

RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD BACTERIANA EN UROCULTIVOS EN UNA POBLACIÓN DE MUJERES DE ECUADOR

JOSÉ A. DURÁN CHÁVEZ¹, ANDREA R. PÉREZ CASTILLO², DENYS A. QUISPE ALCOCER²,
WENDY Y. GUAMÁN FLORES², MARILIN. E. JARAMILLO PUGA², DIANA E. ORMAZA BUITRÓN²

¹ Doctor en Medicina General y Cirugía, Especialista en Ginecología y Obstetricia, Profesor titular de farmacología de pregrado y posgrado Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador.

² Médico General, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. Hospital Básico PROVIDA. Unidades Materno- Fetal. Latacunga- Ecuador

Correspondencia: José Augusto Durán Chávez
jaduran_1975@yahoo.com

Recibido: 15 de marzo de 2018 Aceptado: 25 de julio de 2018

Resumen

Objetivo: Determinar la prevalencia de uropatógenos, sensibilidad y resistencia antimicrobiana en la infección del tracto urinario que acuden al Hospital Básico Privado “Provida” del 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2016. **Material y métodos:** Se analizaron los resultados de 116 urocultivos de orina en mujeres no gestantes de todas las edades de 2014 a 2016, que fueron atendidas en el Hospital Básico Privado “Provida” de la ciudad de Latacunga, en Ecuador. El análisis de los datos obtenidos se realizó mediante estadística descriptiva. **Resultados:** De las 116 muestras, se aislaron: *Escherichia coli* (84,5%), *Staphylococcus saprophyticus* (8,6%) y *Proteus* spp. (6,9%). *E. coli* mostró sensibilidad a ceftriaxona en el 70 %, seguido de fosfomicina y gentamicina con el 62 y el 60%, respectivamente. La sensibilidad hallada para quinolonas fue del 40% y la ampicilina sulbactam alcanzó el 37%. *Proteus* spp. mostró sensibilidad del 75% para gentamicina y del 50% para quinolonas y cefuroxima. *S. saprophyticus* tuvo sensibilidad superior al 50% para gentamicina, ampicilina sulbactam, quinolonas y nitrofurantoína. Para *E. coli* la resistencia más alta registrada fue con ampicilina en el 86,5%, seguido de las quinolonas con una resistencia superior al 50%. La ampicilina asociada a inhibidor de betalactamasas, fosfomicina, cefalosporinas, nitrofurantoína y aminoglucósidos mostró resistencia inferior al 25%. **Conclusión:** El agente patógeno más prevalente en infecciones del tracto urinario (ITU) es *E. coli* (84,7%), porcentaje coincidente con lo reportado en la literatura nacional y mundial. Los antimicrobianos para este uropatógeno con mayor resistencia fueron ampicilina (86%), cirprofloxacina (55%) y norfloxacin (53%). Se podría tener en cuenta en el momento de administrar una terapéutica empírica, dato que debería ser corroborado con información de susceptibilidades de acuerdo con el contexto.

Palabras clave: infección del tracto urinario; uropatógenos; prevalencia; sensibilidad; armacorresistencia microbiana

