

Artículo original de investigación

Infeción de vías urinarias: tratamiento empírico y resistencia bacteriana en el servicio de emergencia del Hospital General Puyo
Urinary tract infection: empirical treatment and bacterial resistance in the emergency service of Hospital General Puyo.

Toalombo Espin Christian Javier *, Vásquez Izurieta Rosa Virginia **, Tubón Sarmiento Jonathan Andrés***, Tapia Espinoza Pablo Enrique ****, Maza Merchan Diana Victoria *****, Paguay Quisphe Maricruz*****, Camalle Cando Jessica Nataly *****

* Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia- ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9346-3407>

** Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2562-1260>

*** Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3488-0304>

**** Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0264-194X>

***** Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0835-2858>

***** Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1765-0379>

***** Hospital General Puyo-Servicio de Emergencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9449-5192>
javiermedico12@gmail.com

Recibido: 19 de octubre del 2022

Revisado: 12 de diciembre del 2022

Aceptado: 13 de marzo del 2023

Resumen.

Las infecciones del tracto urinario son causadas por una variedad de bacterias uropatógenas, encontrándose esta patología entre los motivos frecuentes de consulta en emergencia. Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, transversal, observacional, no experimental, en el Servicio de Emergencia del Hospital General Puyo durante el periodo de enero a diciembre del 2021, con el objetivo de determinar el fármaco empírico más usado, agente bacteriano prevalente y su resistencia. Esto a través de recolección de información de historias clínicas, sistema Varanus y resultados de laboratorio con un total de 858 pacientes excluyendo un total 320. Se identificó mayor prevalencia de ITU en el sexo femenino, con un porcentaje del 98%, el antibiótico prescrito con mayor frecuencia es el ciprofloxacino en un 40,2%. La E.coli es el agente patógeno más frecuente con una resistencia farmacológica a ampicilina/sulbactam del 56,6%.

Palabras claves: Escherichia coli, infección del trato urinario, pielonefritis, cistitis, prostatitis, uretritis.

Abstract

Urinary tract infections are caused by a variety of uropathogenic bacteria, and this pathology is one of the frequent reasons for emergency consultation. A study with a quantitative, descriptive, cross-sectional, observational, non-experimental approach was carried out in the Emergency Service of the Puyo General Hospital during the period from January to December 2021, with the objective of determining the most used empirical drug, agent prevalent bacteria and their resistance. This through the collection of information from medical records, the Varanus system and laboratory results with a total of 858 patients, excluding a total of 320. A higher prevalence of UTI was identified in the female sex, with a percentage of 98%, the antibiotic prescribed with most frequent is ciprofloxacin in 40.2%. E.coli is the most frequent pathogen with a drug resistance to ampicillin/sulbactam of 56.6%.

Keywords: Escherichia coli, urinary tract infection, pyelonephritis, cystitis, prostatitis, urethritis.

Introducción.

La infección del tracto urinario (ITU) se encuentran entre los primeros motivos de consulta en los

servicios de emergencia a nivel mundial con una mayor prevalencia en mujeres, estimando que una de cada dos mujeres la padecerá en algún momento de su vida.(1,2,5) Sin embargo, en el caso de infecciones complicadas, no se ha identificado variación en función del sexo y la edad.(4) Generalmente la infección es causada por un uropatógeno que ingresa a la vejiga, venciendo la inmunidad innata del huésped.(8, 3) En los últimos años se han producido cambios en los patrones de susceptibilidad de los patógenos lo que lleva a cambios en el tratamiento empírico de esta infección.

