

Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores

Antimicrobial resistance of uropathogens in older adults

Jackeline Chero Vargas^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4827-2625>

Ivana Bravo Osorio¹ <https://orcid.org/0000-0003-4124-7686>

Moisés Apolaya Segura² <https://orcid.org/0000-0001-5650-9998>

¹Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.

²Centro de Investigación de Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias, Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.

*Autor para la correspondencia: jackeline_chero@usmp.pe

RESUMEN

Introducción: En la actualidad, la resistencia antimicrobiana ha sido declarada por la Organización Mundial de la Salud como un problema de salud pública.

Objetivo: Determinar el perfil de resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores.

Métodos: Estudio descriptivo transversal de 567 urocultivos positivos de adultos mayores atendidos durante el año 2017 en una clínica privada en Lima, Perú. El análisis univariado se realizó por distribución de frecuencias, promedio y desviación estándar. Se estimó la asociación entre la producción de BLEE con respecto a las características epidemiológicas y el tipo de atención mediante Chi cuadrado con un nivel de significación de 0,05.

Resultados: La edad promedio de la población fue de 74,1 años (DE:10,7). El 71,8 % de los urocultivos positivos pertenecieron al sexo femenino. Los principales uropatógenos aislados en todos los niveles de atención fueron: *E. coli*, *E. coli* BLEE y *K. pneumoniae* BLEE. La *E. coli* presentó 69,3 % de resistencia a ampicilina; y la *E. coli* BLEE tuvo el 100 % de resistencia a ampicilina, ceftriaxona y ceftazidima. El 62 % de microorganismos BLEE se encontraron en la atención ambulatoria. Se evidenció asociación estadísticamente significativa entre los agentes productores de BLEE y el sexo ($p=0,004$), mas no respecto al tipo de atención ($p=0,144$) ni subgrupos de edad ($p=0,669$).

Conclusiones: La resistencia antimicrobiana es altamente prevalente en los adultos mayores. El sexo femenino fue el más afectado y el uropatógeno más frecuente la *E. coli*, este presenta una alta resistencia a ampicilina y mayor sensibilidad a nitrofurantoína. Se determinó un alto porcentaje de agentes productores de BLEE en la atención ambulatoria.

Palabras clave: resistencia antimicrobiana; adulto mayor; uropatógenos.

ABSTRACT



Introduction: At present, the World Health Organization as a public health problem has declared antimicrobial resistance.

Objective: To determine the antimicrobial resistance profile of uropathogens in older adults.

Methods: Cross-sectional descriptive study of 567 positive urine cultures from older adults treated during 2017 in a private clinic in Lima, Peru. Univariate analysis was performed by frequency distribution, mean and standard deviation. The association between ESBL production with respect to epidemiological characteristics and type of care is estimated using Chi square with a significance level of 0.05.

Results: The average age of the population was 74.1 years (SD: 10.7). 71.8% of the positive urine cultures were from female sex. The main uropathogens isolated at all levels of care were *E. coli*, *E. coli* ESBL and *K. pneumoniae* ESBL. *E. coli* showed 69.3% resistance to ampicillin; and *E. coli* ESBL had 100% resistance to ampicillin, ceftriaxone, and ceftazidime. 62% of ESBL microorganisms were found in outpatient care. There was a statistically significant association between ESBL-producing agents and gender ($p = 0.004$), but not with regard to type of care ($p = 0.144$) or age subgroups ($p = 0.669$).

Conclusions: Antimicrobial resistance is highly prevalent in older adults. The female sex was the most affected and the most frequent uropathogen was *E. coli*, highly resistant to ampicillin and greater sensitivity to nitrofurantoin. High percentage of ESBL-producing agents was determined in outpatient care.

Keywords: antimicrobial resistance; Elderly; uropathogens.

