con los antibióticos Ampicilina/Sulbactam, Cefalexina, Cefalotina, Cefazolina, en el 20,5%, 42,0%, 42,4%, 41,1%, de los casos analizados.(tabla 4)

**Tabla N° 4: Patrón general de susceptibilidad ante los 17 antibióticos analizados.**

Nº	Antibiótico	Resistente	Sensibilidad intermedia	Sensible
1	Ácido Nalidíxico	7,1	0	92,9
2	Amikacina	0	0,9	99,1
3	Ampicilina/Sulbactam	56,3	20,5	23,2
4	Cefalexina	25,0	42,0	33,0
5	Cefalotina	24,8	42,4	32,8
6	Cefazolina	24,6	41,0	34,4
7	Ceftriaxona	2,7	1,8	95,5
8	Cefuroxima	3,6	0,9	95,5
9	Ciprofloxacina	8,5	0	91,5
10	Fosfomicina	4,9	2,7	92,4
11	Gentamicina	1,8	0,4	97,8
12	Kanamicina	2,2	0,4	97,4
13	Levofloxacina	7,6	0	92,4
14	Netilmicina	1,8	0,4	97,8
15	Nitrofurantoina	0	9,4	90,6
16	Norfloxacina	7,6	0	92,4
17	Trimetropin/Sulfa	47,3	9,4	43,3

## Discusión

La importancia de las infecciones urinarias reside en el enorme impacto que representa en la población, constituyendo del 2 al 5% de las consultas de atención primaria *Escherichia coli* es su causa más común, aunque su frecuencia concreta varía según el tipo de pacientes. La resistencia bacteriana de *Escherichia coli* a los antibióticos se relaciona con el consumo de éstos ya que, la presión selectiva que ejercen, favorece la creación, adaptación y diseminación de mecanismos de resistencia a los antimicrobianos. (Sánchez Merino, J.M., Guillán Maquieira, C., Fuster Foz, C., Madrid García, F.J., Jiménez Rodríguez, M., & García Alonso, J.. 2003), (Queipo Ja, Budía A, Jiménez MJ et al2000)

La mayor parte de los resultados de esta investigación se ajustan a los datos epidemiológicos globales relacionados con incidencia en sexo y edad, sin embargo la alta presencia de bacterias productoras de BLEE pone en consideración la necesidad de ajustar los esquemas terapéuticos con el objetivo de disminuir la cantidad de infecciones mal manejadas que tienen implicaciones negativas en la salud de la comunidad y en los costos sanitarios del sistema de salud pública.

Los resultados obtenidos del análisis estadístico de las variables estudiadas permiten clasificar a los antibióticos como SENSIBLES, SENSIBILIDAD INTERMEDIA Y RESISTENTES en función de la media estadística encontrada en cada caso, Del total de 17 antibióticos estudiados, que se encuentran entre los fármacos que se prescriben con mayor frecuencia para el manejo de las ITU, se evidencio que un total de 12 fármacos mostraron alta sensibilidad frente a E.coli, lo que sugiere que en aproximadamente el 70% de los casos el tratamiento empírico es efectivo, 3 fármacos presentaron sensibilidad intermedia lo que indica que en el 17% de los casos el tratamiento puede o no ser efectivo. Coincidiendo con nuestro estudios, investigación realizados por Sánchez Merino, J.M (2003) arrojo que la sensibilidad de los antibióticos analizados fueron: fosfomicina, cefixima, amoxicilina-clavulánico, ciprofloxacino y norfloxacino . De la misma manera los resultados de la investigación realizada Suárez Trueba B y colaboradores evidencio que la nitrofurantoína ha demostrado ser, in vitro, un antibiótico potente frente a infecciones urinarias comunitarias por E. coli. Las betalactamasas OXA y las espectro extendido son las enzimas con más frecuencia aparecen frente a betalactámicos. Refiere Bello-Fernández y colaboradores (2018) en investigación realizada acerca de la resistencia antimicrobiana en embarazadas con urocultivo positivo existió una alta resistencia de las *Escherichia coli* aisladas a la mayoría de los antibacterianos.

Según Kahlmeter G (2000) algunos de los antimicrobianos usados específicamente para tratar las infecciones urinarias adquiridas en la comunidad, como la fosfomicina y la nitrofurantoína, todavía presentan niveles sorprendentemente bajos de resistencias, a pesar de los años de uso. Una explicación plausible podría ser el hecho de que no se utilizan, en general, en los hospitales.

En resumen, los antibióticos del tipo de las fluoroquinolonas y cefalosporinas presentan alta sensibilidad frente a E. Coli aisladas del tracto urinario. La nitrofurantoina presentó una alta sensibilidad para E. Coli aisladas de ITU. Se determinó una alta tasa de efectividad de los antibióticos estudiados.

### Referencias Bibliográficas

Bello-Fernández ZL, Cozme-Rojas Y, Pacheco-Pérez Y, Gallart-Cruz A, Bello-Rojas AB. (2018) . Resistencia antimicrobiana en pacientes embarazadas con urocultivo positivo. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. ; 43(4). Recuperado de

<http://www.revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1433>

Guevara, Napoleón, G, M, Merentes, Altagracia, R, Adele, Papaptzikos, J, R, Narlesky, Oranges, C, Villarroel, H, & Limas, Y. (2015). Patrones de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias gramnegativas aisladas de infecciones del tracto urinario en Venezuela: Resultados del estudio SMART 2009-2012. *Revista chilena de infectología*, 32(6), 639-648.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182015000700005>

Hoban D, Lascols C, Nicolle L, Badal R, Bouchillon S, Hackell M, et al.(2012) Antimicrobial susceptibility of *Enterobacteriaceae*, including molecular characterization of extended spectrum betalactamase-producing species, in urinary tract isolates from hospitalized patients in North America and Europe: result from the SMART study 2009-2010. *Diagn Microbiol Infect Dis* ; 74: 62-7.

Kahlmeter G.(2000). The ECO-SENS Project: a prospective, multinational, multicentre epidemiological survey of the prevalence and antimicrobial susceptibility of urinary tract pathogens- interim report. *J Antimicrob Chemother* ; 46 (Suppl S1): 15-22.

Queipo Ja, Budía A, Jiménez MJ et al (2000) .: Evolución de la resistencia microbiana a fluorquinolonas en un hospital terciario. *Actas Urol Esp* ; 24 (5): 381-387.

Rodríguez-Noriega E, Seas C, Guzmán-Bianco M, Mejía C, Álvarez C, Bavesteello L, et al. (2010) Evolution of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in Latin America. *Int J Infect Dis* ;14(7):c560-6.

Suárez Trueba, B, Milián Samper, Y, Espinosa Rivera, F, Hart Casares, M, Llanes Rodríguez, N, & Martínez Batista, M L. (2014). Susceptibilidad antimicrobiana y mecanismos de resistencia de *Escherichia coli* aisladas a partir de urocultivos en un hospital de tercer nivel. *Revista Cubana de Medicina*, 53(1), 3-13. Recuperado, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232014000100002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232014000100002&lng=es&tlng=es).

Sánchez Merino, J.M., Guillán Maquieira, C., Fuster Foz, C., Madrid García, F.J., Jiménez Rodríguez, M., & García Alonso, J.. (2003). Sensibilidad microbiana de *Escherichia coli* en infecciones urinarias extrahospitalarias. *Actas Urológicas Españolas*, 27(10), 783-787. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-48062003001000003&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062003001000003&lng=es&tlng=es).