Se ha recomendado el uso de antibiogramas para ITU para mejorar la prescripción antibiótica, pero en la mayoría de los casos no son ordenados en los servicios de emergencia en los que se administra un esquema antibiótico empírico.(6) Existen dos términos de importancia dentro del contexto de las ITU: el primero hace referencia a la Bacteriuria Asintomática donde el paciente es portador de $\geq 10^5$ unidades formadoras de colonias (UFC)/ml en orina, sin presentar síntomas, porque las cepas son menos agresivas por lo que no requieren tratamiento antibiótico exceptuando a embarazadas; por su parte el segundo término hace referencia a las ITU sintomáticas, que incluye: la cistitis, uretritis, pielonefritis y prostatitis.(3,8,9)

A pesar que su etiología es variada, pudiendo ser provocada por agentes virales, parasitarios o fúngicos, la etiología bacteriana es, sin lugar a duda, la de mayor prevalencia. (2,9) La *Escherichia coli* (*E. coli*) es el agente causal en un 70-95% de los casos, por lo tanto, ocupa el primer lugar como agente etiológico de estas infecciones a nivel mundial. Hasta la actualidad se continúa estudiando sus factores de virulencia con la finalidad de establecer un tratamiento verdaderamente eficaz ante este patógeno. (3,16,17)

Por consiguiente, el presente estudio tiene el objetivo de establecer el antibiótico más usado de forma empírica, los principales agentes etiológicos de las ITU y los perfiles de susceptibilidad a los antibióticos en el Servicio de Emergencia del Hospital General Puyo durante el período de enero a diciembre del 2021.

Materiales y método

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, transversal, observacional, no experimental, con el objetivo de establecer el antibiótico más usado de forma empírica, los principales agentes etiológicos de las ITU y los perfiles de susceptibilidad a los antibióticos en pacientes atendidos en el Servicio de Emergencia del Hospital General Puyo durante el período de enero a diciembre del 2021.

El estudio incluyó el registro de 858 pacientes que ingresaron al servicio de Emergencia a partir de enero a diciembre del 2021; los datos fueron obtenidos mediante la revisión de los registros en el sistema Varanus (sistema informático de registro utilizado en el Servicio de Emergencia) y en las historias clínicas; por su parte, los resultados de los exámenes de laboratorio fueron obtenidos del sistema Enterprise (sistema de registro de exámenes de laboratorio). En consideración a los criterios de inclusión y exclusión se estableció la población de 538 pacientes para el estudio.

Criterios de exclusión

- Diagnóstico definitivo diferente a ITU.

Criterios de inclusión

- Registros de pacientes con diagnóstico de ITU superior e inferior y registrado con los siguientes códigos según la clasificación internacional de enfermedades (CIE 10): Nefritis túbulo intersticial aguda (N10), Cistitis (N30) e infecciones de vías urinarias de sitio no especificado (N39).
- Que se disponga de los datos completos en los registros: sexo, edad, tratamiento antibiótico, resultados de cultivo y antibiograma.
- Que los registros correspondan a pacientes mayores de 18 años de edad.

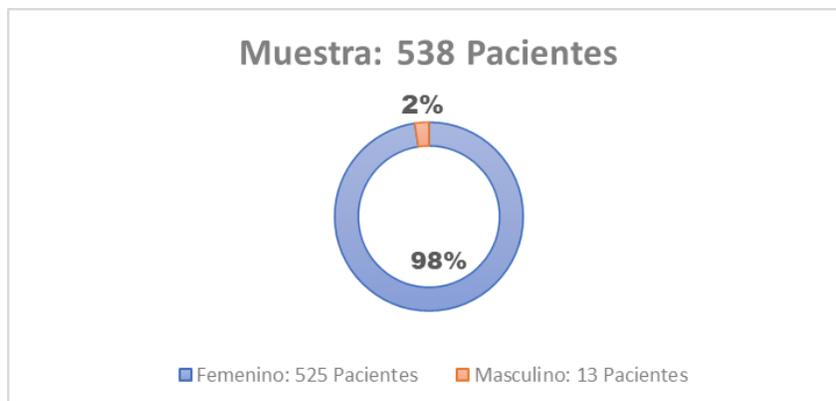
Luego de su recolección los datos fueron organizados y procesados utilizando el programa Microsoft Excel organizando los resultados según datos de estadística descriptiva.

Los aspectos éticos fueron considerados tomando en consideración con los principios de investigación en humanos de la declaración de

Helsinki, (17) manteniendo los derechos de confidencialidad en el manejo de los registros.

