

Patrones de susceptibilidad de uropatógenos aislados de pacientes con infección en el Hospital General Docente Ambato

Susceptibility patterns of uropathogens isolated from patients with infection in the teaching General Hospital Ambato

Ana Carolina González Romero^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4899-6076>

Mario Alexis Cuenca Arteaga² <https://orcid.org/0000-0003-1336-3401>

Rosa Elisa Cruz Tenempaguay¹ <https://orcid.org/0000-0002-3347-3651>

Liliana Margarita Araujo Baptista¹ <https://orcid.org/0000-0001-8762-1413>

¹Universidad Nacional del Chimborazo-Riobamba, Facultad de Ciencias de la Salud. Riobamba, Ecuador.

²Hospital San Juan. Riobamba, Ecuador.

* Autor para la correspondencia: anacarinagonzalezromero@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Las infecciones urinarias constituyen la octava causa de morbimortalidad en Ecuador. La resistencia antimicrobiana complica la infección y genera un problema de salud pública mundial.

Objetivo: Determinar el perfil de susceptibilidad de las principales especies bacterianas causantes de infecciones urinarias mediante los reportes de laboratorio e historias clínicas del Hospital General Docente Ambato.

Métodos: Diseño no experimental, de tipo descriptivo, retrospectiva de corte transversal. Se estudiaron 245 casos de urocultivos positivos.

Resultados: Los microorganismos aislados más frecuentes resultaron *E. coli* (82,4 %), *K. pneumoniae* (4,9 %) y *K. oxytoca* (3,7 %). Los máximos porcentajes de sensibilidad se observaron para la fosfomicina, la ceftazidima y la ceftriaxona; y

los mayores niveles de resistencia se determinaron en ampicilina/sulbactam, amoxicilina/ácido clavulánico, cefazolina, ciprofloxacina, trimetoprim/sulfametoxazol y nitrofurantína. El 6,5 % de las cepas eran productoras de betalactamasas de espectro extendido.

Conclusiones: Los resultados sugieren una revisión de los esquemas terapéuticos para el tratamiento empírico de las infecciones urinarias en el Hospital General Docente Ambato. El conocimiento de los patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos permite elegir con mejor criterio los antibióticos para la primera línea del manejo.

Palabras clave: susceptibilidad; uropatógenos; infección; tracto urinario.

ABSTRACT

Introduction: Urinary tract infections constitute the eighth cause of morbimortality in Ecuador. Antimicrobial resistance complicates infection and generates a worldwide public health problem.

Objective: To determine the susceptibility profile of the main bacterial species causing urinary tract infections through laboratory reports and clinical histories of the Hospital General Docente Ambato.

Methods: Non-experimental, descriptive, retrospective, cross-sectional design. We studied 245 cases of positive urine cultures.

Results: The most frequently isolated microorganisms were *E. coli* (82.4 %), *K. pneumoniae* (4.9 %) and *K. oxytoca* (3.7 %). The highest percentages of sensitivity were observed for fosfomicin, ceftazidime and ceftriaxone; and the highest levels of resistance were determined for ampicillin/sulbactam, amoxicillin/clavulanic acid, cefazolin, ciprofloxacin, trimethoprim/sulfamethoxazole and nitrofurantoin. Extended-spectrum beta-lactamases were produced by 6.5 % of the strains.

Conclusions: The results suggest a revision of the therapeutic schemes for empirical treatment of urinary tract infections at the Hospital General Docente Ambato. Knowledge of antimicrobial susceptibility patterns allows a better choice of antibiotics for first line management.

Keywords: susceptibility; uropathogens; infection; urinary tract.