BACTERIAL RESISTANCE AND SENSITIVITY IN URINE CULTURES IN A WOMEN POPULATION IN ECUADOR

Summary

Objective: To determine the prevalence of uropathogens, sensitivity and antimicrobial resistance in urinary tract infections that go to the Private Basic Hospital “Provida” from January 1, 2014 to December 31, 2016. **Material and methods:** The results of 116 urine cultures in non-pregnant women of all ages from 2014 to 2016, which were treated at the Private Basic Hospital “Provida” of the city of Latacunga, in Ecuador, were analyzed. The data obtained was analyzed using descriptive statistics. **Results:** In the 116 samples, *Escherichia coli* (84.5%), *Staphylococcus saprophyticus* (8.6%) and *Proteus* spp. (6.9%) were isolated. *E. coli* showed sensitivity to ceftriaxone in 70%, followed by fosfomicin and gentamicin with 62 and 60%, respectively. The sensitivity found for quinolones was 40% and for sulbactam ampicillin reached a 37%. *Proteus* spp. showed sensitivity of 75% for gentamicin and 50% for quinolones and cefuroxime. *S. saprophyticus* had a sensitivity greater than 50% for gentamicin, sulbactam ampicillin, quinolones and nitrofurantoin. For *E. coli* the highest resistance recorded was found on ampicillin in 86.5%, followed by quinolones with a resistance greater than 50%. Ampicillin associated with inhibitor of beta-lactamase, fosfomicin, cephalosporins, nitrofurantoin and aminoglycosides showed a resistance below 25%. **Conclusion:** The most prevalent pathogen in urinary tract infections (UTI) is *E. coli* (84.7%), a percentage that matches what has been reported in national and world literature. The antimicrobials for this uropathogen with the highest resistance were ampicillin (86%), ciprofloxacin (55%) and norfloxacin (53%). This should be taken into account when administering an empiric therapy, even though this data should be corroborated with the susceptibility information depending on the context.

Keywords: urinary tract infection; uropathogens; prevalence; sensitivity; microbial drug resistance

RESISTÊNCIA E SENSIBILIDADE BACTERIANA EM UROCULTURAS NUMA POPULAÇÃO DE MULHERES DO EQUADOR

Resumo

Objetivo: determinar a prevalência de uropatógenos, sensibilidade e resistência antimicrobiana na infecção do trato urinário que vão ao Hospital Básico Privado “Provida” de 1 de janeiro de 2014 a 31 de dezembro de 2016. **Material e métodos:** analisaram-se os resultados de 116 uroculturas de urina em mulheres não gestantes de todas as idades de 2014 a 2016, que foram atendidas no Hospital Básico Privado “Provida” da cidade de Latacunga, no Equador. A análise dos dados obtidos realizou-se mediante estatística descritiva. **Resultados:** das 116 amostras, isolaram-se: *Escherichia coli* (84,5%), *Staphylococcus saprophyticus* (8,6%) e *Proteus* spp. (6,9%). *E. coli* mostrou sensibilidade a ceftriaxona em 70 %, seguido de fosfomicina e gentamicina com 62 e 60%, respectivamente. A sensibilidade encontrada para quinolonas foi de 40% e a ampicilina sulbactam atingiu 37%. *Proteus* spp. mostrou sensibilidade de 75% para gentamicina e de 50% para quinolonas e cefuroxima. *S. saprophyticus* teve sensibilidade superior a 50% para gentamicina, ampicilina sulbactam, quinolonas e nitrofurantoína. Para *E. coli* a resistência mais alta registrada foi com ampicilina em 86,5%, seguido das quinolonas com uma resistência superior a 50%. A ampicilina associada a inibidor de betalactamasas, fosfomicina, cefalosporinas, nitrofurantoína e aminoglicósidos mostrou resistência inferior a 25%. **Conclusão:** o agente patogênico mais prevalente em infecções do trato urinário (ITU) é *E. coli* (84,7%), porcentagem coincidente com o apresentado na literatura nacional e mundial. Os antimicrobianos para esse uropatógeno com maior resistência foram ampicilina (86%), ciprofloxacina (55%) e norfloxacina (53%). Poderia ser tido em conta no momento de administrar uma terapêutica empírica, dado que deveria ser corroborado com informação de suscetibilidades de acordo com o contexto.

