



Comunicación Corta

Resistencia antibiótica de *Escherichia coli*, según producción de beta lactamasas de espectro extendido, en urocultivos. Hospital III-1. Chiclayo, Perú 2020

Antibiotic resistance of *Escherichia coli*, according to extended-spectrum beta-lactamase production, in urine cultures. Hospital III-1. Chiclayo, Peru 2020

DOI

Jorge Luis Sosa Flores^{1,a}, Juan Fernando Chapoñan Mendoza^{2,b}

<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1627>

RESUMEN

Objetivo: determinar la resistencia antibiótica de *Escherichia coli*, en urocultivos, según producción de BLEE, en pacientes hospitalizados. **El estudio:** Diseño descriptivo - retrospectivo. La identificación bacteriana se hizo con VITEK XL, la susceptibilidad, con las pautas del CLSI M100. 30 edición. **Hallazgos.** *E. coli* BLEE positivo, presentó resistencia de 0% a: Meropenem, ertapenem, tigeciclina y colistina. Piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, imipenem, ampicacina con 16,7%, 6,2%, 5% y 1% respectivamente. *E. coli* BLEE negativo, presentó resistencia de 0% a: cefotaxima, cefuroxime, tigeciclina y piperacilina/tazobactam. Ceftriaxona, cefepime, gentamicina, cefazolina, ceftazidima, nitrofurantoina, meropenem, ampicacina, imipenem y ertapenem con 14,7%, 13%, 13%, 10,7%, 9,7%, 9,1%, 9,1%, 8%, 5%, 2,7%, respectivamente. **Conclusion:** Meropenem, ertapenem, tigeciclina, colestina, piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, ampicacina y imipenem, con resistencia menor de 20%, fueron los mismos, para *E. coli* BLEE positivo, y *E. coli*, sin considerar la producción de BLEE.

Palabras Clave: Resistencia a Antibióticos; *Escherichia coli*; Betalactamasas de espectro extendido; Urocultivo (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objective: To determine the antibiotic resistance of *Escherichia coli*, in urine cultures, according to ESBL production, in hospitalized patients. **The study:** Descriptive-retrospective design. Bacterial identification was done with VITEK XL, susceptibility, with the CLSI M100 guidelines. 30 edition. **Findings:** *E. coli* ESBL positive, presented 0% resistance to: Meropenem, ertapenem, tigecycline and colistin. Piperacillin/tazobactam, nitrofurantoin, imipenem, amikacin with 16.7%, 6.2%, 5% and 1% respectively. *E. coli* ESBL negative, presented 0% resistance to: cefotaxime, cefuroxime, tigecycline and piperacillin/tazobactam. Ceftriaxone, cefepime, gentamicin, cefazolin, ceftazidime, nitrofurantoin, meropenem, amikacin, imipenem, and ertapenem with 14.7%, 13%, 13%, 10.7%, 9.7%, 9.1%, 9.1%, 8%, 5%, 2.7%, respectively. **Conclusion:** Meropenem, ertapenem, tigecycline, cholesterol, piperacillin/tazobactam, nitrofurantoin, amikacin and imipenem, with less than 20% resistance, were the same for ESBL-positive *E. coli*, and *E. coli*, without considering ESBL production.

Keywords: Antibiotic Resistance; *Escherichia coli*; Extended-spectrum beta-lactamasas; Urine culture. (Source: DeCS-BIREME).

FILIACIÓN

1. Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana. Chiclayo, Perú.
 2. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. EsSalud. Chiclayo, Perú.
- a. Maestro en Salud Pública.
b. Médico Patólogo clínico.

ORCID

1. Jorge Luis Sosa Flores / [0000-0002-4095-8139](https://orcid.org/0000-0002-4095-8139)
2. Juan Fernando Chapoñan Mendoza / [0000-0003-1762-8198](https://orcid.org/0000-0003-1762-8198)

CORRESPONDENCIA

Jorge Luis Sosa Flores
Dirección: Abtao 182 Urb. Santa Victoria. Chiclayo, Perú.
Teléfono: 979708355

EMAIL

jsosaf@usmp.pe

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaramos no tener ninguno tipo de intereses financieros, directos o indirectos en relación a los temas discutidos en este trabajo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciamiento

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

J.L.S.F: participo en la idea y diseño de la investigación, condujo la investigación, analizó los datos, redactó el borrador inicial, redactó y revisó la versión final.
J.F.C.H.M: participo en la idea de la investigación, recolección de datos, analizó los datos, redactó el borrador inicial, redactó y revisó la versión final.

REVISIÓN DE PARES

Recibido: 09/08/2022
Aceptado: 12/12/2022

COMO CITAR

Sosa Flores JL, Chapoñan Mendoza JF. Resistencia antibiótica de *Escherichia coli*, según producción de beta lactamasas de espectro extendido, en urocultivos. Hospital III-1. Chiclayo, Perú 2020. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 15 de febrero de 2023 [citado 16 de abril de 2023];15(4). DOI: [10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1627](https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1627)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.
Versión Impresa: ISSN: 2225-5109
Versión Electrónica: ISSN: 2227-4731
Cross Ref. DOI: 10.35434/rcmhnaaa
OJS: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs>

INTRODUCCION

Las infecciones causadas por organismos resistentes a los antibióticos (ORAs) podrían llegar a ser consideradas como una infección emergente, debido a que su tratamiento es cada vez más limitado con el potencial de afectar a todas las personas en el mundo, tanto en países con mayores recursos económicos como en aquellos en vías de desarrollo. Los esfuerzos para la implementación de vigilancia y control de las ORAs por parte de organismos internacionales tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre muchas otras, han sido insuficientes para conocer la verdadera carga de los ORAs y mitigar el problema de forma global⁽¹⁾.