Recibido: 14/09/2021

Aceptado: 26/02/2022

Introducción

Las infecciones urinarias representan una carga para la salud pública y la sociedad, pues cerca del 40 % de las mujeres y el 12 % de los hombres tienen al menos un evento de este tipo durante su vida adulta; la infección se asocia con altas tasas de recurrencia y, si no se instaura un manejo antibiótico adecuado, puede progresar rápidamente a sepsis severa y muerte.⁽¹⁾

La mayoría de las infecciones urinarias se producen por miembros de la familia *Enterobacteriaceae*, principalmente *Escherichia coli* (69-90 % de los casos), seguido por *Klebsiella spp*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Proteus*. La resistencia de las bacterias aisladas supera el 20 % para trimetoprim/sulfametoxazol y cefalosporinas de primera generación, y el 50 % para amoxicilina. La epidemiología de las bacterias resistentes a los antibióticos varía entre tipos de infección, y algunas condiciones de uso regionales que deben documentarse bien.^(2,3)

En los últimos años ha aumentado la resistencia a los principales agentes bacterianos, lo cual se ha convertido en un problema de difícil manejo, tanto en instituciones nacionales como internacionales; en consecuencia, se deben revisar y ajustar las pautas de tratamiento de estas infecciones en función de la sensibilidad local en el entorno comunitario y el intrahospitalario.⁽³⁾ El uso empírico de los antibióticos facilita la resistencia a los agentes antimicrobianos. Esto constituye un reto para los clínicos y los investigadores, ya que los datos sobre la prevalencia de uropatógenos y la sensibilidad a los antimicrobianos varían, y deben identificarse para cada hospital.⁽⁴⁾ El presente estudio tuvo como objetivo determinar el perfil de susceptibilidad de las principales especies bacterianas causantes de infecciones urinarias, mediante los reportes de laboratorio e historias clínicas del Hospital General Docente Ambato.

Métodos

Se realizó un estudio no experimental, de tipo descriptivo retrospectivo de corte transversal. La población se conformó por 1000 historias clínicas de pacientes con diagnóstico de infección urinaria. A todos se les había hecho urocultivo en el Servicio de Consulta Externa del Hospital General Docente Ambato durante mayo

de 2017 y junio de 2018. La muestra se constituyó por los 245 casos con reportes de urocultivos positivos (con crecimiento microbiano) y procedentes de la comunidad. Se excluyeron los resultados negativos, y los reportados como muestra contaminada o muestra insuficiente.

El procesamiento microbiológico en el hospital se realizó mediante la siembra de la muestra de orina en agar sangre y agar MacConkey. Se utilizó el método del asa calibrada. Las placas sembradas se incubaron a 37° C por 24 horas para luego verificar la presencia de crecimiento bacteriano. Concluida esa fase, se hizo la tinción de Gram a las colonias aisladas y se identificaron las bacterias a través de las pruebas bioquímicas convencionales (-Oxidasa, Kligler, Lisina hierro agar (LIA), motilidad indol ornitina (MIO), citrato, urea).⁽⁵⁾

Las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana se hicieron con el método de difusión del disco en agar (Kirby-Bauer). Se empleó el método de sinergia del doble disco para la detección fenotípica de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en las enterobacterias aisladas.⁽⁶⁾

Las variables de estudio fueron urocultivo positivo con el aislamiento de un microorganismo uropatógeno con más de 100 000 unidades formadoras de colonias; e infección del tracto urinario, como la respuesta inflamatoria del urotelio, a consecuencia de una invasión bacteriana asociada con bacteriuria y piuria. Se definió BLEE como bacteria productora de betalactamasa de espectro extendido. También se evaluaron los reportes de antibiograma de los pacientes para establecer el patrón de sensibilidad/resistencia en los urocultivos.

Los datos se recopilaron mediante la revisión de las correspondientes historias clínicas, para ello se organizaron las variables en una base de datos de Microsoft Excel. Esto facilitó el procesamiento de la información a través de análisis de frecuencias, cuyos resultados se resumieron a partir de tablas y gráficos.

La dirección del hospital autorizó el acceso a los datos de su archivo siempre que se respetara la privacidad de la información personal de las historias clínicas. Los investigadores solo las utilizaron con fines científicos y académicos.

Resultados

Se revisaron las historias clínicas de 1000 pacientes que se habían hecho urocultivo durante el período de estudio. De los 245 urocultivos positivos, se aisló como agente etiológico más frecuente a *E. coli* en un 82,4 %, seguido por *K.*

pneumoniae (4,9 %) y *K. oxytoca* (3,7 %) (fig.).