Palavras-chave: infecção do trato urinário; uropatógenos; prevalência; sensibilidade; resistência microbiana a medicamentos

Introducción

La infección del tracto urinario (ITU) es un proceso inflamatorio sintomático por invasión, colonización y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario inferior o superior (1-2). Es una de las enfermedades infecciosas más comunes a nivel comunitario. En los Estados Unidos, en 2007, 8,6 millones consultaron por ITU, de los cuales el 84% fueron mujeres (3), con una incidencia anual del 12%, la mitad de todas las mujeres a los 32 años reportaron haber presentado al menos un episodio de ITU. No así en los hombres en quienes la incidencia es del 3%, datos que se atribuyen a las diferencias en la anatomía: las mujeres tienen espacios periuretrales más húmedos, menor longitud de la uretra y mayor proximidad al ano (4) the incidence is high. Further, the potential impact of antibiotic treatment on the emergence of increasingly antibiotic-resistant UPEC (the resistant mechanisms that may be transmitted to other bowel inhabitants). Las manifestaciones clínicas relacionadas con ITU son frecuencia urinaria, disuria, urgencia miccional, nicturia, incontinencia urinaria, dolor lumbar, dolor abdominal; bajo estos síntomas suelen ser más graves en mujeres posmenopáusicas que en premenopáusicas (5).

En mujeres en edad fértil, los factores de riesgo para padecer de ITU incluyen vida sexual activa, uso de espermicidas, diafragmas vaginales e historia personal de infecciones previas. En posmenopáusicas, la incontinencia urinaria, la presencia de cistocele, el residuo posmiccional y el antecedente de cirugía ginecológica previa son factores predisponentes. Mientras que en mujeres mayores de 65 años se ha visto que las comorbilidades, la instrumentación urinaria y los problemas de vaciado (vejiga neurogénica) están relacionados con el desarrollo de ITU (6).

Los microorganismos que con mayor frecuencia son aislados por urocultivo son *Escherichia coli* (46,4-74,2%), *Klebsiella* spp. (6,0-13,45%), *Enterobacter* spp., *Enterococcus* spp. (5,3-9,54%), *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp. (4,7-11,9%) y *Staphylococcus saprophyticus* (5-10%), con diferencias según la población de estudio (7-8). Los estudios internacionales de vigilancia en poblaciones norteamericanas, europeas y sudamericanas estimaron que la prevalencia de *E. coli* resistente a nitrofurantoina fue del 8 y del 48% para ampicilina (9). En los Estados Unidos y Europa, la resistencia de *E. coli* a quinolonas es excepcional, y la resistencia al cotrimoxazol alcanza el 20% (10) ampicillin, ciprofloxacin, and nitrofurantoin among urine isolates of *Escherichia coli* from female outpatients,

susceptibility testing data from The Surveillance Network (TSN). Las tasas de susceptibilidad en Brasil de los uropatógenos a ciprofloxacin y trimetoprim/sulfametoxazol es del 24,4 y del 50,6%, respectivamente, mientras la susceptibilidad fue superior al 90% para la nitrofurantoina, los aminoglucósidos y las cefalosporinas de tercera generación (11). En Ecuador, el patógeno más frecuentemente aislado es *E. coli*. (12). Las propiedades genéticas de las bacterias, el uso irracional de antibióticos, la no adherencia al tratamiento, los viajes y el crecimiento poblacional contribuyen al aumento de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos (7).

Las ITU altas tienden a desarrollar complicaciones con mayor frecuencia frente a las ITU bajas, en especial cuando no se instaure un tratamiento oportuno. Las principales complicaciones de las ITU son infecciones recurrentes especialmente en mujeres en edad reproductiva, cicatrización o daño renal permanente, abscesos intrarrenales, abscesos perinefríticos, pionefrosis y síndrome séptico, este último pone en riesgo la vida de las mujeres con ITU superior y es más común en mujeres de edad avanzada (13-14).

Las ITU constituyen un problema de salud pública por su elevada ocurrencia, morbilidad, alto costo de manejo, aumento de la tasa de recurrencia y la afectación de la calidad de vida de las pacientes tras cada nuevo episodio. La resistencia antimicrobiana tiene un efecto directo en el tratamiento individual del paciente, cuya terapéutica inicial es empírica, por tanto, es de vital importancia conocer la epidemiología y mantener el conocimiento actualizado sobre la susceptibilidad antimicrobiana de uropatógenos locales (7-8, 12).