Recibido: 17/06/2021

Aprobado: 22/06/2021

Introducción

En la actualidad, la resistencia antimicrobiana ha sido declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un problema de salud pública. Afecta a todos los países del mundo y pone en peligro la eficacia del tratamiento frente a las infecciones. A su vez se asocia a mayor morbi-mortalidad, estancias hospitalarias prolongadas y por ende, mayores costos en la atención sanitaria^(1,2) por lo cual es importante que se tomen acciones frente a esta problemática.

Esta resistencia supone un fenómeno natural que ha ocurrido desde hace muchos años; sin embargo, este proceso se ha visto exacerbado por el uso inadecuado de los antibióticos en enfermedades en las que no aportan un mayor beneficio y también por la dificultad de algunos laboratorios para poder detectar esta resistencia.⁽³⁾ Además, en países en desarrollo como el nuestro, la regulación para la adquisición de antibióticos es débil, lo cual ha llevado a la automedicación por su fácil acceso a ellos sin una prescripción médica.⁽²⁾

Por otro lado, la transición demográfica ha traído consigo un aumento de la población adulta mayor, en quienes son más frecuentes las enfermedades crónicas no transmisibles. Estas, junto con los cambios fisiológicos propios del envejecimiento, la immunosenescencia, la exposición a procedimientos de cateterización vesical y la malnutrición los hacen más susceptibles de padecer enfermedades infecciosas, principalmente, las ocasionadas por uropatógenos.

Los uropatógenos representan la infección bacteriana más frecuente en este grupo etario en Perú y a nivel mundial.^(4,5,6,7) El germe responsable y más comúnmente aislado es la *E. coli* seguido de la *Klebsiella pneumoniae*.^(7,8,9) Además, el diagnóstico se dificulta en los pacientes geriátricos debido a que suelen presentar síntomas atípicos y a su vez, su edad avanzada los hace más susceptibles a una progresión rápida de esta enfermedad. Las complicaciones, potencialmente, graves como bacteriemia y sepsis pueden elevar la mortalidad.⁽⁸⁾ Otro aspecto importante en esta población es la deficiencia de programas preventivos y de control de infecciones, así como también otros factores como el olvido de algunas tomas, dosis adicionales innecesarias, incumplimiento de horarios de administración, tratamientos incompletos a causa de efectos adversos, lo que crea un ecosistema propicio para que estos microorganismos se adapten y generen resistencia bacteriana.^(2,6) No obstante, aunque se conoce que esta afecta en su mayor parte a los adultos mayores, son pocas las investigaciones realizadas en Perú en las que se haya estudiado solo esta población, por lo cual se consideró relevante tener mayor conocimiento acerca del perfil de susceptibilidad bacteriana en este grupo etario que nos sirva para mejorar su enfoque terapéutico.

En este contexto, el objetivo de la investigación fue determinar el perfil de resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores.

Métodos

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. Se analizaron muestras de orina de pacientes adultos mayores ambulatorios y hospitalizados en la Clínica Jesús del Norte durante el periodo enero-diciembre de 2017 en los servicios de emergencia, consultorio externo, hospitalización y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

La población de estudio estuvo conformada por los urocultivos procesados de 1495 pacientes de 60 años o más, de los cuales se excluyeron aquellos con resultado negativo, información incompleta y uropatógenos no bacterianos por lo que quedó una muestra de 567 urocultivos.

Con respecto a las características demográficas y de laboratorio (urocultivo y antibiograma) de la muestra estudiada fueron obtenidas de la base de datos del Laboratorio MedLab de la clínica mencionada. Para la identificación de los géneros y especies bacterianas se realizó el método semicuantitativo con asa calibrada. La susceptibilidad antimicrobiana fue evaluada a través de difusión en disco y la concentración mínima inhibitoria mediante microdilución en caldo.

El procesamiento y análisis univariado de las variables categóricas se efectuó por medio de distribución de frecuencias y el de las variables continuas mediante promedio y desviación estándar en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 25 y Microsoft Excel 2016. Además, se realizó el análisis bivariado para determinar asociación entre la producción de betalactamasas de espectro extendido con respecto a las características epidemiológicas y el tipo de atención de los pacientes adultos mayores con cultivo positivo mediante la prueba de significación estadística no paramétrica Chi cuadrado utilizando un nivel de significación de 0,05.