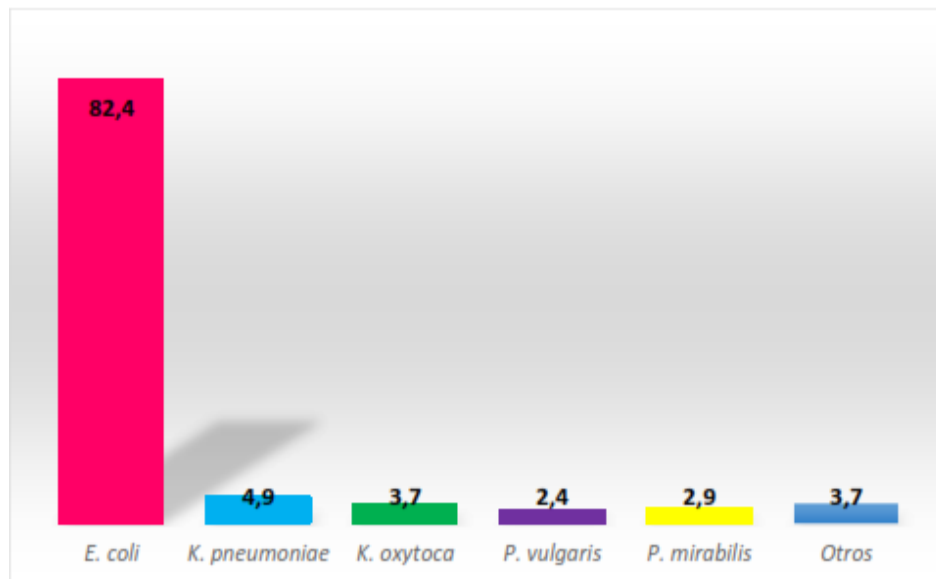


Fig. - Microorganismos aislados de los urocultivos de pacientes con infección urinaria.

Las mujeres resultaron las más afectadas (81,2 %). En 182 casos (74,3 %) la infección se produjo por *E. coli*. En el sexo masculino también predominó la infección por *E. coli*, seguido por *K. pneumoniae* (tabla 1).

Tabla 1 - Distribución porcentual de las especies bacterianas aisladas

Bacterias aisladas	Masculino		Femenino		Total	
	No.	(%)	No.	(%)	Suma	(%)
<i>E. coli</i>	20	8,2	182	74,3	202	82,4
<i>K. pneumoniae</i>	10	4,1	2	0,8	12	4,9
<i>K. oxytoca</i>	7	2,9	2	0,8	9	3,7
<i>P. vulgaris</i>	3	1,2	3	1,2	6	2,4
<i>P. mirabilis</i>	1	0,4	6	2,4	7	2,9
Otros	5	2,0	4	1,6	9	3,7
Total	46	18,8	199	81,2	245	100,0

Los principales antibióticos a los que la *E. coli* se mostró sensible fueron la fosfomicina (95 %), la ceftazidima (80 %), la ceftriaxona (74 %), la amikacina (70 %) y la nitrofurantoína (70 %); mientras que la ciprofloxacina (50 %) y la gentamicina (42 %) se determinaron para la *K. pneumoniae* (tabla 2).

Tabla 2 - Perfil de sensibilidad de los uropatógenos aislados

Antibióticos	<i>E. coli</i>			<i>K. pneumoniae</i>			<i>K. oxytoca</i>		
	No.	n	(%)	No.	n	(%)	No.	n	(%)
AMC	202	91	45	12	3	25	9	2	22
SAM	202	81	40	-	-	-	-	-	-
CZ	202	44	22	-	-	-	-	-	-
CRO	202	149	74	-	-	-	-	-	-
CAZ	202	162	80	-	-	-	-	-	-
CTX	202	139	69	12	3	25	9	4	44
CN	202	95	47	12	5	42	9	3	33
AK	202	143	71	-	-	-	9	4	44
CIP	202	79	39	12	6	50	9	8	90
F	202	141	70	12	2	17	9	2	22
FF	202	192	95	-	-	-	-	-	-
SXT	202	50	25	12	2	17	9	2	22

