

Urinary tract infections caused by *Klebsiella pneumoniae* and its resistance mechanisms in Latin America

Infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* y sus mecanismos de resistencia en Latinoamérica

Autores:

Lucas-Parrales, Elsa Noralma
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Docente
Jipijapa – Ecuador



elsa.lucas@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-002-7651-2948>

Solórzano-Vera, Erika Yamileth
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa – Ecuador



solorzano-erika5078@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0001-2847-465X>

Samaniego-Solis, Nayeli Isabel
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa – Ecuador



samaniego-nayeli3776@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-3452-4702>

Fechas de recepción: 12-ENE-2024 aceptación: 18-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigador.com/>



Resumen

Las infecciones de vías urinarias son consideradas un problema de salud pública, causadas por bacterias como *Klebsiella pneumoniae*, y la resistencia adquirida por el uso excesivo e inadecuado de antibióticos; el objetivo principal fue analizar las infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* y sus mecanismos de resistencia en América Latina. Metodología: consistió en un diseño cualitativo, el tipo de investigación de revisión sistemática, de artículos publicados entre 2019 a 2023 en idioma inglés y español, se utilizaron bases de datos científicas como: PubMed, SciELO, Google Académico, Elsevier; se emplearon los operadores booleanos “and”, “or” y “not”; se evaluaron los artículos mediante el flujograma de PRISMA para su legibilidad. Resultados: las infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* tuvieron mayor frecuencia en los países: Colombia 15,49% (1609 personas), Ecuador 7,1% (299 personas), Perú 4,48% (63 personas) y Paraguay 14% (148 personas); la susceptibilidad, fue a tigeciclina y colistina que presentaron resistencia del 100%, las penicilinas y las cefalosporinas resistencia mayor al 50%; los carbapenémicos y aminoglucósidos presentaron sensibilidad mayor al 90%; los mecanismos de resistencia natural fue las betalactamasas de espectro extendido BLEE, las carbapenemasas KPC y las metalobetalactamasas MBL. Conclusión, las infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* son muy frecuentes, presentan resistencia natural y adquirida que se producen por el uso inadecuado de antibióticos.

Palabras clave: Infecciones urinarias; *Klebsiella pneumoniae*; Betalactamasas; Carbapenemasas; Metalobetalactamasas

Abstract

Urinary tract infections are considered a public health problem, caused by bacteria such as *Klebsiella pneumoniae*, and acquired resistance due to excessive and inappropriate use of antibiotics; The main objective was to analyze urinary tract infections caused by *Klebsiella pneumoniae* and its resistance mechanisms in Latin America. Methodology: it consisted of a qualitative design, the type of systematic review research, of articles published between 2019 to 2023 in English and Spanish, scientific databases such as: PubMed, SciELO, Google Scholar, Elsevier were used; The Boolean operators “and”, “or” and “not” were used; The articles were evaluated using the PRISMA flowchart for readability. Results: urinary tract infections caused by *Klebsiella pneumoniae* were more frequent in the countries: Colombia 15.49% (1609 people), Ecuador 7.1% (299 people), Peru 4.48% (63 people) and Paraguay 14 % (148 people); Susceptibility was to tigecycline and colistin, which presented 100% resistance, and penicillins and cephalosporins had resistance greater than 50%; carbapenems and aminoglycosides presented sensitivity greater than 90%; The natural resistance mechanisms were ESBL extended-spectrum beta-lactamases, KPC carbapenemases and MBL metallo-beta-lactamases. Conclusion, urinary tract infections caused by *Klebsiella pneumoniae* are very common, they present natural and acquired resistance that occur due to inappropriate use of antibiotics.