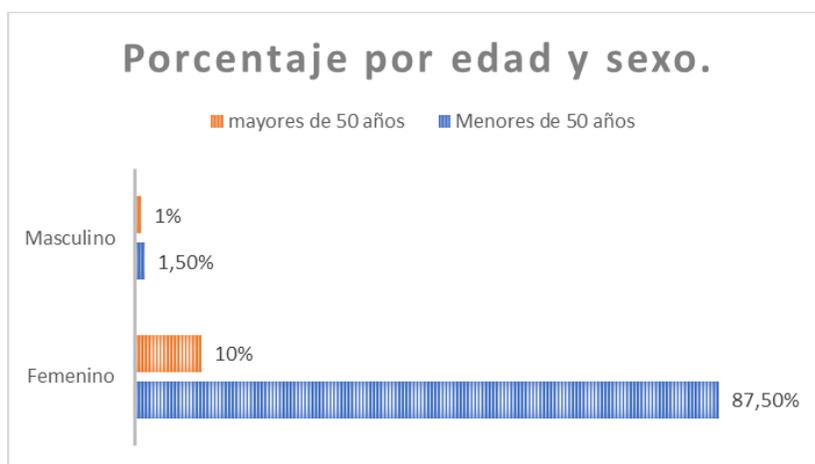
Resultados

Figura 1. Clasificación de la muestra según el sexo.



Los datos sociodemográficos de interés permitieron establecer que el 98% de los pacientes atendidos son de sexo femenino (Figura 1).

Figura 2. Porcentaje de la muestra según el sexo y edad



En lo que respecta a la edad, el 87.5% de la población femenina se encontraban en edades comprendidas entre 18 y 50 años, frente al 10% que eran mayores de 50 años, el 1% de pacientes de

sexo masculino se encontraban en edades de entre 18 a 50 años, mientras que, el 1.5% corresponden a pacientes de sexo masculino mayores de 50 años (Figura 2).

Tabla 1. Prevalencia de antibióticos utilizados

Antibiótico prescrito	Prescripciones		Porcentaje	
	No.	%	No.	%
Ciprofloxacino	217	40,2 %		
Cefalexina	168	31,1 %		
Nitrofurantoina	106	19,6 %		

Amoxicilina + Ácido Clavulánico	13	2,4 %
Ceftriaxona	10	1,8 %
Ampicilina + Sulbactam	8	1,4 %
Amoxicilina	5	0,9 %
Fosfomicina	2	0,4 %
Cefazolina	2	0,4 %
Claritromicina	2	0,4 %
Azitromicina	2	0,4 %
Cefuroxima	2	0,4 %
Ampicilina	1	0,2 %
Cefazolina	1	0,2 %
Gentamicina	1	0,2 %

Los antibióticos más prescritos en el servicio de Emergencia del HGP para el tratamiento de la ITU fueron: fluoroquinolonas de segunda generación (ciprofloxacino) en un 40,2%, seguida por cefalosporinas de primera generación (cefalexina) en el 31,1% y los nitrofuranos (nitrofurantoina) en el 19,6%. Sin embargo, es evidente el uso de variedad de antibacterianos, sobre todo penicilinas combinadas, cefalosporinas, macrólidos y aminoglucósidos (Tabla 1).

Tabla 2. Microorganismos prevalentes como agentes causales de ITU

Microorganismo	No. De cultivos positivos	Porcentajes
Escherichia Coli	30	71%
Klebsiella pneumoniae	5	12%
Citrobacter	1	2,3%

Proteus mirabilis	1	2,3%
Proteus vulgaris	2	4,6%
Enterobacter aerogenes	1	2,3%
Klebsiella oxytoca	1	2,3%
Staphylococcus-saprophyticus	1	2,3%

Los principales microorganismos patógenos aislados en los urocultivos en orden de frecuencia fueron: Escherichia Coli, identificada en 30 cultivos positivos que corresponde al 71%, seguido por Klebsiella pneumoniae, 5 cultivos en un 12%. Entre los microorganismos patógenos causantes de ITU identificados en porcentajes menores se encontraron: Citrobacter, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Enterobacter aerogenes, Klebsiella oxytoca y Staphylococcus-saprophyticus (Tabla 2).