Leyenda: No.: casos que emplearon el antibiótico; n: frecuencia; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; SAM: ampicilina/sulbactam; CZ: cefazolina; CAZ: ceftazidima; CXT: cefotaxima; CN: gentamicina; AK: amikacina; CIP: ciprofloxacina; F: nitrofurantoina; FF: fosfomicina; SXT: trimetoprim sulfametoxazol.

La *E. coli* se resistió a la cefazolina (78 %), el trimetoprim-sulfametoxazol (75 %), la ampicilina/sulbactam (60 %) y la ciprofloxacina (61 %); la *K. pneumoniae*, a la nitrofurantoina y el trimetoprim-sulfametoxazol, fundamentalmente; y la *K. oxytoca*, a la amoxicilina/ácido clavulánico (78 %), el trimetoprim/sulfametoxazol (78 %) y la nitrofurantoina (78 %) (tabla 3).

Tabla 3 - Perfil de resistencia de los uropatógenos aislados

Antibióticos	<i>E. coli</i>			<i>K. pneumoniae</i>			<i>K. oxytoca</i>		
	No.	No.	(%)	No.	n	(%)	No.	No.	(%)
AMC	202	111	55	12	9	75	9	7	78
SAM	202	121	60	-	-	-	-	-	-
CZ	202	158	78	-	-	-	-	-	-
CRO	202	53	26	-	-	-	-	-	-
CAZ	202	40	20	-	-	-	-	-	-
CTX	202	63	31	12	9	75	9	5	56
CN	202	107	53	12	7	58	9	6	67
AK	202	59	29	-	-	-	9	5	56
CIP	202	123	61	12	6	50	9	1	10
F	202	61	30	12	10	83	9	7	78
FF	202	10	5	-	-	-	-	-	-
SXT	202	152	75	12	10	83	9	7	78

Leyenda: No.: casos que emplearon el antibiótico; n: frecuencia; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; SAM: ampicilina/sulbactam; CZ: cefazolina; CAZ: ceftazidima; CXT: cefotaxima; CN: gentamicina; AK: amikacina; CIP: ciprofloxacina; F: nitrofurantoina; FF: fosfomicina; SXT: trimetoprim sulfametoxazol.

La incidencia de bacterias con el fenotipo de producción de BLEE resultó baja (6,5 %), de ellas la *E. coli* representó el 3,3 %, seguido por *K. pneumoniae* con el 1,2 %, y *P. vulgaris* y *P. mirabilis* con un 0,8 % (tabla 4).

Tabla 4 - Bacterias productoras de BLEE aisladas

N = 245	Bacterias					Total
	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumonia</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>Pseudomonas spp.</i>	
BLEE (+)	8	3	2	2	1	16
%	3,3	1,2	0,8	0,8	0,4	6,5

Discusión

El presente estudio identificó los principales agentes etiológicos y el perfil de susceptibilidad a los antibióticos de los microorganismos aislados de los urocultivos de pacientes con infección urinaria, a través de la recolección de información de los reportes de resultados de laboratorio e historias clínicas.

E. coli resultó la bacteria más frecuente, lo cual coincide con lo informado por varios estudios nacionales e internacionales.^(1,3,7,8,9,10,11) *P. vulgaris* y *P. mirabilis* ocuparon el tercer y el cuarto lugar de frecuencia, y constituyen entre el segundo y el quinto agente causal más común de infecciones urinarias.^(3,12) Aunque no se hallaron en esta investigación, otros microorganismos patógeno usuales son *Corynebacterium urealyticum*, encontrado en pacientes con infecciones urinarias asociadas a urolitiasis, manipulación de la vía urinaria o trasplante renal, y *S. aureus*, relacionado con bacteriemia o absceso renal.^(3,12)