De acuerdo con los últimos cálculos del Centro para la Prevención y Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), los organismos resistentes a los antibióticos (ORAs) causan 2 millones de infecciones y 23 000 muertes solo en los Estados Unidos cada año, con un impacto económico de \$35 millones adicionales de gastos en salud⁽²⁾.

Las enterobacterias son una gran familia de bacilos gramnegativos que son habitantes normales del tracto gastrointestinal de humanos y otros animales. Las enterobacterias pueden causar infecciones cuando invaden el torrente sanguíneo, vejiga u otras áreas del cuerpo. La *Escherichia coli*, además de producir betalactamasas de espectro extendido (BLEE), es una de las más frecuentes enterobacterias resistente a los carbapenémicos (CRE) en los EE. UU.⁽³⁾.

Entre los organismos con más dificultades para el tratamiento, están las enterobacterias, por ello el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), lo considera como una de las tres amenazas más apremiantes, con la resistencia que se extiende de manera rápida en los EE.UU. y en todo el mundo⁽²⁾.

Las BLEE, producidas por *Escherichia coli*, representan el mecanismo más importante para la resistencia a cefalosporinas de tercera generación. La enzima denominada CTX-M es la BLEE de mayor predominancia a nivel global debido a su alta eficiencia de propagación desplazando a β -lactamasas del tipo SHV y TEM en la epidemiología global. La CTX-M tiene un linaje heterogéneo que incluye seis grupos (CTX-M-1, CTX-M-2, CTX-M-8, CTX-M-9, CTX-M-25 y KLUC) que difieren entre sí, por una cantidad mayor o igual al 10% de residuos aminoacídicos⁽⁴⁾.

Ciertas cepas de *E. coli*, como ST131, se han extendido rápidamente en la comunidad y entre entornos sanitarios y a menudo causan infecciones graves y se propagan más fácilmente, a esto se suma la enzima BLEE, llamada CTX-M, que se está extendiendo en los Estados Unidos y en todo el mundo. La enzima CTX-M se puede compartir a través del ADN (genes) entre diferentes especies de Enterobacteriaceae. Cuando CTX-M y ST131 se combinan, pueden propagar rápidamente la resistencia. En muchos casos, incluso las infecciones comunes causadas por gérmenes productores de BLEE, requieren tratamientos más complejos. Las enterobacterias, producen por año, más de 2,8 millones de

infecciones resistentes a los antibióticos en los EE. UU. y, como resultado, mueren más de 35 000 personas⁽⁵⁾. Las enterobacterias productoras de BLEE suelen ser co-resistentes a las fluoroquinolonas, los aminoglucósidos y la trimetoprima/sulfametoxazol^(6,7).

La resistencia bacteriana a los antimicrobianos en los servicios de salud, se asocia a un aumento de la morbilidad, la mortalidad, la estancia hospitalaria y los costos de la atención sanitaria⁽⁸⁾.

La farmacorresistencia se debe al uso excesivo de antimicrobianos en las personas, y también en los animales, especialmente en los utilizados para la producción de alimentos. La organización mundial de la salud (OMS), está trabajando con estos sectores para aplicar un plan de acción mundial con el fin de hacer frente a la resistencia a los antimicrobianos, fomentando el uso prudente de los antimicrobianos. Para la (OMS) la resistencia a los antibióticos, en el 2019, estaba dentro de las diez principales amenazas para la salud mundial, para esta organización, la resistencia antimicrobiana ha sido reconocida como una de las mayores amenazas para la salud humana⁽⁹⁾.

El acto médico, en el momento de prescribir antibióticos, se encuentra con un problema muchas veces difícil de resolver, la resistencia antibiótica de muchas bacterias, que propicia el Desarrollo de una mayor severidad de las enfermedades infecciosas bacterianas, cuya consecuencia es el incremento de la morbilidad. Los antibióticos son la principal herramienta terapéutica con que cuenta el personal de salud para enfrentar patologías infecciosas; su valor es indiscutible, no obstante, la resistencia creciente de los microorganismos a estos agentes, incluyendo los de amplio espectro, ha generado un problema de amplias dimensiones y representa en la actualidad un desafío terapéutico.

Los médicos, para contar con terapia adecuada y oportuna, para los pacientes con riesgo de bacterias resistentes, deben conocer el espectro antimicrobiano, farmacocinético y perfiles toxicodinámicos de los fármacos. Por ello, las pruebas de susceptibilidad local, reviste gran importancia para utilizar adecuadamente los antibióticos⁽¹⁰⁾.