El estudio respetó la confidencialidad, anonimato y beneficencia de los participantes, y fue aprobado por la dirección médica de la Clínica Jesús del Norte, Lima-Perú.

Resultados

Se estudiaron 567 urocultivos en pacientes adultos mayores, predominó el sexo femenino con el 71,8 % (n=407). El rango de edad de 60 a 69 años tuvo una mayor frecuencia con un 42,9 % (n=243) a pesar de que la edad promedio fue de 74,1 años (DE: 10,7). La atención de tipo ambulatoria representó el 63,7 % (n=361) del total de la población estudiada (Tabla 1).

Tabla 1 - Características epidemiológicas y procedencia de los adultos mayores con cultivo positivos

Características	Nº	%
Sexo		
Femenino	407	71,8
Masculino	160	28,2
Edad (años) (X±DE) 74,1 ± 10,7		
60-69	243	42,9
70-79	134	23,6
≥ 80	190	33,5
Tipo de atención		
Ambulatorio	361	63,7
Emergencia	139	24,5
Hospitalización	53	9,3
UCI	14	2,5

El principal uropatógeno aislado en todos los tipos de atención fue *E. coli* con un mayor porcentaje en las áreas de atención ambulatoria y emergencia con 41 % (n=148) y 51,1 % (n=71), respectivamente. Así mismo, se identificó *E. coli* BLEE como el microorganismo más frecuente en hospitalización en un 49,1 % (n=26) y en UCI en un 35,7 % (n=5) de casos. Cabe resaltar la presencia de uropatógenos BLEE en la atención ambulatoria en un 42,1 % (n=152) (Tabla 2).

Tabla 2 - Distribución de uropatógenos bacterianos según tipo de atención de los adultos mayores

Microorganismos	Ambulatoria		Hospitalización		Emergencia		UCI	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>E. coli</i>	148	41,0	18	34,0	71	51,1	4	28,6
<i>E. coli</i> BLEE	134	37,1	26	49,1	53	38,1	5	35,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i> BLEE	17	4,7	2	3,8	4	2,9	4	28,6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13	3,6	1	1,9	5	3,6	-	
<i>Proteus mirabilis</i>	10	2,8	-		2	1,4	-	
<i>Pseudomonas</i> spp.	10	2,8	1	1,9	-		-	
<i>Enterococcus</i> spp.	3	0,8	2	3,8	-		-	
Enterobacter aerogenes	2	0,6	2	3,8	1	0,7	-	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	0,6	1	1,9	-		1	7,1
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	0,6	-		1	0,7	-	
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0,3	-		1	0,7	-	
<i>Klebsiella oxytoca</i> BLEE	1	0,3	-		1	0,7	-	
Otros	18	5,0	-		-		-	

En cuanto a *E. coli* BLEE, los antibióticos con mayor resistencia fueron: ampicilina, ceftriaxona y ceftazidima todos 100 % (n=217); solo meropenem mostró 100 % de sensibilidad. Respecto a la *Klebsiella pneumoniae* BLEE, la mayor parte de los antibióticos presentó resistencia a amoxicilina/clav, ampicilina, amp/sulb, ceftriaxona, ceftazidima todos con 100 % (n=217). Mientras que en el caso del *Proteus mirabilis*, solo la nitrofurantoína evidenció un 100 % (n=815) de resistencia y por el contrario los antibióticos mostraron sensibilidad del 100 % (n=12) frente a ceftriaxona, ceftazidima, amikacina, tobramicina y meropenem (Tabla 3).