Guamán y otros⁽¹³⁾ coinciden con que el mayor porcentaje de infección urinaria se observa en mujeres (95 %). Este predominio del género femenino se debe a la predisposición anatómica y los múltiples factores de riesgo que las vuelve más propensas a contraer este tipo de infección, con relación a los hombres, pero también reportan la *E. coli* como el principal agente etiológico de la infección.^(14,15)

Los mayores porcentajes de sensibilidad de las enterobacterias se determinaron

con los siguientes antibióticos: fosfomicina, ceftazidima y ceftriaxona, en correspondencia con lo reportado por otros autores.^(3,13) Quiroz y Apolaya⁽⁹⁾ informan que las enterobacterias asociadas a la infección urinaria presentaron 100 % de sensibilidad frente a ceftazidima, cefuroxima, claritromicina, meropenem y nitrofurantoína.

Un trabajo realizado en la ciudad de Quito comunicó que las cepas de *E. coli*, aisladas de pacientes con infección urinaria, mostraron las tasas más bajas de resistencia a gentamicina y amikacina con un 19,4 y 3,6 %, respectivamente. Sin embargo, el uso de aminoglucósidos en el primer nivel de atención se administra exclusivamente por vía parenteral.⁽¹⁰⁾

Los antibióticos indicados con más frecuencia para la infección urinaria no complicada mostraron los mayores porcentajes de resistencia: ampicilina/sulbactam, amoxicilina/ácido clavulánico, cefazolina, nitrofurantoina, trimetoprim/sulfametoxazol y ciprofloxacina. La literatura consultada coincide en que la *E. coli* presenta una resistencia superior al 50 % para cefazolina, trimetoprim - sulfametoxazol, ampicilina/sulbactam y ciprofloxacina.^(17,18)

Varias publicaciones señalan un aumento en la resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol, a pesar de que solo se recomienda después de un antibiograma que demuestre sensibilidad.^(3,13,17) Una prevalencia de > 20 % contraindica su uso empírico.^(10,19) En el presente estudio este antibiótico manifestó una resistencia superior al 70 %, mientras que la de la ciprofloxacina y la ampicilina/sulbactam se estableció alrededor de un 60 %. Estos datos superaron los porcentajes reportados por Lozada y otros⁽²⁰⁾ quienes indican la resistencia de *E. coli* frente a ciprofloxacina y ampicilina/sulbactam en un 26,2 y un 49,2 %, respectivamente.

Otras investigaciones^(13,21,22) revelan mayores niveles de resistencia para la ciprofloxacina, relacionados con el uso del antibiótico sin prescripción médica o su formulación inadecuada.⁽³⁾ Por este motivo, actualmente, el trimetoprim sulfametoxazol y la ciprofloxacina no se recomiendan como tratamiento empírico.⁽²⁰⁾

Se destacaron las altas tasas de inmunidad de las enterobacterias *K. pneumoniae* (83 %) y *K. oxytoca* (78 %) frente a nitrofurantoína, uno de los antibióticos más utilizados en el tratamiento empírico de infecciones urinarias. No obstante, *E. coli* presentó un porcentaje de resistencia menor (30 %); en cambio, Guamán y otros,⁽¹³⁾ y Lozada y otros⁽²⁰⁾ publican un 7,5 % y un 2,4 %, respectivamente, en cepas de *E. coli* asociadas a infecciones urinarias.

De acuerdo con los resultados, el tratamiento empírico de infecciones urinarias en el Hospital General Docente Ambato debería evitar ampicilina/sulbactam, trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacina y nitrofurantoína, y recomendar fosfomicina para las infecciones urinarias no complicadas asociadas a *E. coli*.