Frecuentemente, cuando se decide el tratamiento antibiótico en una infección del tracto urinario, se piensa como causa la *Escherichia coli*, planteando el empleo empírico de los antibióticos dirigidos a este patógeno. Sin embargo, el uso excesivo de antibióticos ha llevado a un aumento de las bacterias productoras de BLEE.

La capacidad de los profesionales de la salud para manejar las infecciones nosocomiales por Enterobacteriaceae ha disminuido durante la última década debido a la aparición y diseminación generalizada de fenotipos multirresistentes^(11,12).

El objetivo que se planteó en este trabajo, fue determinar la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en urocultivos, según la producción de BLEE, en pacientes hospitalizados en un hospital III-1 EsSALUD. Chiclayo, Perú, en el año 2020.

EL ESTUDIO

La investigación es transversal, descriptiva - retrospectiva. La población total fue 360 pacientes adultos hospitalizados, con urocultivos positivos a *E. coli*, según un reporte general de área de Microbiología del hospital III 1 ESSALUD Lambayeque durante el año 2020.

Se estudiaron 126 urocultivos positivos a *E. Coli*, de los servicios de Geriatria, unidad de cuidados intensivos, medicina interna, oncología y traumatología, por la accesibilidad de obtener el antibiograma. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Aclaramos que este tipo de muestra, no se ajustan a un fundamento probabilístico, es decir, no da la certeza que cada sujeto de estudio represente a la población de estudio

Los urocultivos positivos, con recuento de colonias mayor a 100 000 UFC/ml, fueron procesados para la identificación bacteriana, con equipo automatizado VITEK XL, y los criterios de la susceptibilidad antimicrobiana, fueron las pautas del Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico (CLSI) M100. 30 edición, 2020.

Los datos fueron procesados en el programa Excel y SPSS versión 25. Se utilizó estadística descriptiva mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas de cada variable.

HALLAZGOS

Del 100% (88), de los aislamientos de *E. coli* productora de BLEE, el 71,6% correspondió al sexo femenino, y el 76,1% fueron mayores de 60 años (Tabla N° 1)

Tabla 1. Frecuencia de *Echericha coli*, productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), en

	Positivo		Negativo		Total (%)
	Nº	%	Nº	%	
Sexo					
Masculino	25	28,4	12	31,6	37 (29,4)
Femenino	63	71,6	26	68,4	89 (70,6)
Total	88	69,8	38	30,2	126 (100)
Grupo de edad					
Mayor de 60 años	67	76,1	25	65,8	92 (73)
Menor de 60 años	21	23,9	13	34,2	34 (27)
Total	88	69,8	38	30,2	126 (100)

La resistencia de *E. Coli*, a los antibioticos de manera general, sin hacer diferencias en la produccion o no de BLEE. La ampicilina, ciprofloxacino, moxifloxacino, levofloxacino,

cefazolina, ceftriaxona, trimetroprima/sulfametoxazol, ampicilina/sulbactam, , tuvieron una resistencia mayor del 70%. Cefotaxima, cefuroxima, cefepima, ceftazidima, aztreonam y tobramicina, tuvieron una resistencia de 50% a 70%. La gentamicina tuvo 43,4%. Los antibioticos, que tuvieron menos de 20% de resistencia, fueron: Piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, amicacina, meropenem, imipenem y ertapenem. Tigeciclina y colistina, tuvieron 0% de resistencia (Grafico N° 1).

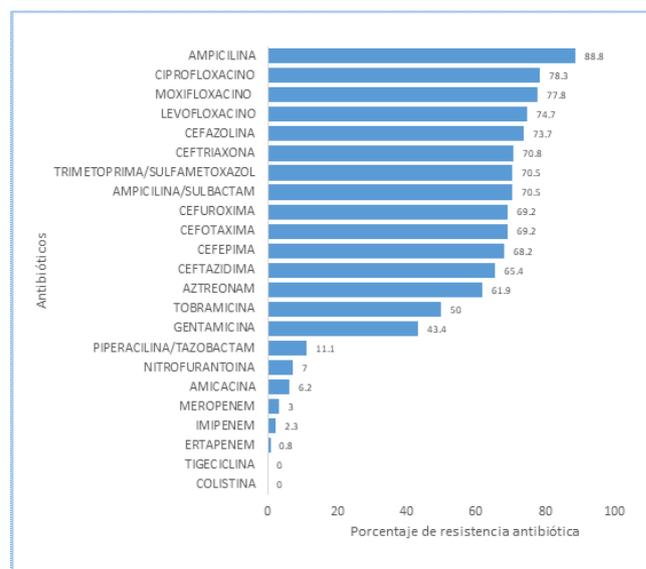


Gráfico 1. Resistencia antibiótica de *Escherichia coli*, en urocultivos de pacientes hospitalizados en un hospital III-1 EsSALUD -Chiclayo Perú. 2020.