Tabla 3. Resistencia a antibióticos prescritos como tratamiento de la ITU según agente causal

Antibacteriano	E. Coli		E. Coli productora de BLEE*		Klebsiella Pneumoniae	
	No.	%	No.	%	No.	%
Ampicilina + Sulbactam	13	56,5 %	3	42,8 %	4	100 %
Ampicilina	9	39 %	1	14,2 %	1	25 %
Trimetoprim Sulfametoxazol	8	35 %	1	14,2 %	2	50 %
Norfloxacin	8	35 %	3	42,8 %	1	25 %
Cefuroxima	7	30 %	2	28,5 %	4	100 %
Nitrofurantoina	7	30 %	-	-	3	75 %
Cefazolina	6	26 %	-	-	4	100 %
Ceftriaxona	6	26 %	2	28,5 %	4	100 %
Gentamicina	5	22 %	-	-	4	100 %
Fosfomicina					1	25 %

*BLEE: β -lactamasas de espectro extendido

Los antibiogramas que aislaron *E. coli* evidenciaron resistencia a la Ampicilina + Sulbactam en un 56,6% de los pacientes, el 39% reportó resistencia a Ampicilina y el 35% a Trimetoprim + Sulfametoxazol y Norfloxacin. Se identificó, además, un 30% de resistencia a Cefuroxima y Nitrofurantoína, 26% a Cefazolina y Ceftriaxona y 22% a Gentamicina. En las ITU cuyo agente causal fue *E. Coli* productora de BLEE, se encontró una resistencia a Ampicilina + Sulbactam y al Norfloxacin en el 42,8% de pacientes, 28.5% a Cefazolina y Ceftriaxona y 14.2% a Ampicilina y a Trimetoprim Sulfametoxazol. Por otra parte, en los casos en los que el agente causal aislado fue *Klebsiella Pneumoniae* se identificó un 100% de resistencia a Ampicilina + Sulbactam, Cefuroxima, Cefazolina, Ceftriaxona y Gentamicina; 75% a Nitrofurantoína; 50% a Trimetoprim Sulfametoxazol, y 25% a Ampicilina, Norfloxacin y Fosfomicina (Tabla 3).

Discusión

En los últimos años se han producido variaciones en los patrones de susceptibilidad de los principales patógenos urinarios, incluido un aumento progresivo de las infecciones causadas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) o incluso bacterias productoras de carbapenemasas, lo que ha llevado a cambios en el tratamiento empírico de las ITU. (14)

El 98% del total de casos analizados en el estudio correspondió a paciente mujeres, indicando una predisposición de este género de presentar ITU. Probablemente por presentar anatómicamente una uretra más corta en comparación con los hombres, situación que facilita la colonización bacteriana. (2,12)

Al estudiar los urocultivos se identificó que la *E. coli* es la bacteria más prevalente con un 71 % de los casos, seguido por *Klebsiella pneumoniae* en un 12 %. Sanchez et al. en un estudio retrospectivo

realizado en Estados Unidos en pacientes ambulatorios con ITU, encontraron que las bacterias aisladas con mayor prevalencia fueron *E. coli* 64.9%, seguida de *Klebsiella pneumoniae* 10.1%, coincidiendo con los resultados del estudio y con las guías internacionales. (10,13,15)

Sanchez et al. reportaron una tasa de resistencia de *E. coli* a la ampicilina del 41 % en mujeres adultas ambulatorias con cistitis no complicada. La resistencia a *E. coli*, *K. pneumoniae* y *P. mirabilis* a amoxicilina + ácido clavulánico fue del 3.9%, 3.1%, y 0.8%, respectivamente. (15) Ramírez et al. en una investigación realizada en México encontraron un 23.6% de resistencia a la amoxicilina + ácido clavulánico;(19) Carrasco F. et al. realizaron un estudio en Uganda identificaron que la resistencia bacteriana para amoxicilina y ciprofloxacino fue del 66,2% y 44,6%, respectivamente.(14) La tasa de resistencia a betalactámicos es alta en nuestro estudio, identificando una resistencia del 56.5% a la ampicilina + sulbactam y del 39% a la ampicilina en el caso de *E. coli*, mientras que la *E. coli* productora de BLEE indica un 42.8% de resistencia tanto a la ampicilina + sulbactam como al norfloxacin. Además, la *Klebsiella pneumoniae* presenta resistencia del 100% para ampicilina + sulbactam y ceftriaxona.