En los últimos años ha aumentado la incidencia de enterobacterias productoras de BLEE, principalmente la *E. coli*. Esto representa un signo de alarma porque las cepas con los genes que codifican estas enzimas portan otros genes de resistencia a aminoglucósidos y fluoroquinolonas, se vuelven multirresistentes y reducen las opciones terapéuticas.⁽²³⁾

Son pocas las investigaciones sobre infecciones urinarias adquiridas en la comunidad que reporten el aislamiento de enterobacterias productoras de BLEE. Esta producción en las cepas aisladas de los pacientes que acudieron a la consulta externa del Hospital General Docente Ambato fue relativamente baja 6,5 %, al igual que en otros estudios.^(20,23,24) Guzmán y otros⁽²⁵⁾ refieren un 20,4 % de la *E. coli* aislada en la consulta externa de urología y urgencias del Hospital de Cumaná-Venezuela. Por su parte, según Grabe y otros,⁽²⁶⁾ el 6,5 % de aislamientos de las cepas de *E. coli* productoras de BLEE son sensibles a fosfomicina; publicaciones europeas informan un 5,4⁽²⁰⁾ y un 10 %;⁽²⁷⁾ y en Perú se reportan porcentajes mayores al 72,2 %.⁽²⁸⁾

Entre 2005 y 2009 en España se incrementaron los aislamientos de *E. coli* productores de BLEE, resistentes a fosfomicina. Se consumía un 340 % de dosis diarias por 1000 habitantes de este antibiótico en 2008 con respecto a 1997; además, se comprobó la amplia distribución de un clon de *E. coli* 025b/B2 y la existencia de población susceptible de mujeres residentes en centros sociosanitarios.⁽²⁹⁾ Cuando se compararon los datos de 2011/2012 con los de 2016/2017, las cifras de *E. coli* no sensibles a fosfomicina se mantuvieron a pesar de su uso.⁽³⁰⁾

En conclusión, la *E. coli* fue el microorganismo más aislado en pacientes con infección urinaria en la consulta externa del Hospital General Docente Ambato, con una tasa de sensibilidad a la fosfomicina del 95 %, y una resistencia mayor al 50 % frente a ampicilina/sulbactam, amoxicilina/ácido clavulánico, cefazolina, trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacina. Las tasas de inmunidad a los antimicrobianos evaluados sugieren una revisión de los esquemas terapéuticos para el tratamiento empírico de la infección del tracto urinario en esta institución para evitar la diseminación de mecanismos de resistencia bacteriana. Se debe limitar el uso de los fármacos disponibles para el tratamiento específico porque la actualización y la socialización periódica de los perfiles locales de resistencia bacteriana son importantes para la adecuada práctica clínica.

Referencias bibliográficas

1. Supliguicha M, Supliguicha PJ, Ortega VE, Pacurucu CB, Lema JP, Santander PA, *et al.* Factores de riesgo para la infección del tracto urinario por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. AVFT. 2017 [acceso 25/06/2021];36(5):201-05. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55954942008>
2. Machado J, Murillo M. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. Rev Sal Públ. 2012 [acceso 20/06/2021];14(4):710-9. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642012000400014&script=sci_abstract&tlng=es
3. Castrillón JD, Machado JE, Gómez S, Gómez M, Remolina N, Ríos JJ. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. Infectio. 2019;23(1):45-51. DOI: <https://doi.org/10.22354/in.v23i1.755>
4. Leal AL, Cortés JA, Arias G, Ovalle MV, Saavedra SY, Buitrago G, Escobar JA, *et al.* Emergence of resistance to third generation cephalosporins by Enterobacteriaceae causing community-onset urinary tract infections in hospitals in Colombia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2013;31(5):298-303. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2012.04.007>
5. Velasco J, Araque M, Araujo E, Longa A, Nieves B, Ramírez A, Sánchez K, Velasco E. Manual Práctico de Bacteriología Clínica. Mérida, Venezuela: Publicaciones Vicerrectorados Académico; 2008.
6. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-four informational supplement, M100-S28. Wayne, PA: CLSI; 2018. p. 226.
7. Paredes P, Celis G, Morales M, Bravo A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. INSPILIP. 2017 [acceso 25/07/2021];2(1):1-17. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-987499>
8. Avilés C, Betancour P, Velasco CL, Godoy R, Barthel E, Martínez F. Factores asociados a infecciones urinarias producidas por enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido: una cohorte prospectiva. Rev Chil

Infectol. 2016;33(6):628-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182016000600004>