La información existente en la actualidad en el Ecuador es escasa, y necesaria para generar un perfil clínico-epidemiológico propio, y que permita la implementación de medidas terapéuticas adecuadas a la realidad local, y a la vez contribuya a la disminución de la resistencia bacteriana.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, observacional-transversal en el Hospital Privado Básico Provida de la ciudad de Latacunga, en Ecuador. Se analizaron los resultados de 116 urocultivos de orina de mujeres no gestantes en

edades entre 7 y 84 años en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2016.

Los resultados analizados fueron de urocultivos positivos de más de 100 000 unidades formadoras de colonia (UFC).

El análisis de datos se realizó con el programa SPSS v23.00, se utilizó estadística descriptiva para los resultados de urocultivos, resistencia y susceptibilidad bacteriana.

Resultados

De un total de 116 muestras consideradas como positivas, se obtuvieron los resultados que se describen a continuación.

Se aislaron: *E. coli*, *Proteus spp.* y *S. saprophyticus*, el patógeno más frecuentemente aislado fue *E. coli* en el 84,5% de las muestras (tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia por bacteria

Bacteria	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<i>Escherichia coli</i>	98	84,5
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	10	8,6
<i>Proteus spp.</i>	8	6,9
Total	116	100,0

Fuente: Elaboración propia.

El 68,1% de los resultados de urocultivos pertenecían a mujeres en edades de 19 a 41 años, y tan solo el 3,4% a menores de 18 años (tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia según la edad

Edad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
≤18	4	3,4
19-41	79	68,1
42-64	25	21,6
≥65	8	6,9
Total	116	100

Fuente: Elaboración propia.

En todos los grupos etarios, la bacteria predominante fue *E. coli* con el 84%. *S. saprophyticus* se encontró en un 90% en mujeres de 19 a 41 años (tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia bacterias reportadas según edad

	Gramnegativos				Grampositivos		Total	
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Proteus spp.</i>		<i>Staphylococcus saprophyticus</i>			
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
≤18	3	3	1	12,5	0	0	4	3,4
19-41	66	67	4	50	9	90	79	68,1
42-64	21	21	3	37,5	1	10	25	21,5
≥65	8	8	0	0	0	0	8	6,8
Total	98	100	8	100	10	100	116	100

Fuente: Elaboración propia.

E. coli mostró sensibilidad a ceftriaxona en el 70%, seguido de fosfomicina y gentamicina con el 62 y el 60%, respectivamente. La sensibilidad hallada para quinolonas fue del 40%, mientras que para ampicilina la sensibilidad fue del 1%, pero la combinación ampicilina/sulbactam alcanzó el 37% (tabla 4).

Tabla 4. Frecuencia según sensibilidad

Antibiótico	Gramnegativos				Grampositivos	
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Proteus spp.</i>		<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Ceftriaxona	68	70	3	37	—	—
Fosfomicina	61	62	1	12	—	—
Gentamicina	59	60	6	75	7	70
Cefuroxima	54	55	4	50	—	—
Nitrofurantoína	52	53	—	—	8	80
Ciprofloxacina	39	40	4	50	5	50
Norfloxacina	39	40	4	50	4	40

Antibiótico	Gramnegativos				Grampositivos	
	Escherichia coli		Proteus spp.		Staphylococcus saprophyticus	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Ampicilina/sulbactam	36	37	1	12	9	90
Ampicilina	1	1	—	—	3	30
Trimetoprima/sulfametoxazol	1	1	—	—	—	—
Total	97		8		10	

Fuente: Elaboración propia.

Proteus spp. mostró sensibilidad del 75% para gentamicina y del 50% para quinolonas y cefuroxima. *S. saprophyticus* tuvo sensibilidad superior al 50% para gentamicina, ampicilina/sulbactam, quinolonas y nitrofurantoína (tabla 4).