Tabla 3 - Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de uropatógenos bacteriana

Antibióticos	Escherichia Coli		Escherichia Coli BLEE		Klebsiella pneumoniae		Klebsiella pneumoniae BLEE		Proteus mirabilis	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Primera línea										
Nitrofurantoína	8 3,3	233 96,7	7 3,2	210 96,8	4 21,1	15 78,9	17 65,4	9 34,6	12 100	-
Ciprofloxacino	123 51,0	118 49,0	208 96,7	7 3,3	5 26,3	14 73,7	21 70,0	3 30,0	2 16,7	10 83,3
Norfloxacino	123 51,0	118 49,0	208 96,7	7 3,3	5 26,3	14 73,7	20 87,0	3 13,0	2 16,7	10 83,3
TMP/SMX	137 56,8	104 43,2	155 71,4	62 28,6	7 36,8	12 63,2	26 96,3	1 3,7	7 58,3	5 41,7
Amox Clavul	53 22,0	188 78,0	211 97,2	6 2,8	5 26,3	14 73,7	27 100	-	2 16,7	10 83,3
Segunda línea										
Ampicilina	167 69,3	74 30,7	217 100	-	19 100	-	27 100	-	8 66,7	4 33,3
Amp/Sulb	53 22,0	188 78,0	211 97,2	6 2,8	5 26,3	14 73,7	26 100	-	2 16,7	10 83,3
Ceftriaxona	1 0,4	240 99,6	217 100	-	-	19 100	26 100	-	-	12 100
Ceftazidima	1 0,4	240 99,6	217 100	-	-	19 100	27 100	-	-	12 100
Otros										
Gentamicina	38 (15,8)	203 84,2	123 57,5	91 42,5	3 15,8	16 84,2	25 92,6	2 7,4	1 8,3	11 91,7
Amikacina	1 0,4	240 99,6	3 1,4	213 98,6	1 5,3	18 94,7	5 18,5	22 81,5	-	12 100
Tobramicina	38 15,8	203 84,2	154 71,0	63 29,0	4 21,1	15 78,9	25 92,6	2 7,4	-	12 100
Meropenem	-	241 100	-	217 100	-	19 100	-	27 100	-	12 100

R: Resistencia, S: Sensibilidad, BLEE: Betalactamasa de espectro extendido

La tabla 4 presenta una asociación estadísticamente significativa ($p<0,05$) entre la producción de BLEE con respecto al sexo femenino de la población en estudio. Por otro lado, se evidenció que en el sexo masculino las infecciones urinarias causadas por agentes productores de BLEE fueron predominantes. En el rango de edad entre 60 a 69 años se observó mayor presencia de microorganismos BLEE con un 40,8% ($n=102$).

Así mismo, se evidenció que del total de uropatógenos productores de BLEE, el 62% ($n=155$) fueron aislados en los cultivos de pacientes adultos mayores atendidos de manera ambulatoria. Sin embargo, no se encontró asociación estadística ($p>0,05$) entre ambas variables y la presencia de microorganismos BLEE.

Tabla 4 - Producción de betalactamasa de espectro extendido en relación con las características de los adultos mayores con cultivo positivo

	Microorganismo BLEE		Microorganismo no BLEE		
Sexo	Nº	%	Nº	%	Valor p
Femenino	164	65,6	243	76,7	
Masculino	86	34,4	74	23,3	0,004*
Edad					
60-69	102	40,8	141	44,5	
70-79	62	24,8	72	22,7	0,669*
≥ 80	86	34,4	104	32,8	
Tipo de atención					
Ambulatorio	155	62,0	206	65,0	
Emergencia	58	25,6	81	23,2	0,144*
Hospitalización-UCI	37	14,8	30	9,5	

UCI: Unidad de cuidados intensivos, BLEE: Betalactamasas de espectro extendido *Chi cuadrado.

Discusión

La resistencia antimicrobiana afecta a nivel mundial, lo cual se asocia a mayor morbi-mortalidad y costos en la atención sanitaria. Dicho problema en la población geriátrica es importante estudiarlo considerando su mayor fragilidad y comorbilidades.