9. Quirós AL, Apolaya M. Prevalencia de infección de la vía urinaria y perfil microbiológico en mujeres que finalizaron su embarazo en una clínica privada de Lima, Perú. *Ginecol Obstet Mex.* 2018;86(10):634-9. DOI: <https://doi.org/10.24245/gom.v86i10.2167>

10. Gordillo F, Barrera F. Perfil de resistencia de uropatógenos en pacientes con diabetes en Quito, Ecuador, inquietante panorama. *Sal Púb Méx.* 2018;60(1):97-8. DOI: <https://doi.org/10.21149/8756>

11. Mohamed M, Abdifetah O, Abdullahi F, Abdullahi S. Antibiotic resistance pattern of *Escherichia coli* isolates from outpatients with urinary tract infections in Somalia. *J Infect Dev Ctries.* 2020;14(3):284-9. DOI: <https://doi.org/10.3855/jidc.12189>

12. Calderón E, Casanova G, Galindo A, Gutiérrez P, Landa S, Moreno S, *et al.* Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2013 [acceso 25/07/2021];70(1):3-10. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462013000100003

13. Guamán W, Tamayo VR, Villacís JE, Muñoz OS, Torres JN, Paz WR, *et al.* Resistencia bacteriana de *Escherichia coli* uropatógena en población nativa amerindia Kichwa de Ecuador. *Rev Fac Cien Med.* 2017;42(1):36-45. DOI: https://doi.org/10.29166/ciencias_medicas.v42i1.1517

14. Aydin A, Ahmed K, Zaman I, Khan MS, Dasgupta P. Recurrent urinary tract infections in women. *Int Urogynecol.* 2015;26(6):795-804. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00192-014-2569-5>

15. Bader MS, Loeb M, Brooks AA. An update on the management of urinary tract infections in the era of antimicrobial resistance. *Postgrad Med.* 2017;129(2):242-58. DOI: <https://doi.org/10.1080/00325481.2017.1246055>

16. Ny S, Edquist P, Dumpis U, Gröndahl K, Hermes J, Kling AM, *et al.* Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolates from outpatient urinary tract infections in women in six European countries including Russia. *J Glob Antimicrob Resist.* 2019;17:25-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2018.11.004>

17. Riatiga D, Jiménez A, Salgado L, Gaona F, Quiroz Y. Patrón sensibilidad/resistencia en los urocultivos de pacientes con I.T.U. que

consultan a urgencias de adultos, Hospital de San José entre enero de 2014 y diciembre de 2014. Colom Urol J. 2018;28(4):296-302. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1668514>

18. Shatalov A. Prevalence and antibiotic resistance pattern of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in urine tract infections at the La Paz Medical Center, Malabo, Equatorial Guinea. J Med Microbiol. 2015;05(04):177-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ojmm.2015.54022>

19. Arana DM, Rubio M, Alós JI. Evolution of antibiotic multiresistance in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* isolates from urinary tract infections: A 12-years analysis (2003-2014). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2017;35(5):293-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.02.018>

20. Losada I, Barbeitob G, García F, Fernández B, Malvara A, Hervada X, *et al.* Estudio de sensibilidad de *Escherichia coli* productores de infecciones del tracto urinario comunitarias en Galicia. Período: 2016-2017. Aten Primaria. 2020;52(7):462-8. DOI: <https://doi.org/10.1016%2Fj.aprim.2019.06.007>

21. Zuniga JC, Bejarano S, Valenzuela H, Gough S, Castro A, Chinchilla C, *et al.* Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. Acta Méd Costarric. 2016 [acceso 25/08/2021];58(4):146-54. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000400146

22. Montanez RA, Montenegro JJ, Arenas FR, Vasquez R. Infección urinaria alta comunitaria por *E.coli* resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú. An Fac Med. 2015 [acceso 25/08/2021];76(4):385-91. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5687819>

