

## Resistencia de *Escherichia coli* productora de Betalactamasas en infección urinaria de una clínica de Lima.

### *Resistance of Beta-lactamase-producing Escherichia coli in urinary infection in a clinic in Lima.*

Hernán Arturo Sanabria-Rojas <sup>1,a</sup>, Pedro Elías Alcántara-Valdivia <sup>2,b</sup>, Walter José del Carmen Portugal-Benavides <sup>1,c</sup>, Jazmín Johana Núñez-Núñez <sup>2,d</sup>.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de la *Escherichia coli* entre los urocultivos positivos y asimismo, determinar la susceptibilidad antimicrobiana según su condición BLEE+. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de serie de casos que evaluó historias clínicas de pacientes con infección urinaria hospitalizados en una clínica de Lima entre los años 2019 y 2021. Se analizaron 88 urocultivos que siguieron el método semicuantitativo para aislamiento, considerando urocultivos positivos a aquellos con más de 10<sup>5</sup> colonias. **Resultados:** La mayor prevalencia correspondió a la *Escherichia coli* con 65% y, particularmente, 15% *Escherichia coli* BLEE+, seguidas de *Klebsiella pneumoniae* ssp (14.77%), *Staphylococcus saprophyticus* (5.68%), *Proteus mirabilis* (3.41%), *Enterococcus* sp. (2.27%), entre otros. Según los antibiogramas, se evidenció mayor prevalencia de resistencia para *Escherichia coli* BLEE+ a los siguientes antibióticos: amoxicilina- ácido clavulánico (100%), ampicilina (100%), cefalotina (100%), cefazolina (100%), cefepima (100%), cefotaxima (100%), ceftazidima (100%), ceftriaxona (100%), cefuroxima (100%), ciprofloxacino (92.31%), entre otros. De otro lado, la *Escherichia coli* BLEE+ tuvo mayor sensibilidad a la fosfomicina (100%), imipenem (100%), meropenem (100%), nitrofurantoina (92,31%). **Conclusión:** La mayor prevalencia de infección urinaria fue por *Escherichia coli* no BLEE, las que fueron altamente sensibles a cefalosporinas y quinolonas, en tanto que para la *E.coli* BLEE+, fueron totalmente sensibles a fosfomicina, imipeném y meropenem y en menor grado a la nitrofurantoina.

**Palabras Clave:** Infección, tracto urinario, resistencia, E. coli, antibiograma. (Fuente: DeCS BIREME).

#### SUMMARY

**Objective:** To determine the prevalence of E. coli among positive urine cultures and antimicrobial susceptibility according to their ESBL+. **Methods:** An observational, descriptive, and retrospective case series study was carried out evaluating medical records of patients with urinary tract infections hospitalized in a prestigious clinic in Lima between 2019 and 2021. Positive urine cultures and their antibiograms were analyzed. **Results:** The highest prevalence corresponded to *Escherichia coli* with 65% and, particularly 15%, that of *Escherichia coli* ESBL+, followed by *Klebsiella pneumoniae* ssp (14.77%), *Staphylococcus saprophyticus* (5.68%), *Proteus mirabilis* (3.41%), *Enterococcus* sp. (2.27%), among others. According to the antibiograms, there was a higher prevalence of resistance for E. coli ESBL to the following antibiotics: Amoxicillin- clavulanic acid (100%), ampicillin (100%), cephalotin (100%), cefazolin (100%), cefepime (100%), cefotaxime (100%), ceftazidime (100%), ceftriaxone (100%), cefuroxime (100%), ciprofloxacin (92.31%), among others. On the other hand, E. coli ESBL+ had greater sensitivity to fosfomycin (100%), imipenem (100%), meropenem (100%), nitrofurantoin (92.31%). **Conclusion:** that the highest prevalence of urinary tract infection was by E.coli non-ESBL, which were highly sensitive to cephalosporins and quinolones, while for E.coli ESBL +, they were totally sensitive to fosfomycin, imipenem and meropenem.