La *E. coli*, BLEE positivo, en orina tuvo una resistencia al 100% a ampicilina, cefuroxime, cefotaxima, y mas del 80% de resistencia para cefazolina, ceftriaxona, cefepima, ciprofloxacino, levofloxacino, ceftazidima, ampicilina/sulbactam, moxifloxacino. Resistencia mayor del 50% fueron para, aztreonam, trimetroprima/sulfametoxazol, tobramicina y gentamicina. Los antibioticos con 0% de resistencia fueron: Meropenem, ertapenem, tigeciclina y colistina. Con menos de 20% de resistencia fueron: La piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, imipenem y amicacina. La *E. Coli* BLEE negativo, mostro resistencia de 50% a 70%, para Trimetroprima/sulfametoxazol, ciprofloxacino, ampicilina y moxifloxacino. La resistencia entre 20% y 40% correspondio a la tobramicina, aztreonam, ampicilina/sulbactam y levofloxacino. Los antibioticos con 0% resistencia fueron: cefotaxima y cefuroxime, tigeciclina y piperacilina/tazobactam. Con menos de 20% de resistencia fueron: ceftriaxona, cefepime, gentamicina, cefazolina, ceftazidima, nitrofurantoina, meropenem, amicacina, imipenem y ertapenem (Grafico N° 2).

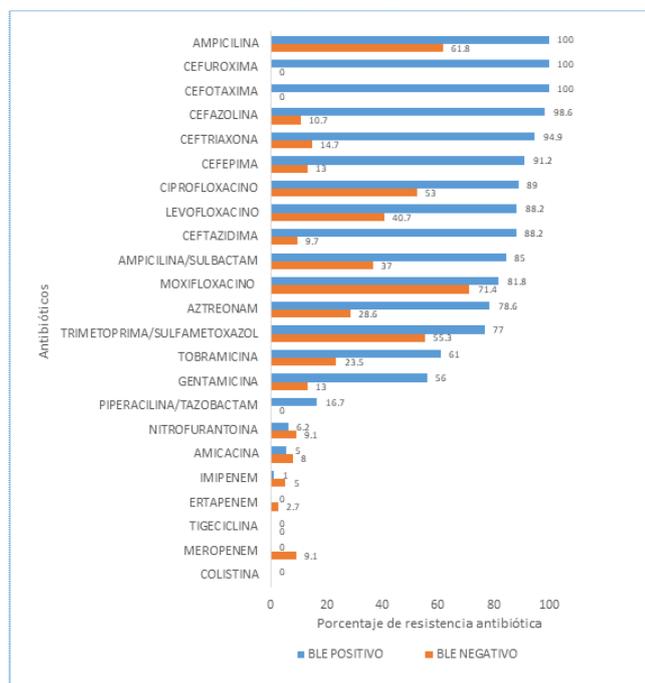


Gráfico 2.

Resistencia antibiótica de *E. coli* en urocultivos, según producción de Betalactamasas de espectro extendido, de pacientes hospitalizados en un hospital III-1 EsSALUD -Chiclayo Perú. 2020.

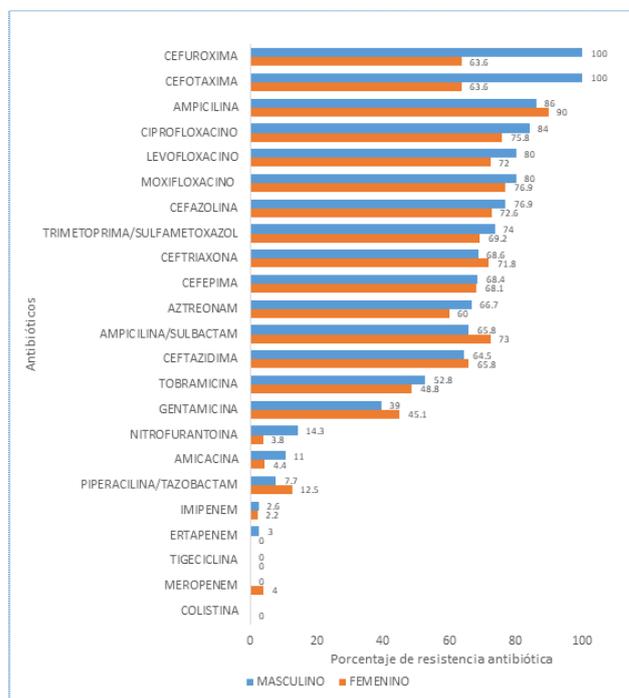


Gráfico 3.

Resistencia antibiótica de *E. coli* en urocultivos, según sexo de pacientes hospitalizados en un hospital III-1 EsSALUD -Chiclayo Perú. 2020.

La *E. coli*, en los hombres evidencio una resistencia de 100% a cefotaxima y cefuroxime. La resistencia entre 60% a 90% fue para ampicilina, ciprofloxacino, cefazolina, levofloxacino, moxifloxacino, trimetoprima/sulfametoxazol, ceftriaxona, cefepime, aztreonam, ampicilina/sulbactam y ceftazidime. La tobramicina 52,8% y la gentamicina 39%, los antibioticos con menos de 15% de resistencia fueron, nitrofurantoina, amicacina, piperacilina/tazobactam, imipenem, ertapenem y meropenem. En mujeres, la *E. coli* evidencio una resistencia entre 60% a 90% a aztreonam, cefuroxime, cefotaxima, ceftazidime, ampicilina/sulbactam, cefepime, trimetoprima/sulfametoxazol, ceftriaxona, levofloxacino, ciprofloxacino, moxifloxacino, cefazolina y ampicilina. La tobramicina y gentamicina tuvieron 48,8% y 45,1% respectivamente, los antibioticos, con menos de 15% de resistencia fueron, piperacilina/tazobactam, amicacina, meropenem, nitrofurantoina, imipenem y ertapenem (Grafico N° 3).