23. Daoud N, Hamdoun M, Hannachi H, Gharsallah C, Mallekh W, Bahri O. Antimicrobial susceptibility patterns of *Escherichia coli* among tunisian outpatients with community-acquired urinary tract infection (2012-2018). Curr Urol. 2020;14(4):200-5. DOI: <https://doi.org/10.1159/000499238>

24. Heytens S, Boelens J, Claeys G, DeSutter A, Christiaens T. Uropathogen distribution and antimicrobial susceptibility in uncomplicated cystitis in Belgium, a high antibiotics prescribing country: 20-year surveillance. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2017;36(1):105-13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10096-016-2776-8>

25. Guzmán M, Salazar E, Cordero V, Castro A, Villanueva A, Rodulfo H, De

Donato M. Multidrug resistance and risk factors associated with community-acquired urinary tract infections caused by *Escherichia coli* in Venezuela. *Biomédica*. 2019 [acceso 25/08/2021];39(1):96-106. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v39i2.4030>

26. Grabe M, Bartoletti R, Bjerklund-Johansen TE, Cai T, Çek M, Koves B, *et al.* Guidelines on urological infections. 2014 [acceso 23/04/2020]. Disponible en: https://www.medinovis.nl/pdf/EAU_guidelines_Urological_Infections.pdf

27. Aguinaga A, Gil A, Mazón A, Alvaro A, García JJ, Navascués A, *et al.* Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. *Anales Sis San Navarra*. 2018;41(1):17-26. DOI: <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0125>

28. Lifonzo SJ, Tamariz PE, Champi RG. Sensibilidad a fosfomicina en *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido. *Rev Peru Med Exp Sal Púb*. 2018;35(1):68-71. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2018.351.3566>

29. Oteo J, Bautista V, Lara N, Cuevas O, Arroyo M, Fernández S, *et al.* Parallel increase in community use of fosfomicin and resistance to fosfomicin in extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli*. *J Antimicrob Chemother*. 2010;65(11):2459-63. DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkq346>

30. Treviño M, Losada I, Fernández B, Coira A, Peña MF, Hervada X, *et al.* Vigilancia de la sensibilidad a antimicrobianos de *Escherichia coli* productor de infecciones del tracto urinario comunitarias en Galicia. *Rev Esp Quimioter*. 2016 [acceso 27/08/2021];29(2):86-90. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6311309>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Ana Carolina González Romero y Mario Alexis Cuenca Arteaga.

Curación de datos: Ana Carolina González Romero y Mario Alexis Cuenca Arteaga.

Análisis formal: Ana Carolina González Romero y Mario Alexis Cuenca Arteaga.

Adquisición de fondos: Ana Carolina González Romero y Mario Alexis Cuenca Arteaga

Investigación: Ana Carolina González Romero, Mario Alexis Cuenca Arteaga, Rosa Elisa Cruz Tenempaguay y Liliana Margarita Araujo Baptista.

Metodología: Ana Carolina González Romero, Rosa Elisa Cruz Tenempaguay y Liliana Margarita Araujo Baptista

Administración del proyecto: Alexis Cuenca Arteaga y Rosa Elisa Cruz Tenempaguay

Recursos: Ana Carolina González Romero, Mario Alexis Cuenca Arteaga, Rosa Elisa Cruz Tenempaguay y Liliana Margarita Araujo Baptista.

Software: Mario Alexis Cuenca Arteaga.

Supervisión: Ana Carolina González Romero y Mario Alexis Cuenca Arteaga.

Validación: Ana Carolina González Romero, Mario Alexis Cuenca Arteaga, Rosa Elisa Cruz Tenempaguay y Liliana Margarita Araujo Baptista

Visualización: Ana Carolina González Romero, Mario Alexis Cuenca Arteaga, Rosa Elisa Cruz Tenempaguay y Liliana Margarita Araujo Baptista.

Redacción-borrador original: Ana Carolina González Romero, Mario Alexis Cuenca Arteaga, Rosa Elisa Cruz Tenempaguay y Liliana Margarita Araujo Baptista.

Redacción-revisión y edición: Ana Carolina González Romero, Mario Alexis Cuenca Arteaga y Rosa Elisa Cruz Tenempaguay.