**Key words:** Infection, urinary tract, resistance, *Escherichia coli*, antibiogram. (Source: MeSH).

<sup>1</sup> Departamento académico de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina de la UNMSM. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Salud Pública de la Facultad de Medicina de la UNMSM. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico Cirujano especialista en enfermedades infecciosas y tropicales, Doctor en Ciencias Sociales.

<sup>b</sup> Médico Cirujano especialista en Pediatría.

<sup>c</sup> Médico Cirujano especialista en Epidemiología, Magister en Epidemiología.

<sup>d</sup> Bachiller en Medicina.

**Correspondencia:** Hernán Arturo Sanabria Rojas.

✉ [hsanabrar@unmsm.edu.pe](mailto:hsanabrar@unmsm.edu.pe)

**Recibido:** 19/04/2023

**Aceptado:** 24/06/2023

**Citar como:** Sanabria-Rojas H, Alcántara-Valdivia P, Portugal-Benavides W, Núñez-Núñez J. Resistencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas en infección urinaria de una clínica de Lima. Rev méd Trujillo.2023;18(2):035-38.

doi: <https://doi.org/10.17268/rmt.2023.v18i2.5589>



© 2023. Publicado por Facultad de Medicina, UNT. Este es un artículo de libre acceso. Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) continúan siendo una de las primeras causas de hospitalización a nivel mundial, siendo la *Escherichia coli* -*E.coli*- la causa más frecuente de ITU de origen intra hospitalaria y comunitaria [1]. Las bacterias con más de 100,000 ufc/ml en el urocultivo puedan colonizar y multiplicarse con patrones de susceptibilidad diferente según su localización comunitaria y hospitalaria [2].

El incremento de la resistencia a agentes antimicrobianos comunes se debe a la prescripción irracional de antimicrobianos; esta situación ha llevado a la necesidad de investigar nuevos agentes antimicrobianos para el manejo de las infecciones [3]. Al respecto, a finales de los años noventa se reconoció la resistencia bacteriana por betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en las cepas de *E.coli* [4], lo que requirió el uso de nuevos antimicrobianos hasta la fecha.

Las BLEE+ son una familia de enzimas producidas por bacilos gram negativos, fundamentalmente enterobacterias como *K. pneumoniae* y *E.coli* causantes de elevada tasa de morbimortalidad. Estas bacterias inactivan penicilinas, cefalosporinas de primera y segunda generación, oximinocefalosporinas y aztreonam entre otros antimicrobianos. Siendo necesario su reconocimiento para iniciar una antibioticoterapia racional y no fracasar en su manejo [5], es relevante investigar su comportamiento en las diversas situaciones.

En el Perú se ha desarrollado un plan nacional para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos bajo los lineamientos del Plan de Acción Mundial de la OMS [6], por lo que se hace necesario identificar patrones de susceptibilidad de las bacterias que causan ITU en los establecimientos de salud para la terapia antibiótica racional. En Lima se hicieron algunos estudios de susceptibilidad antibiótica de la *E.coli* en ITU en adultos [7,8], y niños [9], así como en un hospital de EsSalud; un común denominador es la alta prevalencia de ITU por *E. coli* [10].

Siendo escasos los reportes de la susceptibilidad de la *E.coli* BLEE a los antimicrobianos, se hizo este estudio con el objetivo de identificar la prevalencia de *E. coli* en ITU así como su susceptibilidad a los antimicrobianos del mercado local en una clínica de Lima. Se espera que los resultados sirvan para el manejo apropiado de antibióticos en ITUs en el lugar de estudio y por ende, reducir complicaciones, estancia hospitalaria y costos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio corresponde a un diseño observacional descriptivo y retrospectivo, de tipo serie de casos. Se revisaron las historias clínicas de pacientes que presentaron infección urinaria entre los años 2019-2021, atendidos por uno de los autores en una clínica de Lima Metropolitana acreditada internacionalmente. La definición de ITU fue como sigue: paciente con sintomatología urinaria y urocultivo positivo con aislamiento de microorganismos con más de 100,000 unidades formadoras de colonias.

Las muestras de orina se tomaron ante la sospecha de infección urinaria en la emergencia, piso de hospitalización o consultorio externo y cuando la leucocituria fue de 5 o más leucocitos por campo se procedió a urocultivo. Cuando en el urocultivo hubo crecimiento e identificación de la bacteria con más de 100,000 colonias por campo, se consideró positivo y se procedió a realizar el antibiograma.