En este estudio, los pacientes geriátricos con infección urinaria tuvieron una edad promedio de 74,1 años. Resultados semejantes a los estudios realizados en este grupo etario donde la edad promedio de los adultos mayores fue de 77 años.^(10,11) En otras investigaciones, en las que también se incluyeron pacientes menores de 60 años, las edades promedio encontradas se ubicaron en el rango de edad perteneciente a la población geriátrica.^(12,13,14)

Con respecto al sexo, destaca la mayor presencia de pacientes adultas mayores (71,8 %), resultados que fueron similares a los reportados en investigaciones previas.^(6,10,11,15,16,17) Esto puede explicarse debido a características anatómicas propias del sexo femenino en el que la uretra es más corta y existe una menor distancia entre el meato uretral y el ano,⁽¹⁸⁾ a los cambios propios de la edad avanzada debido a la menopausia como la ausencia de estrógeno y lactobacilos que favorecen la colonización de uropatógenos⁽¹⁹⁾ y a la presencia de algunas enfermedades como prolapso, incontinencia urinaria y fecal.⁽²⁰⁾

El uropatógeno aislado más frecuente fue la *E. coli*, lo que coincide con lo descrito en otras referencias.⁽²¹⁾ Así mismo, según el tipo de atención, se observó un mayor porcentaje en el área de atención ambulatoria (41 %) y emergencia (51,1 %). Estos resultados coinciden con un estudio nacional donde se evidenció que, en la hospitalización, la *E. coli* se presentó en el 56,3 % y un 76,4 %, en atención ambulatoria.⁽¹¹⁾ A su vez, *Hotuya B* reportó que en el ambiente intrahospitalario esta bacteria también predominó con un 64,1%.⁽⁶⁾

En cuanto al *Proteus mirabilis*, *Faus V* y otros encontraron que este microorganismo presentó un patrón de resistencia del 100 % frente a

nitrofurantoína y una sensibilidad completa a ceftazidima similar a nuestro estudio.⁽¹⁰⁾ Estos resultados también se correlacionan con otra investigación,⁽²²⁾ en la cual se reportó que este uropatógeno, si bien fue totalmente resistente a nitrofurantoína, tuvo un 100 % de sensibilidad a ceftriaxona.

Dentro de los microorganismos BLEE, la *E. coli* se encontró en el primer lugar de frecuencia en el área de hospitalización y UCI con 49,1 % y 35,7 %, respectivamente. En semejanza al estudio de *Miranda J* y otros, en el cual encontraron que la *E. coli* BLEE también fue superior en frecuencia en los pacientes hospitalizados frente a los ambulatorios. A su vez, hallaron que este uropatógeno y la Klebsiella, tanto a los BLEE y no BLEE, presentaron mayor resistencia a la ampicilina,⁽¹¹⁾ lo que concuerda con nuestro estudio en el que también ambas tuvieron resistencia a este mismo antibiótico en un 100 % para el caso de *E. coli* BLEE y 69,3 % en no BLEE. Además 100 % en Klebsiella no BLEE y BLEE, siendo también esta última totalmente resistente a ampicilina/sulbactam, amoxicilina/clavulánico, ceftriaxona y ceftazidima.

En relación con los microorganismos productores de BLEE y su asociación con variables de importancia como el sexo esta fue altamente significativa ($p=0,004$); dato que difiere de lo reportado por *Gutiérrez M*, en su estudio de casos y controles.⁽¹⁶⁾

Sin embargo, la misma autora encontró asociación respecto al subgrupo etario de 80 años a más frente a los menores de 80 ($p=0,037$); resultado que coincide con *Hotuya B*, quien describió una asociación significativa para los rangos de 60 a 69 años y 80 años a más, pero no en el caso de los adultos mayores con una edad comprendida entre 70 a 79 años.⁽⁶⁾ En referencia al sexo masculino se observó un mayor porcentaje de esta población relacionada con infección por bacterias productoras de BLEE, lo cual, posiblemente, se debe a la presencia de enfermedades prostática que a su vez conlleva a un mayor riesgo de ITU recurrentes, dato que coincide con otros estudios.^(23,24)

En nuestra población de estudio se aisló un 62 % de uropatógenos productores de BLEE en los pacientes geriátricos atendidos de manera ambulatoria frente al 25,6 % del área de emergencia y el 14,8 % de hospitalización-UCI; no obstante, la asociación estadística con el tipo de atención no fue significativa. Por otro lado, los datos de una investigación previamente descrita⁽⁶⁾ en la cual solo se tomaron en cuenta infecciones urinarias intrahospitalarias, se determinó que sí hubo asociación entre aquellos procedentes de los servicios de urgencias/emergencias y hospitalización/medicina interna ($p=0,000$).