DISCUSION

En el Peru, la *E. coli* productora de BLEE, se viene incrementado de manera preocupante, en el 2011, en un programa de vigilancia multinacional en el que se evaluaron once países de América Latina, el Perú, reportó el 54% de *E. coli* productoras de BLEE⁽¹³⁾. Diaz-Velasquez S. (2021) informo 68,75%, en pacientes ambulatorios de consultorios privados⁽¹⁴⁾. Miranda J. 2019, en pacientes hospitalizados reporto 50,5% de *E. coli* productoras de BLEE⁽¹⁵⁾, resultados semejantes al 69,8% encontrado en nuestro estudio. Un estudio en el hospital donde realizamos nuestro trabajo, reportó resultados similares, en los servicios de Medicina interna, Unidad de cuidados intensivos y Emergencia: 67,3%,

62,6% y 82,6%, respectivamente, de *E. coli* productoras de BLEE, en aislamientos, que se hicieron en muestras de Sangre, orina y secreciones⁽¹⁶⁾.

Leistner R. en Alemania, 2015 reporto una cifra relativamente baja de 14,7% de *E. coli* en orina BLEE positivo⁽¹⁷⁾. Jia P. 2021, en China, de 809 aislamientos, el 41% de *E. coli*, eran productoras de BLEE⁽¹⁸⁾, porcentajes menores a lo encontrado en nuestro trabajo.

Las bacterias productoras de BLEE son capaces de romper el anillo betalactámico. Además, inhiben el mecanismo de acción de antimicrobianos como las penicilinas, aztreonam y cefalosporinas, incluso las de tercera y cuarta generación, excepto las cefamicinas⁽¹⁹⁾. La *E. coli* utiliza diversos mecanismos de resistencia, uno de los más trascendentales es la producción de betalactamasas de espectro extendido⁽²⁰⁾.

El 70,6% de los aislamientos de *E. coli*, fue en mujeres, cifra menor a 81,7% registrada por Miranda J.⁽¹⁵⁾. El 71,6% de *E. coli* productoras de BLEE, correspondieron a las mujeres, resultados similares al 79,5% y 75,3%, reportados por Diaz - Velasquez S. 2021⁽¹⁴⁾ y Calle A, 2017 respectivamente⁽²¹⁾. Sin embargo, Tejada-Llacsca P.⁽²²⁾ y Tamayo 2021⁽²³⁾ informaron resultados diferentes como 29,3% y 94,2% respectivamente de *E. coli* BLEE positivo en mujeres.

En nuestro estudio el 76,1% de *E. coli* BLEE positivo, correspondio a los mayores de 60 años, porcentaje superior a lo encontrado por Castillo-Tokumori F.⁽²⁴⁾ y Tejada- Llacsca P.⁽²²⁾ quienes reportaron 49,3% y 35,2% respectivamente, en población mayor de 65 años. Sin embargo Rodriguez S. Uruguay, 2018⁽²⁵⁾, encontro 43,2% de *E. coli* BLEE positive en

pacientes mayores de 40 años.

Nuestros resultados evidencian, que los antibióticos que tuvieron una resistencia por debajo del 20% para la *E. coli* en urocultivo, fueron La piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, ampicilina, meropenem, imipenem y ertapenem, con una resistencia de 11,1%, 7%, 6,2%, 3%, 2,3% y 0,8% respectivamente. Los antibióticos con cero resistencia fueron la tigeciclina y la colistina. Dos estudios en el mismo hospital, Fernández-Mogollón J. 2014, reporto una resistencia menor del 5% para imipenem y ertapenem y menor del 15% para ampicilina en los servicios de Medicina interna, Unidad de cuidados intensivos y Emergencia, en aislamientos, que se hicieron en muestras de sangre, orina y secreciones⁽¹⁶⁾. Sosa-Campos JM, 2018, si bien el estudio de resistencia antibiótica de *E. coli*, fue en niños menores de 15 años, la resistencia encontrada fue menor para ampicilina, Nitrofurantoina, Piperacilina/Tazobactam, con 1,96%, 3,92%, 4,55% respectivamente, y mayor para meropenem con 6,25% de resistencia, en relación a nuestros resultados⁽²⁶⁾.