La muestra estuvo compuesta por 88 casos de ITU con sus respectivos urocultivos positivos y antibiogramas identificados en el laboratorio de la misma clínica. El aislamiento de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) se hizo utilizando el método de disco de difusión y concentración mínima inhibitoria por microdilución en caldo. Para el antibiograma se utilizó la técnica convencional de Kirby Bauer para urocultivos.

Para la recolección de datos de edad, sexo, año, urocultivo, antibiograma y condición BLEE de la bacteria entre otros, se confeccionó una ficha *ad hoc*. Todos los datos fueron obtenidos de las historias clínicas y los informes de resultados de los urocultivos y sus correspondientes antibiogramas. Los datos se codificaron y tabularon para procesarse posteriormente en el programa SPSS v23. La distribución según edad se hizo tomando en cuenta pautas del Ministerio de Salud del Perú, en adultos mayores, adultos promedio y finalmente, adultos jóvenes.

El procesamiento y análisis de datos se hizo utilizando indicadores de estadística descriptiva y tablas de frecuencias, así como la prueba estadística de Chi-cuadrado, considerándose el valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo. En lo ético, se puso en conocimiento de la Dirección de la Clínica y de su Comité de Ética sobre la realización de la investigación. Al verificarse los datos en las historias clínicas, se mantuvo el anonimato de los pacientes mediante el uso de una codificación, descartándose así cualquier probabilidad de identificación del paciente.

## RESULTADOS

Se analizaron 88 urocultivos positivos con sus respectivos antibiogramas de pacientes diagnosticados de ITU procedentes de diversos distritos de Lima Metropolitana. La información obtenida correspondió a 77 (88%) mujeres y 11 (12%) varones, con 50 años de edad en promedio. Los urocultivos positivos se distribuyeron según grupos de edad y acorde a la clasificación del MINSA: adultos mayores con 42%, seguido de adultos promedio con 38.6% y finalmente, adultos jóvenes con 19.3% (Tabla 1).

**Tabla 1.** Prevalencia de urocultivos positivos por grupos de edad.

Grupo de Edad	N	%
Adulto joven	17	19,3
Adulto	34	38,6
Adulto mayor	37	42,0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Del total de aislamientos hubo 80 bacterias Gram negativas y 8 bacterias Gram positivas. Entre todos los urocultivos positivos, la mayor prevalencia correspondió a la *Escherichia coli* con 65% en total (no BLEE- 50.0% y BLEE 15.01%) (Tabla 2). *Klebsiella pneumoniae* ssp (14.77%), *Staphylococcus saprophyticus* (5.68%), *Proteus mirabilis* (3,41%), *Enterococcus* sp. (2.27%), entre otros (Tabla 3).

**Tabla 2.** Prevalencia urocultivos positivos a *E. coli* y *E. coli* BLEE.

Urocultivos positivos	N	%
<i>Escherichia coli</i>	44	50,00
<i>Escherichia coli</i> BLEE	14	15,91
Otros agentes etiológicos	30	34,09
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

**Tabla 3.** Prevalencia de agentes etiológicos de los urocultivos positivos.

Urocultivos positivos	N	%
<i>Escherichia coli</i>	44	50.00
<i>Escherichia coli</i> BLEE	14	15.91
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ssp	13	14.77
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	5	5.68
<i>Proteus mirabilis</i>	3	3.41
<i>Enterococcus</i> sp	2	2.27
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1.14
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1.14
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1.14
<i>Proteus Mirabilis</i>	1	1.14
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	1.14
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100,0</b>

Según los antibiogramas, se evidenció mayor prevalencia de resistencia de la *E. coli* BLEE a la amoxicilina-ácido clavulánico (100%), ampicilina (100%), cefalotina (100%), cefazolina (100%), cefepima (100%), cefotaxima (100%), ceftazidima (100%), ceftriaxona (100%), cefuroxima (100%), ciprofloxacino (92.31%) y mayor sensibilidad a la fosfomicina (100%), imipenem (100%), meropenem (100%), nitrofurantoina (92,31%), entre otros (Tabla 4).