Se evidenció que los tratamientos empíricos más usados en el servicio de emergencia son: ciprofloxacino en el 40,2 % de los casos, seguida de cefalexina en el 31,1% y nitrofurantoina en el 19,6%. Barragan G. et al., realizaron un estudio en un servicio de emergencia y encontraron que el antibiótico de prescripción empírica de primera elección fueron las fluoroquinolonas en un 31,51% con resultados similares a nuestra investigación. (7)

Guamán W, et al., realizaron una investigación en poblaciones andinas del Ecuador identificando que, por la resistencia bacteriana local, el tratamiento de primera línea debería ser: nitrofurantoina, fosfomicina, amoxicilina + ácido clavulánico y gentamicina, mientras que, los antibióticos de

segunda línea deben ser: ceftriaxona, cefuroxima, ceftazidima, cefotaxima, cefazolina y cefoxitina. Además, sugiere no prescribir trimetoprim sulfametoxazol, ciprofloxacino, norfloxacina, levofloxacina, ampicilina y ampicilina + sulbactam por la alta resistencia farmacológica. (19)

Diversas guías internacionales sugieren que los antibióticos de primera línea deben ser el trimetoprim sulfametoxazol, nitrofurantoina y fosfomicina en el manejo de ITU no complicada. (11,13,18) El ciprofloxacino lo indican como tratamiento empírico de segunda línea en casos de pielonefritis leve y moderada o tratamiento de ITU complicada. (8,18)

Conclusiones

Se identificó a la *E. coli* como principal agente bacteriano aislado en los cultivos, con una resistencia alta a la familia de los betalactámicos con respecto a nuestra casa de salud.

De acuerdo a los resultados de la investigación, los fármacos de primera línea deben ser nitrofurantoina, cefalexinas ampliamente disponibles en las casas de salud del Ecuador y de segunda elección el ciprofloxacino en las infecciones más graves. El uso generalizado de fluoroquinolonas en el ámbito ambulatorio en el futuro llevará a la resistencia de este fármaco.

Conflictos de intereses

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y corporativo.

Consentimiento para publicación

La publicación y divulgación de esta investigación fue aprobada por el Departamento de Docencia e Investigación del Hospital General Puyo.

Declaración de contribución

Todos los autores participaron en la recolección de información y en el desarrollo del presente artículo para su publicación

Referencias.

1. Long B, Koefman A. The emergency department diagnosis and Management of Urinary Tract Infection. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2018 [citado el 20 de marzo del 2023];36(4):685–710. doi: 10.1016/j.emc.2018.06.003. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30296999/>

2. Medina M, Castillo-Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. *Ther Adv Urol*. [Internet]. 2019 [citado el 20 de marzo de 2023] doi: 10.1177/1756287219832172. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6502976/>

3. Varela D, Santizo A, Gutiérrez A. Infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. *Rev.méd.sinerg* [Internet]. 2021 [citado 09 Oct 2022]; 6(9):e710–e710. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/710>

4. Rojas M, Fernández E, Banguera R, Reinozo N, Apolo M, Ortega J, et al. Caracterización clínico-demográfica y resistencia bacteriana de las infecciones del tracto urinario en el Hospital Básico de Paute, Azuay - Ecuador. *AVFT* [Internet]. 2018 [citado 09 Oct 2022]; 37(2): 62-66. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/15166

5.- Poon E, Self L, McLeod SL, Caine S & Borgundvaag B. Uncomplicated urinary tract infections in the emergency department: a review of local practice patterns. [Internet]. 2018 [citado el 20 de marzo de 2023];20(4): 572–577. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28587696/>

6.- Zatorski C, Jordan JA, Cosgrove SE, Zocchi M, May L. Comparison of antibiotic susceptibility of *Escherichia coli* in urinary isolates from an emergency department with other institutional susceptibility data. *Am J Health Syst Pharm*. [Internet]. 2015 [citado 09 Oct de 2022];15(24):2176-80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26637517/>

7.- Barragán Moya G, Barona Castillo L, Moreno J, Soliz Balseca S, Martínez Urgilez C. Infecciones del Tracto Urinario: métodos diagnósticos, tratamiento empírico y multiresistencia en una Unidad de Adultos Área de Emergencias.