Morales-Espinosa R, 2020 Mexico⁽²⁷⁾, en pacientes ambulatorios, tuvo resultados similares con los antibióticos ertapenem 3,8%; imipenem 2,2%; meropenem 4,3%; piperacilina + tazobactam 16,9%; tigeciclina 0,4%; amikacina 0%. Mientras que Jena J. India 2017 (28), los antibióticos con menos del 20% de resistencia fueron, Colestina 3,89% y Imipenem 14,28%. Nemirovsky C. Argentina 2020⁽²⁹⁾, encontro, *E. coli* aisladas en urocultivos, en ITU no complicadas, con resistencia menor del 20% a la cefazolina 8,7%, nitrofurantoina 0,6% y a la fluroquinolonas 9,6%. Beltran A. España 2020⁽³⁰⁾, que no incluyo carbapenemicos, los antibióticos con menos del 20% de resistencia fueron, Fosfomicina 3%, nitrofurantoina 1%, Piperazina Tazobactam 5%, Cefotaxima 16%, gentamicina 17%. En Uruguay, Rodriguez S, 2018⁽²⁵⁾, encontro que la resistencia antibiótica menor del 20%, de la *E. coli* en ITU, fue para ampicilina 2%, Tigeciclina 0,2%, Ertapenem 0,8%, Meropenem 1,1%, estos antibióticos se repiten en la mayoría de los resultados presentados incluyendo el nuestro.

Según el Consenso Argentino Intersociedades de Infección Urinaria 2018-2019, para la selección de un antibiótico para el tratamiento de la ITU, se debe considerar, que las tasas de resistencia no deberían superar el 20% para las ITU bajas y el 10% para las pielonefritis⁽²⁹⁾. La Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América, recomienda evitar utilizar empíricamente antibióticos, cuando la resistencia de las bacterias excede el 20%⁽³¹⁾. Es relevante señalar, que nuestros resultados, evidencian que la *E. Coli* BLEE positivo, tuvo una resistencia menor del 20% en ocho antibióticos: Meropenem, ertapenem, tigeciclina y colestina con 0% de resistencia, y piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, ampicilina, imipenem, con 16,7%, 6,2%, 5% y 1% respectivamente. Sin embargo, la *E. Coli* BLEE negativo, mostro catorce antibióticos, con resistencia menor del 20%: cefotaxima, cefuroxime, tigeciclina y piperacilina/tazobactam, con 0% de resistencia, y otros como, ceftriaxona, cefepime, gentamicina, cefazolina, ceftazidima, nitrofurantoina, meropenem, ampicilina, imipenem y ertapenem. Si consideramos nuestro resultado de 69,8% de *E. coli* BLEE positivo y se estudio la susceptibilidad de 23 antibióticos, podemos decir que solo 8 (34,8%) de los antibióticos

estudiados se pueden utilizar en terapias empíricas y 15 (65,2%) de los antibióticos según las recomendaciones^(29,31) se deben considerar en nuestro medio el no uso, en tratamientos empíricos. Esto se refuerza si explicamos, que los ocho antibióticos con menos de 20% de resistencia a *E. coli* BLEE positivo son los mismos que tienen menos del 20%, cuando no se describe la producción BLEE por parte de *E. coli*, esto evidencia que cada día, el uso clínico empírico de los antibióticos, se ve limitado cada vez más.

En China, Jia P.⁽¹⁸⁾ estudio la resistencia de *E. coli* en ITU, para 15 antibióticos, cuando no diferencio si las *E. coli* eran o no productoras de BLEE, encontro ocho antibióticos, con resistencia menor del 4%: imipenem, colestina, ertapenem, amikacina, cefmetazole, nitrofurantoina, fosfomicina y cefaloperazone/Sulbactam. Cuando diferencio las *E. coli* BLEE positivo, para estos mismo antibióticos, aumento un poco más del doble la resistencia, llegando el máximo de 8,4% para la fosfomicina. Así mismo, Gonzales-Rodriguez AO, Peru⁽³²⁾, en pacientes en asilo de ancianos, encontro que siete antibióticos, como Nitrofurantoina, amikacina, cefoxitima, amoxicilina/ácido clavulánico, Piperazina/Tazobactam, imipenem y meropenem, tuvieron resistencia por debajo de 20%. Cinco de estos antibióticos son los mismos que encontramos en nuestro estudio, con menos del 20% de resistencia.

Para decidir la terapia empírica adecuada, es necesario conocer las bacterias más comunes de las ITU, y sus patrones de susceptibilidad antibiótica de su comunidad y de los servicios hospitalarios. Es por ello que, considerando nuestros resultados y las recomendaciones expresadas anteriormente, ante la sospecha de ITU y espera del resultado del urocultivo, para el inicio de una terapia empírica, recomendamos el uso de los siguientes antibióticos: Meropenem, ertapenem, tigeciclina, colestina, piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, ampicilina y imipenem. Nuestras conclusiones: En orina se aisló un alto porcentaje (69,8%) de *E. coli* productoras de BLEE, las mismas que se aislaron con mucha frecuencia (71,6%) en mujeres y en mayores de 60 años. Cuando no se considero la producción de BLEE, la *E. coli*, mostro una resistencia menor del 20% a ocho antibióticos: Piperacilina/tazobactam, nitrofurantoina, ampicilina, meropenem, imipenem, ertapenem, tigeciclina y colistina. Sin embargo, cuando se diferencio la *E. coli*, productora de BLEE, presento para los mismo antibióticos, una resistencia menor del 20%. La *E. Coli* BLEE negativo, presento una resistencia menor del 20% a catorce antibióticos: cefotaxima y cefuroxime, tigeciclina, piperacilina/tazobactam, ceftriaxona, cefepime, gentamicina, cefazolina, ceftazidima, nitrofurantoina, meropenem, ampicilina, imipenem y ertapenem. La *E. coli*, BLEE positivo, presento 0% de resistencia, a cuatro antibióticos: Meropenem, ertapenem, tigeciclina y colistina, mientras que la *E. Coli* BLEE negativo, presento 0% resistencia a cuatro antibióticos: cefotaxima y cefuroxime, tigeciclina y piperacilina/tazobactam.