**Tabla 4.** Prevalencia de resistencia antimicrobiana para *E. coli* BLEE.

Antibiótico	Total	Resistente	%
Amoxicilina clavulánico	11	11	100.00
Ampicilina	10	10	100.00
Cefalotina	11	11	100.00
Cefazolina	2	2	100.00
Cefepima	1	1	100.00
Cefotaxima	1	1	100.00
Ceftazidima	12	12	100.00
Ceftriaxona	12	12	100.00
Cefuroxima	13	13	100.00
Ciprofloxacino	12	13	92.31
Tobramicina	10	11	90.91
Ampicilina sulbactam (*)	9	10	90.00
Norfloxacina	9	10	90.00
Gentamicina	9	12	75.00
Sufa trimetropim	9	13	69.23
Amikacina	2	12	16.67
Nitrofurantoina	1	13	7.69
Fosfomicina	0	2	0.00
Meropenem	0	11	0.00
Imipenem	0	11	0.00

No se hizo antibiogramas con los antibióticos clindamicina, eritromicina, oxaciclina, penicilina, estreptomina, tetraciclina y vancomicina, que corresponden mayoritariamente a Gram positivos.

## DISCUSIÓN

Los resultados parecen reflejar lo observado en otras latitudes del mundo pues la *E. coli* fue la bacteria más frecuentemente aislada. Este hallazgo contribuye a reforzar el conocimiento de la *E. coli* así como de su resistencia antibacteriana según su condición BLEE, en aumento como problema de salud pública mundial. Hubo mayor la incidencia en mujeres que en hombres lo que es concordante

con lo ya conocido [11]; la mujer tiene un 50-70% de riesgo de ITU durante su vida y un 20-30% de riesgo de repetición [12]. No se observó una mayor frecuencia de casos conforme transcurre la edad, probablemente debido a un tamaño muestral insuficiente.

La *E. coli* fue la bacteria más prevalente entre todos los urocultivos positivos, lo que es concordante con lo ya reconocido. La prevalencia encontrada por nosotros fue menor al 80-90% reportado en población adulta y adulta mayor [13,14,15,16], al 75% en niños [17], y similar al 50% encontrado por Betran y colaboradores en España [18]. La segunda bacteria más prevalente fue *K.pneumoniae*, lo que corrobora el predominio de las bacterias Gram negativas en la ITU, si bien hay una gran diferencia entre ambas de prevalencias. En resumen, el estudio corrobora el comportamiento de la *E.coli* en el mundo y los pocos estudios en Perú [19] para pacientes con ITU cuyo crecimiento de la caústica está descrito [20].

Si bien cada vez se aíslan más cepas productoras de BLEE en cultivos de orina, preocupa el hallazgo del 15% de *E.coli* BLEE+ en nuestro estudio; este porcentaje es alto comparado al encontrado en España del 6,5% de prevalencia en 12,000 urocultivos aproximadamente [21], aunque menor al de Marcos-Carbajal y colaboradores [19] en clínicas de las tres regiones naturales de Perú. Considerando la resistencia a los antibacterianos encontrada, los resultados sugieren que el tratamiento empírico para ITU comunitaria en pacientes con sospecha de *E.coli* BLEE+ deben ser carbapenémicos, fosfomicina y nitrofurantoina. Betrán y colaboradores encontraron una alta sensibilidad de la *E.coli* BLEE+ a fosfomicina, nitrofurantoina en España, similar a nuestros hallazgos Al respecto, la nitrofurantoina, no es muy usada por potencial toxicidad pulmonar a pesar de su elevada eficacia en cepas *E.coli* BLEE+; su uso restringido ha permitido que la nitrofurantoina se ha mantenido estable en cuanto a sensibilidad antibiótica [22].