Para *E. coli* la resistencia más alta registrada fue con ampicilina en el 86% seguido de quinolonas con un porcentaje de resistencia superior al 50%. Ampicilina/sulbactam, fosfomicina, cefalosporinas de segunda y tercera generación, nitrofurantoína y aminoglucósidos mostraron resistencia inferior al 25%. La resistencia de ampicilina en *S. saprophyticus* es del 60%. *Proteus* spp. resistente a fosfomicina en el 62% (tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia según resistencia

Antibiótico	Gramnegativos				Grampositivos	
	Escherichia coli		Proteus spp.		Staphylococcus saprophyticus	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Ampicilina	77	86	—	—	6	60
Ciprofloxacina	49	55	2	25	3	30
Norfloxacina	48	53	3	37	3	30
Fosfomicina	24	27	5	62	—	—
Ampicilina/sulbactam	20	22	4	50	0	0

Antibiótico	Gramnegativos				Grampositivos	
	Escherichia coli		Proteus spp.		Staphylococcus saprophyticus	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Ceftriaxona	20	22	4	50	—	—
Cefuroxima	18	20	4	50	—	—
Nitrofurantoína	11	12	—	—	1	10
Gentamicina	11	12	2	25	1	10
Trimetoprima/sulfametoxazol	1	1	—	—	—	—
Total	89	83	8	7,5	10	9,3

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

En este estudio, el uropatógeno aislado con mayor frecuencia fue *E. coli* (84,5%), porcentaje similar al obtenido en estudios internacionales del 73-94% (15-18). *S. Saprophyticus* y *Proteus* spp. presentaron una frecuencia del 8,6 y del 6,9%, respectivamente, lo que concuerda con el estudio SENTRY realizado en Argentina, Chile, Brazil, México y Venezuela (19). Según Marchisio et al. y Cunha et al., la prevalencia de *Klebsiella* spp. es del 9-14%, dato que no coincide con nuestro hallazgo, por lo que es probable que existan factores que limiten la identificación o el crecimiento de este uropatógeno, que se deberían determinar (11, 20).

En el estudio brasileño de Rocha et al., que incluyó mujeres con edades entre 13 y 81 años aproximadamente, determinó que en el grupo de edad entre 21-30 años la ITU es más prevalente y que luego disminuye progresivamente con el aumento de la edad a un mínimo de 3,3 en la edad >81 años (21), datos comparables con los hallazgos de este estudio, en los que el rango de mayor probabilidad para aislar un uropatógeno fue entre 19 y 41 años, no así en adultas mayores en las que la frecuencia es del 6,9%. Guamán et al. condujeron un estudio sobre resistencia bacteriana para *E. coli* en población ecuatoriana, el cual determinó que el grupo etario más susceptible de presentar una ITU estaba entre los 11 a 20 años (28,3%) (22).

La sensibilidad más alta de *E. coli* reportada en este estudio fue para ceftriaxona (70%), seguido de fosfomicina (62%), gentamicina (60%), cefuroxima (55%) y nitrofurantoína (53%). Datos que concuerdan con otro estudio local en el que las cefalosporinas mostraron una tasa mayor del 80% de susceptibilidad (22). Según Rocha, la susceptibilidad de *E. coli* para nitrofurantoína y cefalosporinas de amplio espectro es mayor en comparación con la susceptibilidad para otros patógenos que causan ITU (21). En el estudio de Salles, llevado a cabo en América Latina, las tasas de sensibilidad reportadas fueron similares a las encontradas en este trabajo (18). En nuestra investigación, la sensibilidad a quinolonas es del 40%, mientras que en el estudio brasileño de Cunha et al. alcanza el 75% (11).