La principal limitación de la presente investigación es que al ser una población específica sus resultados no se pueden extrapolar; sin embargo, puede orientarnos acerca del perfil de resistencia que presentan los uropatógenos aislados en los urocultivos de adultos mayores con infecciones del tracto urinario en la ciudad de Lima.

La resistencia antimicrobiana es altamente prevalente en este grupo etario, el uropatógeno más frecuente aislado fue la *E. coli* en todos los tipos de atención.

Así mismo, la ampicilina fue el antibiótico con mayor resistencia en todos los microorganismos estudiados, mientras que en ITU por *E. coli*, la nitrofurantoína parece ser una buena opción terapéutica por su alta sensibilidad. Resalta además la alta frecuencia de agentes productores de BLEE en la atención ambulatoria. Finalmente, se determinó asociación estadísticamente significativa en relación a las bacterias productoras de BLEE y el sexo de la población, mas no respecto a los subgrupos etarios descritos ni al tipo de atención.

Referencias bibliográficas

1. Lindmeier C. Datos recientes revelan los altos niveles de resistencia a los antibióticos en todo el mundo. Bangkok: Organización Mundial de la Salud. 2018[acceso: 18/12/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2018/antibiotic-resistance-found/es/>
2. Prestinaci F, Pezzoti P, Pantosti A. Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon. *Pathogens and Global Health*. 2015;109(7):10. DOI: <http://doi.org/10.1179/2047773215Y.0000000030>
3. Fariña N. Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud.* 2016;14(1):04-05. DOI: [https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014\(01\)04-005](https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014(01)04-005)
4. Gutiérrez M. Factores clínico-epidemiológicos asociados a infección del tracto urinario por agentes BLEE en adultos mayores del Hospital Angamos. Noviembre 2018-octubre 2019 [Tesis]. Lima: Facultad de Medicina Humana Manuel Huamán Guerrero Universidad Ricardo Palma; 2020.
5. Raymond S, Bourdelin M, Becker M, Henon T, Patry I, Leroy J, *et al*. Antibiotics in elderly patients: Impact of clinical practice evaluation. *Medicine et Maladies Infectiousness*. 2012;41(6):6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2011.02.002>
6. Hotuya B. Factores asociados a infecciones urinarias intrahospitalarias producidas por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en adultos mayores del Hospital II Luis Negreiros Vega durante el 2015 [Tesis]. Tacna: Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2016.
7. Nicolle L. Urinary Tract Infections in the Older Adult. *Clin Geriatr Med.* 2016;32(3):523-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2016.03.002>
8. Alpay Y, Aykin N, Korkmaz P, Mustafa Gulduren H, Cevik Caglan F. Urinary tract infections in the geriatric patients. *Pak J Med Sci.* 2018;34(1):67-72. DOI: <https://doi.org/10.12669/pjms.341.14013>
9. Remenik V, Diaz C, Apolaya M. Factores asociados con la presencia de patógenos productores de betalactamasas de espectro extendido en infecciones urinarias en una clínica privada, Lima (Perú). *Revista Ciencias de la Salud.* 2020;18(2):1-11. DOI: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revalsalud/a.9255>