La alta resistencia de la *E.coli* BLEE a la amoxicilina-ácido clavulánico, ampicilina-sulbactam, y cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación como cefalotina, cefazolina, ceftriaxona, ceftazidime, cefepime, invita a evitar su uso en la clínica donde se llevó a cabo este estudio. Estos antibióticos son frecuentemente indicados en infecciones urinarias por *E. coli* no BLEE, pero suele usarse empíricamente hasta contar con el urocultivo. Los hallazgos de Kapozzi y Orrego-Marín [23,24] sobre la resistencia al trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacino y amoxicilina son similares. Estos antimicrobianos señalados no debieran usarse cuando la ITU es complicada, o cuando se tiene alta sospecha de resistencia de la *E.coli*, o bien, si se sabe que la prevalencia de *E.coli* BLEE es alta en un lugar determinado.

Haber conocido la susceptibilidad antimicrobiana de la *E. coli*, BLEE y no BLEE sirve para un mejor uso en la elección de la terapia empírica y así reducir el riesgo de mayor resistencia antimicrobiana y así menor estancia hospitalaria, complicaciones y costos. Con un mayor tamaño muestral, los resultados podrían haber sido más amplios en cuanto a la susceptibilidad encontrada; esta situación debe considerarse como una limitante del estudio que invita a realizar más estudios con tiempo y tamaño muestral mayores.