Con respecto a los patrones de resistencia a los antimicrobianos de uso común en el tratamiento de ITU, se encontró que para el manejo de las infecciones causadas por *E. coli* la ampicilina no es una buena opción terapéutica, la tasa de resistencia es del 86,5%, al asociarla con un betalactámico disminuye al 22,5%, mientras que las quinolonas presentan valores superiores al 50%. Según Orrego-Marín, la resistencia a fluoroquinolonas es alrededor del 42%, valor aproximado al obtenido en este trabajo (13). En el estudio ecuatoriano de Guamán et al., la resistencia a ampicilina es del 52,5% y de quinolonas superior al 25%, valores inferiores a lo hallado (22). Para trimetoprim/, la resistencia reportada es del 1,1% dato que no concuerda con otros estudios en los que la resistencia contra este fármaco supera el 40% (13, 15-19, 21), debido a que en los resultados analizados únicamente utilizaron un urocultivo.

Conclusiones

El agente patógeno más prevalente en ITU es *E. coli* (84,5%), valor coincidente con lo reportado en la literatura nacional y mundial. Los datos de susceptibilidad antimicrobiana en nuestro estudio en su mayoría son concordantes con los resultados obtenidos en otros trabajos similares. Para *E. coli* los antimicrobianos con mayor resistencia fueron ampicilina (86%), cirprofloxacin (55%) y norfloxacina (53%), lo que se podría tener en cuenta en el momento de administrar una terapéutica empírica, dato que debería ser corroborado con información de susceptibilidades de acuerdo con el contexto. En este estudio, existen limitaciones en la identificación de la especie de *Proteus*, por lo que nuestros datos respecto de otros difieren.

Contribución de los autores

El protocolo de investigación y el diseño de esta, la recolección de datos, el análisis estadístico, la valoración e interpretación de los datos, el análisis crítico, la discusión, redacción y la aprobación del artículo final fueron realizados por todos los autores quienes contribuyeron de igual forma a lo largo del proceso. El autor correspondiente representa al colectivo de autores.

Disponibilidad de datos y materiales

Los datos que sustentan este artículo están disponibles bajo requisición al autor correspondiente.

Consentimiento para publicación

La identidad de los individuos participantes en el estudio es anónima y confidencial, por lo que no se obtuvo un consentimiento específico para su publicación. Cabe mencionar que según la Resolución 8430 de 1993 es una investigación sin riesgo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todas las personas que colaboraron en el proceso de la investigación. Al personal médico y administrativo del Hospital Básico Provida.

Referencias

- Hernández-Burruezo JJ, Mohamed-Balghata MO, Martínez LA, et al. Infecciones del aparato urinario. Medicina Clínica. 2007;129(18):707-715. <https://doi.org/10.1157/13112512>
- Nzalie RNT, Gonsu HK, Koulla-Shiro S. Bacterial etiology and antibiotic resistance profile of community-acquired urinary tract infections in a cameroonian city. Int J Microbiol. 2016;2016:1-6. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3240268>
- Schappert SM, Rechtsteiner EA. Ambulatory medical care utilization estimates for 2007. Vital Health Stat. [internet] 2011 abr [citado 2019 mar 15]; 13(169):1-38. Disponible en: https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_13/sr13_169.pdf
- Foxman B, Brown P. Epidemiology of urinary tract infections: Transmission and risk factors, incidence, and costs. Infect Dis Clin North Am. 2003;17(2):227-41. DOI: 10.1016/S0891-5520(03)00005-9
- Arinzon Z, Shabat S, Peisakh A, et al. Clinical presentation of urinary tract infection (UTI) differs with aging in women. Arch Gerontol Geriatr. 2012;55(1):145-7. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.07.012>