- CAMBios-HECAM.[Internet]. 2020 [citado el 20 de marzo de 2023];19(2):39-3. Disponible en: <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/664>
- 8.- Dubbs SB, Sommerkamp SK. Evaluation and management of urinary tract infection in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2019 [citado 19 Mar 2023];37(4):707–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31563203/>
- 9.- Öztürk R, Murt A. Epidemiology of urological infections: a global burden. *World J Urol.* [Internet]. 2020 [citado el 20 de marzo de 2023];38(11):2669-2679. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31925549/>
- 10.- Kang CI, Kim J, Park DW, Kim BN, Ha US, Lee SJ, et al. Clinical Practice Guidelines for the Antibiotic Treatment of Community-Acquired Urinary Tract Infections. *Infect Chemother.*[Internet]. 2018 [citado el 20 de marzo de 2023];50(1):67-100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29637759/>
- 11.- Overview. Urinary tract infection (recurrent): antimicrobial prescribing. NICE [Internet]. 2018 [citado 14 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng112>
- 12.- Geerlings SE. Clinical presentations and epidemiology of urinary tract infections. *Microbiol Spectr.* [Internet].2016 [citado el 20 de marzo de 2023];4(5):. doi: 10.1128/microbiolspec.UTI-0002-2012
- 13.- Negus M, Phillips C, Hindley R. Recurrent urinary tract infections: a critical review of the currently available treatment options. *The Obstetrician & Gynaecologist.* [Internet]. 2020 [citado el 20 de marzo de 2023];22(2):115–21. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tog.12644>
- 14.- Carrasco Calzada F, Aguilera-Correa JJ, Cuadros González J, Esteban Moreno J, Roca Biosca D, Pérez-Tanoira R. Urinary Tract Infection and Antimicrobial Susceptibility of Bacterial Isolates in Saint Joseph Kitgum Hospital, Kitgum, Uganda. *Antibiotics (Basel).* [Internet]. 2022 [citado el 20 de marzo de 2023];11(4):504. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11040504>
- 15.Sanchez GV, Babiker A, Master RN, et al. Antibiotic resistance among urinary isolates from female outpatients in the United States in 2003 and 2012. *Antimicrob Agents Chemother.* 2016;60:2680–3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4862481/>
- 16.- Bartoletti R, Cai T, Wagenlehner FM, Naber K, Bjerklund Johansen TE. Treatment of Urinary Tract Infections and Antibiotic Stewardship. *European Urology Supplements.* 2016 Jul 1;15(4):81–7. Disponible en: <https://daneshyari.com/article/preview/3930580.pdf>
- 17.- Zare M, Vehreschild MJGT, Wagenlehner F. Management of uncomplicated recurrent urinary tract infections. *BJU Int* [Internet]. 2022 [citado el 22 de marzo de 2023];129(6):668–78. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34741796/>
- 18- Ramírez-Castillo FY, Moreno-Flores AC, Avelar-González FJ, Márquez-Díaz F, Harel J, Guerrero-Barrera AL. An evaluation of multidrug-resistant *Escherichia coli* isolates in urinary tract infections from Aguascalientes, Mexico: cross-sectional study. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.*[Internet]. 2018 [citado el 20 de marzo del 2023];24(17):34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6057003/>
- 19.- Guamán WM, Tamayo VR, Villacís JE, Reyes JA, Muñoz OS, Torres JN, et al. Resistencia bacteriana de *Escherichia coli* uropatógena en población nativa amerindia Kichwa de Ecuador. *Rev Fac Cien Med (Quito)* [Internet]. 2017 [citado el 20 de marzo del 2023];42(1):36-45. Disponible en: https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/1517