Este trabajo tiene algunas limitaciones. Primero, no se estudiaron todos los urocultivos positivos a *E. Coli*, en el periodo de la investigación, dado que se estudiaron los urocultivos de cinco servicios médicos a cuyos antibiogramas se pudieron acceder. Segundo, los datos son de servicios de

hospitalarios de un nivel III, de pacientes de patologías infecciosas complejas, por ello nuestras conclusiones del estudio no se puedan inferenciar a otros centros hospitalarios de menor nivel. Por último, no se trabajó con datos clínicos, que podrían haber potenciado la información obtenida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rocha C, Reynolds ND, Simons MP. Resistencia emergente a los antibióticos: una amenaza global y un problema crítico en el cuidado de la salud. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2015 [Citado el 20 de enero del 2023]; 32(1):139-45. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n1/a20v32n1.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic Resistance Threats in the United States. 2013 [Internet]. Chicago: Department of Health and Human Services, CDC; 2014 [Cited on 2023 Jan 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/ar-threats-2013-508.pdf>
- Wisconsin Department of Health Services. Guidance for preventing transmission of carbapenem-resistant enterobacteriaceae (CRE) in long-term care facilities (LTCF). Informe de un panel de expertos del DPH [Internet]. Milwaukee: DPH; 2018 [Cited on 2023 Jan 20]. Available from: <https://www.whcawical.org/files/2017/05/Guidance-for-Preventing-Transmission-of-CRE.pdf>
- D'Andrea MM, Arena F, Pallecchi L, Rossolini GM. CTX-M-type B-lactamases: a successful story of antibiotic resistance. *Int J Med Microbiol*. 2013; 303(6-7):305-17. doi: 10.1016/j.ijmm.2013.02.008.
- CDC. Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2019 [Internet]. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, CDC; 2019. [Cited on 2023 Jan 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/threats-report/2019-ar-threats-report-508.pdf>
- Paterson DL, Bonomo RA. Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update. *Clin Microbiol Rev*. 2005 Oct;18(4):657-86. doi: 10.1128/CMR.18.4.657-686.2005
- Cantón R, Coque TM. The CTX-M beta-lactamase pandemic. *Curr Opin Microbiol*. 2006 Oct;9(5):466-75. doi: 10.1016/j.mib.2006.08.011.
- Walsh C. Antibiotics: action, origin, resistance. EUA: American Society of Microbiology Press [Internet]. 2003. [Cited on 2023 Jan 20]. Available from: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20043133125>
- World Health Organization. Top ten threats to global health in 2019 [Internet]. Ginebra: WHO; 2019 [cited on 2022 Nov 23]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>.
- Maxwell J, Nicolau D. "Carbapenem-resistant Enterobacterales: considerations for treatment in the era of new antimicrobials and evolving enzymology." *Current infectious disease reports* 22 [Internet]. 2020 [cited on 2022 Nov 23]; 11-12. Available from: <https://acortar.link/oNUou0>
- European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report Reporting on 2009 surveillance data and 2010 [Internet]. Epidemic intelligence data; 2011 [cited on 2022 Nov 23]. Available from: <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/Forms/ECDCDispForm.aspx?ID=767>
- Mendes RE, Rhomberg PR, Bell JM, Turnidge JD, Sader HS. Doripenem activity tested against a global collection of Enterobacteriaceae, including isolates resistant to other extended-spectrum agents. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2009; 63:415-25. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2009.02.002
- Jones RN, Guzman-Blanco M, Gales AC, Gallegos B, Castro AL, Martino MD, et al. Susceptibility rates in Latin American nations: report from a regional resistance surveillance program (2011). *Braz J Infect Dis*. 2013; 17(6):672-81. doi: 10.1016/j.bjid.2013.07.002
- Díaz-Velásquez S, Castañeda-Torres S, Cruz-López C, Carrasco-Solano F, Moreno-Mantilla, M. Etiología de infecciones urinarias y prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas. *REBIOL* [Internet]. 2021 [Citado el 05 de enero del 2023]; 41(2):179-186. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8181183>
- Miranda J, Pinto J, Faustino M, Sánchez-Jacinto B, Ramírez F. Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores de una clínica privada de Lima, Perú. *Rev. peru. med. exp. salud pública*. 2019; 36(1): 87-92. doi: 10.17843/rpmesp.2019.361.3765
- Fernández-Mogollón J, Tello-Vera S, Pizarro-Chima F. Perfil Microbiológico de un Hospital del Seguro Social Nivel III, Chiclayo-Perú. 2014. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA* [Internet]. 2019 [citado 2 de noviembre de 2022]; 9(1):6-13. Disponible en: <http://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/141>