10. Ramos I. Etiología y resistencia bacteriana de infecciones urinarias en pacientes mayores de 60 años. [Tesis]. Tacna, Perú: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2008.
11. Miranda J, Pinto J, Faustino M. Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores de una clínica privada de Lima, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2019;36(1):87-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.361.3765>
12. Escalante J, Sime A. Características clínicas de pacientes con infección intrahospitalaria por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo, en el período de enero-diciembre 2010. [Tesis]. Chiclayo, Perú: Facultad de Medicina, Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo; 2013.
13. Orrego C, Henao C, Cardona J. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta Médica Colombiana. 2014[acceso: 18/12/2020];39(4):7. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>
14. Páramo F, Tovar A, Rendón M. Resistencia antimicrobiana en pacientes con infección de vías urinarias hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Nuevo Sanatorio Durango, de enero a diciembre de 2013. Med Int Méx. 2015[acceso: 18/12/2020];31:34-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2015/mim151f.pdf>
15. Felipe V, Lafuente R, Martí J, De la Vega, A. Infecciones de tracto urinario en pacientes ancianos institucionalizados. Incidencia y factores de riesgo de resistencias bacterianas. FARM HOSP. 2003[acceso: 18/12/2020];27:6. Disponible en: <https://www.sefh.es/fh/2003/n5/4.pdf>
16. Gutiérrez M. Factores clínico-epidemiológicos asociados a infección del tracto urinario por agentes BLEE en adultos mayores del Hospital Angamos. Noviembre 2018-octubre 2019. [Tesis]. Lima, Perú: Facultad de Medicina, Universidad Ricardo Palma; 2020.
17. Wojszel Z, Toczyńska M. Urinary tract infections in a geriatric sub-acute ward-health correlates and atypical presentations. European Geriatric Medicine. 2018;9(5):659-67. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41999-018-0099-2>
18. Calle A, Colqui K, Rivera D, Rivera D, Cieza J. Factores asociados a la presentación de infecciones urinarias por *E. coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido. Rev Med Hered. 2017;28:142-49. DOI: <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i3.3180>
19. Valdez L. Escherichia coli productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), un problema creciente en nuestros pacientes. Rev Med Hered. 2017;28(3):139-41. DOI: <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i3.3179>
20. Bennett J, Dolin R, Blaser M. Enfermedades infecciosas. Principios y práctica. 9na ed. España: Elsevier; 2015.
21. Negrón S, Álvarez D, Logroño J, Romero P. Infecciones urinarias en pacientes geriátricos por presencia de *E. coli* y *Klebsiella spp* productoras de

betalactamasas de espectro extendido. FACSALUD-UNEMI. 2020[acceso: 13/03/2020];4(6):14-22. Disponible en: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi/article/view/1150/1105>

22. Castro-Orozco R, Barreto-Maya A, Guzmán-Álvarez H, Ortega-Quiroz R, Benítez-Peña L. Patrones de resistencia antimicrobiana en uropatógenos gramnegativos aislados de pacientes ambulatorios y hospitalizados Cartagena, 2005-2008. Rev. Salud Pública. 2010;12:1010-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642010000600013>

23. Tejada-Llacsa P, Huarcaya J, Melgarejo G, Gonzales L, Cahuana J, Pari R, et al. Characterization of ESBL-producing bacterial infections on a national referral hospital. An Fac med. 2015;76(2):161-6. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v76i2.11143>

24. Jiménez A, Alvarado A, Gómez F, Carrero G, Fajardo C. Factores de riesgo asociados al aislamiento de *E. coli* o *Klebsiella pneumoniae* productoras de betalactamasas de espectro extendido en un hospital de cuarto nivel en Colombia. Biomédica. 2014;34(1):16-22. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i0.1650>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Jackeline Chero Vargas: Concepción y diseño de la investigación, recolección/obtención de resultados, análisis e interpretación de datos, redacción del manuscrito, revisión crítica del manuscrito, aprobación del manuscrito final, obtención de financiamiento.

Ivana Bravo Osorio: Concepción y diseño de la investigación, recolección/obtención de resultados, análisis e interpretación de datos, redacción del manuscrito, revisión crítica del manuscrito, aprobación del manuscrito final, obtención de financiamiento.

Moisés Apolaya Segura: Concepción y diseño del trabajo de investigación, recolección/obtención de resultados, revisión crítica del manuscrito y aprobación del manuscrito final.