6. Alós JI. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria: sensibilidad antimicrobiana a determinados patógenos y significado clínico de la resistencia. *Medes*. 2005;23(4):3-8.
7. Nozarian Z, Abdollahi A. Microbial etiology and antimicrobial susceptibility of bacteria implicated in urinary tract infection in Tehran, Iran. *Iran J Pathol*. 2015 [citado 2019 mrz 15]; 10(1):54-60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4539787/>
8. Linhares I, Raposo T, Rodrigues A, Almeida A. Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections: a ten-year surveillance study (2000-2009). *BMC Infect Dis*. 2013;13(1):19. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-19>
9. Wong CKM, Kung K, Au-Doung PLW, et al. Antibiotic resistance rates and physician antibiotic prescription patterns of uncomplicated urinary tract infections in southern Chinese primary care. *PLoS one*. 2017; 12(5):e0177266. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177266>
10. Karlowsky JA, Kelly LJ, Thornsberry C, et al. Trends in antimicrobial resistance among urinary tract infection isolates of *Escherichia coli* from female outpatients in the United States. *Antimicrob Agents Chemother*. 2002;46(8):2540-5. DOI: 10.1128/AAC.46.8.2540-2545.2002
11. Cunha MA, Assunção GLM, Medeiros IM, et al. Antibiotic resistance patterns of urinary tract infections in a northeastern Brazilian capital. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2016;58:2-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-9946201658002>
12. Zurita Salina J. Epidemiología de la resistencia bacteriana en el Ecuador. En: *Uso racional de antibióticos*; 2004. p. 26-41.
13. Orrego-Marin CP, Henao-Mejía CP, Cardona-Arias JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Medica Colomb*. [internet] 2014 oct-dic [citado 2019 mrz 15];39(4):352-8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/1631/163132885008/>
14. Gonzáles Monte E. Infecciones de tracto urinario. *Nefrol al Día*. [internet] 2012 oct [citado 2019 mrz 15]; 26(1):323. <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-infecciones-tracto-urinario-4>
15. Sivick KE, Mobley HLT. Waging war against uropathogenic *Escherichia coli*: Winning back the urinary tract. *Infect Immun*. 2010;78(2):568-85. DOI: 10.1128/IAI.01000-09
16. Martins F, Vitorino J, Abreu A. Avaliação do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de microrganismos isolados em urinas: Na Região do Vale do Sousa e Tâmega. *Acta Med Port*. [internet] 2010 nov-dic [citado 2019 mrz 15]; 23(4):641-6. <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/download/5352/4154+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
17. Gallardo Luna MG, Magaña Aquino M, Andrade Rodríguez HJ, Jiménez De La Torre MJ, Sánchez Álvarez K, Fragoso Morales LE. Resistencia a fármacos empleados en infección de vías urinarias en pacientes de primer contacto en una Unidad de Medicina Familiar del IMSS. *Enfermedades Infecc y Microbiol*. [internet] 2008 [citado 2019 mrz 15];28(1):13-8. <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=26633>
18. Salles MJC, Zurita J, Mejía C, Villegas MV. Resistant Gram-negative infections in the outpatient setting in Latin America. *Epidemiol Infect*. 2013;141(12):2459-72. <https://doi.org/10.1017/S095026881300191X>
19. Andrade SS, Sader HS, Jones RN, Pereira AS, Pignatari ACC, Gales AC. Increased resistance to first-line agents among bacterial pathogens isolated from urinary tract infections in Latin America: Time for local guidelines? *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006;101(7):741-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762006000700006>
20. Marchisio M, Porto A, Joris R, Rico M, Baroni MR, Di Conza J. Susceptibility to β -lactams and quinolones of enterobacteriaceae isolated from urinary tract infections in outpatients. *Brazilian J Microbiol*. 2015;46(4):1155-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-838246420140880>
21. Rocha JL, Tuon FF, Johnson JR. Sex, drugs, bugs, and age: rational selection of empirical therapy for outpatient urinary tract infection in an era of extensive antimicrobial resistance. *Braz J Infect Dis*. 2012;16(2):115-121.
22. Guamán WM, Tamayo VR, Villacis JE, et al. Resistencia bacteriana de *Escherichia coli* uropatógena en población nativa amerindia Kichwa de Ecuador. *Rev Fac Cien Med*. 2017;42(1):37-46.