- Leistner R, Schröder C, Geffers C, Breier AC, Gastmeier P, Behnke M. Regional distribution of nosocomial infections due to ESBL-positive Enterobacteriaceae in Germany: data from the German National Reference Center for the Surveillance of Nosocomial Infections (NISS). *Clin Microbiol Infect*. 2015; 21(3):255.e1-5. doi: 10.1016/j.cmi.2014.07.015.
- Jia P, Zhu Y, Li X, Kudinha T, Yang Y, Zhang G, Zhang J, et al. High Prevalence of Extended-Spectrum Beta-Lactamases in *Escherichia coli* Strains Collected From Strictly Defined Community-Acquired Urinary Tract Infections in Adults in China: A Multicenter Prospective Clinical Microbiological and Molecular Study. *Front. Microbiol*. 2021; 12:663033. doi: 10.3389/fmicb.2021.663033
- Astocondor-Salazar L. Betalactamasas: la evolución del problema. *Rev Peru Investig Salud* [Internet]. 2018 [citado 8 de abril de 2022]; 2(2):42-9. Disponible en: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/224>
- Alarcon Medina GA, Allauca Yumiseba ME, Tapia Monar LF, Bastidas Haro TM. Infección urinaria por *Escherichia coli* multiresistente. *RECIMUNDO*. 2020; 4(1), 99-107. doi: 10.26820/recimundo/4.(1).enero.2020.99-107
- Calle Adriana, Colqui K, Rivera D, Cieza J. Factores asociados a la presentación de infecciones urinarias por *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido. *Rev Med Hered*. 2017; 28(3): 142-149. doi: 10.20453/rmh.v28i3.3180.
- Tejada-Llacsa PJ, Huaracaya JM, Melgarejo GC, Gonzales LF, Cahuana J, Pari RM, et al. Caracterización de infecciones por bacterias productoras de BLEE en un hospital de referencia nacional. *An. Fac. med*. 2015; 76(2):161-166. doi: 10.15381/anales.v76i2.11143
- Tamayo-Contreras HL, Campos-Altamirano MSL, Baca-Choque YC, Bazán-Tanchiva L, Neyra-Rivera CD. Multiresistencia en *Escherichia coli* asociada a Betalactamasas de Espectro Extendido en urocultivos obtenidos en pacientes de una provincia de la Amazonía Peruana. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA* [Internet]. 2021 [citado 13 de abril de 2022]; 14(4):501-5. Disponible en: <http://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/1457>
- Castillo-Tokumori F, Irey-Salgado C, Málaga G. Worrisome high frequency of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in community-acquired urinary tract infections: a case-control study. *Int J Infect Dis*. 2017; 55:16-19. doi: 10.1016/j.ijid.2016.12.007.
- Rodríguez-Monteroza, S. Prevalencia de infecciones del tracto urinario y perfil de Susceptibilidad antimicrobiana en pacientes de la e.s.e Hospital san Jeronimo de monteria 2012- 2016 [Tesis]. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República; 2018 [citado 8 de abril de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/988>
- Sosa-Campos JM, Sosa-Flores JL, Ferrari-Maurtua JB, Chapañan-Mendoza JF, Sandoval-Torres G. Resistencia antibiótica de bacterias aisladas en hemocultivos y urocultivos en niños hospitalizados. *Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo 2017 - 2018*. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA* [Internet]. 2021 [citado 10 de noviembre de 2022]; 14(1):8-12. Disponible en: <http://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/820>
- Morales-Espinosa R, Contreras HIF, Duran AAB, Olivares LAM, Valencia GC, García de la Cruz Y, et al. Patrones de susceptibilidad antimicrobiana "in vitro" de bacterias Gram negativas aisladas de infección de vías urinarias en pacientes ambulatorios de una clínica del sur de la Ciudad de México. *Rev Clin Med Fam* [Internet]. 2020 [citado 2022 Jul 10]; 13(2):131-138. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2020000200005&lng=es.
- Jena J, Sahoo RK, Debata NK, Subudhi E. Prevalence of TEM, SHV, and CTX-M genes of extended-spectrum B-lactamase-producing *Escherichia coli* strains isolated from urinary tract infections in adults. *3 Biotech*. 2017; 7(4):244. doi: 10.1007/s13205-017-0879-2.
- Nemirovsky C, López FMJ, Pryluka D, De Vedia L, Scapellato P, Colque A, Laura B, et al. Consenso Argentino intersociedades de Infección Urinaria 2018-2019 - Parte I. *Medicina (B. Aires)* [Internet]. 2020 [citado 2022 Abr 25]; 80(3): 229-240. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-7680202000400006&lng=es
- 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 2022 Jul 23]; 13(3):198-202. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2020000300198&lng=es.
- Infectious Diseases Society of America (IDSA), Spellberg B, Blaser M, Guidos RJ, Boucher HW, Bradley JS, et al. Combating antimicrobial resistance: policy recommendations to save lives. *Clin Infect Dis*. 2011; 52(Suppl 5):S397-428. doi: 10.1093/cid/cir153.
- Gonzales-Rodríguez AO, Infante-Varillas SF, Reyes-Farías CI, Ladines-Fajardo CE, Gonzales-Escalante E. B-lactamasas de espectro extendido y factores de virulencia en *Escherichia coli* uropatógenas en asilos de ancianos en Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2022; 39(1). doi: 10.17843/rpmesp.2022.391.8580.