## CONCLUSIONES

La mayor prevalencia de infección urinaria fue de *E.coli* no BLEE, que fueron altamente sensible a cefalosporinas y quinolonas, en tanto que para la *E.coli* BLEE+ , la alta sensibilidad fue a la fosfomicina, imipenem y meropenem, y en menor grado a la nitrofurantoina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] André A., Planells I. Etiología de la infección urinaria baja adquirida en la comunidad y resistencia de *Escherichia coli* a los antimicrobianos de primera línea. Estudio nacional multicéntrico. *Med Clin (Barcelona)*. 2008. 130(13):481-6.
- [2] Gonzales C, Jaulis J, Tapia E. Sensibilidad antibiótica de bacterias causantes de infecciones del tracto urinario en un hospital general: Enero-junio 2008. *Rev Med Hered*. 2009; 20 (1): 11-15.
- [3] Prais D, Straussberg R, Avitzur Y. Bacterial susceptibility to oral antibiotics in community acquired urinary tract infection. *Arch Dis Child*. 2003; 88(3):215.
- [4] Oteo J, Perez-Vazquez M, Campos J. Extended-spectrum [beta]-lactamase producing *Escherichia coli*: changing epidemiology and clinical impact. *Curr Opin Infect Dis* 2010; 23(4): 320-6.
- [5] Ramos A.; Hernández W.; Nodarse R.; Padrón A.; De Armas E.; Rosario L. Detección precoz de Enterobacterias productoras de Betalactamasas de Espectro Extendido en pacientes graves. *Rev. Cub. Med. Int*; 5 (1: 294 -301.
- [6] Yagui M. Resistencia antimicrobiana: nuevo enfoque y oportunidad. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [internet]. 5 de abril de 2018 [citado 21 de enero de 2023]; 35(1):7-8. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3594>
- [7] Urbina -Yale G. E. Etiología bacteriana y susceptibilidad antibiótica en infecciones urinarias en adultos atendidos ambulatoriamente en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Enero-diciembre 2014. [Tesis de pregrado]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Medicina Humana. 2016. URL <https://hdl.handle.net/20.500.12672/4770>.
- [8] Gutiérrez-Rodríguez A.B. Factores de riesgo asociados a infección urinaria por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido en pacientes hospitalizados de la Clínica Maisson de Santé-Sede Este: enero-noviembre 2015. [Tesis de pregrado]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Medicina Humana. 2016. URL <https://hdl.handle.net/20.500.12672/4689>
- [9] Portillo-Velázquez Rv. Prevalencia y factores asociados a infección Urinaria por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido en niños hospitalizados en el Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima 2017. Lima-Perú. [Tesis de pregrado]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Medicina Humana. 2018. URL <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7782>
- [10] Paredes-Miño, JD. Etiología bacteriana y la susceptibilidad antimicrobiana en infección urinaria en el servicio de pediatría del Hospital Aurelio Díaz Ufano y Peral - ESSALUD, Enero 2012 - Diciembre 2013. [Tesis de pregrado]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Medicina Humana. 2014. URL <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10254>
- [11] Valdevenito S Jp. Infección urinaria recurrente en la mujer [Recurrent urinary tract infection in women]. *Rev Chilena Infectol*. 2008 Aug;25(4):268-76. Spanish. Epub 2008 Aug 13. PMID: 18769773.
- [12] Dwyer PI, O'reilly M. Recurrent urinary tract infection in the female. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2002 Oct;14(5):537-43. doi: 10.1097/00001703-200210000-00016. PMID: 12401984.
- [13] Rogers Ba, Sidjabat He, Paterson DI. *Escherichia coli* O25b-ST131: a pandemic, multiresistant, community-associated strain. *J Antimicrob Chemother* 2011; 66:1-14.
- [14] Kahlmeter G, Eco. Sens: An international survey of the antimicrobial susceptibility of pathogens from uncomplicated urinary tract infections: the ECO.SENS project. *J. Antimicrob. Chemother*. 51, 69-76 (2003).
- [15] Ronald Ar: The etiology of urinary tract infection: Traditional and emerging pathogens. *Am. J. Med*. 113(1A), 14S- 19S (2002).
- [16] Nicolle le. Urinary Tract Infections in the Older Adult. *Clin Geriatr Med*. 2016;32(3):523-38. doi: 10.1016/j.cger.2016.03.002.
- [17] Hoyos A, Serna L, Ortiz G, Aguirre J. Infección urinaria adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos: clínica, factores de riesgo, etiología, resistencia a los antibióticos y respuesta a la terapia empírica. Asociación colombiana de infectología. *Infectio* 2012;16(2):94-103.
- [18] Betrán A, Lavilla Mj, Cebollada R, Calderón JM, Torres L. Resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias nosocomiales y adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Huesca 2016-2018. *Rev Clin Med Fam* [Internet]. 2020 [citado 2023 Ene 08]; 13(3): 198-202. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2020000300198&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2020000300198&lng=es). Epub 23-Nov-2020.
- [19] Marcos-Carbajal P, Galarza-Pérez M, Huancahuirevega S, Otiniano-Trujillo S, Soto-Pastrana J. Comparación de los perfiles de resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* uropatógena e incidencia de la producción de betalactamasas de espectro extendido en tres establecimientos privados de salud de Perú. *Biomédica*. 2020;40(Supl.1):139-47. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4772>
- [20] García-Tello A, Gimbernat H, Redondo C, Arana DM, Cacho J, Angulo JC. Betalactamasas de espectro extendido en las infecciones del tracto urinario causadas por enterobacterias: aproximación a su conocimiento y pautas de actuación. *Actas Urol Esp*. 2014;38(10):678-84. [accessed 5 Jun 2019] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210480614001843>
- [21] Barrios-Arnau L., Sánchez-Llopis A., Ponce-Blasco P., Gomi-La-Sard B., Monsonis-Usó R., Barrios-Arnau M., ET AL. Infecciones del tracto urinario producidas por *Escherichia coli* resistentes a betalactamasas en un hospital terciario de España. *Rev. Mex. Urol*. 2019;79(2): pp. 1-8
- [22] Tena D, Glez-Praetorius A, González J C, Heredero E, Illescas S, Sainz de Baranda C, et al. Evolución del patrón de sensibilidad de *Escherichia coli* en infecciones del tracto urinario diagnosticados en la comunidad durante el período 2003-2007. Estudio multicéntrico en Castilla-La Mancha. *Rev Esp de Quimioter*. 2010; 23(1):36-42.
- [23] Capozzi Enza, Rocaro Davide Mobili, Kornett Ana G, Perdomo María V. Agentes etiológicos de infecciones urinarias en adultos mayores de un centro de salud del estado Carabobo, Venezuela. *Kasmera* [Internet]. 2016 Jun [citado 2023 Ene 13]; 44(1): 35-43. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0075-52222016000100006&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222016000100006&lng=es).
- [24] Orrego-Marín Claudia Patricia, Henao-Mejía Claudia Patricia, Cardona-Arias Jaiberth Antonio. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Med Colomb* [Internet]. 2014 Oct [cited 2023 Jan 14]; 39 (4): 352-358. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-24482014000400008&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482014000400008&lng=en)