Keywords: Urinary infection; *Klebsiella pneumoniae*; Beta-lactamases; Carbapenemases; Metallo-betalactamases



Introducción

La infección urinaria se define como una respuesta inflamatoria frente a la invasión bacteriana que se establece en el sistema urinario, y se caracteriza por la presencia de microorganismos, generalmente por ciertas proporciones de bacterias, en la orina (Solano Mora y otros, 2020). Se establece que las clasificaciones dividen esta patología en infección de vías urinarias complicada y no complicada, la infección del tracto urinario (ITU), se considera que es un proceso clínico que, a pesar de ser muy común, en los últimos años ha ido disminuyendo debido al tratamiento adecuado y oportuno (Malpartida Ampudia, 2020). No obstante, es evidente que las infecciones en vías urinarias causadas por patógenos como *Klebsiella pneumoniae* constituyen actualmente las infecciones más frecuentes, infecciones que se estima puede afectar hasta 150 millones de personas en el mundo cada año, adicionalmente, se ha estimado que entre un 40% y un 50% de la población femenina presentará un episodio de infección urinaria en su vida, mientras que en la población masculina los reportes sobre infección son inferiores al 12%, con cultivos positivos apenas de un 5% (Delgado-Serrano y otros, 2020).

El grupo de Enterobacterias resistentes a los carbapenémicos se consideran un conjunto de bacterias genéticamente heterogéneo que varía en diferentes regiones del mundo y son una causa importante de infecciones (Kanj y otros, 2022). Perteneciente a este grupo, está *Klebsiella pneumoniae*, misma que se caracteriza por generar un amplio espectro de infecciones (Lespada y otros, 2019). La resistencia antimicrobiana (RAM) es la capacidad de los microorganismos a resistir a la acción farmacológica de los antibióticos, misma que representa una grave amenaza para la Salud Pública tanto a nivel nacional como internacional (Herrera Dután y otros, 2021).

Así, como ya hemos mencionado, la infección por bacterias que presentan resistencia antimicrobiana genera un gran impacto, la incidencia de infecciones por *K. pneumoniae* productora de carbapenemasa es de 3-10% en la literatura, pudiendo así, la mortalidad llegar al 42% en un mes, haciendo énfasis en la importancia y la preocupación que generan estas infecciones por este tipo de bacterias multirresistentes (Campos Júnior y otros, 2022).

En la Región de las Américas, los microorganismos multirresistentes son la causa principal de las infecciones asociadas a la atención de la salud, los datos de la Red de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (RELAVRA) revelan un aumento significativo en la resistencia de patógenos hospitalarios, como *Klebsiella pneumoniae*, que ha experimentado un aumento del 21% en la no sensibilidad a los antibióticos carbapenémicos en Latinoamérica desde (da Silva y otros, 2020). Por otra parte, a nivel local, en Ecuador, *K. pneumoniae* mostró tener mayor frecuencia en el año 2020 en aislamientos de orina con un porcentaje del 55,1%, y en base a esto se pudo observar que el 26,5% eran betalactamasas de amplio espectro (BLEE) (Merchán Reyes & Ortiz, 2021).

La presente investigación, tiene como objetivo analizar las infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* y sus mecanismos de resistencia en América Latina, abordando distintas fuentes bibliográficas, en las diferentes bases de datos con la finalidad



de presentar información actualizada sobre este problema de salud pública. Logrando de esta manera responder a la interrogante ¿Cuáles son los mecanismos de resistencia de *Klebsiella pneumoniae* en las infecciones de vías urinarias?; aportando así, con un artículo de revisión sistemática que contribuirá a evaluar la evidencia científica sobre las infecciones de vías urinarias, mecanismos de resistencia y la susceptibilidad de los diferentes antibióticos que se escogen para tratamiento.

Material y métodos

La investigación fue un diseño cualitativo, de revisión sistemática la cual contribuyo a seleccionar artículos relacionados al tema de investigación, donde los autores muestran los resultados obtenidos sobre las infecciones del tracto urinario causadas por *Klebsiella pneumoniae* y sus mecanismos de resistencia en Latinoamérica. Se recopilaron artículos publicados entre 2019 al 2023 utilizando bases de datos científicas, como: Pubmed, SciELO, Google Académico, Elsevier; se emplearon los operadores booleanos “and”, “or” y “not”, para facilitar la búsqueda de información. Se incluyeron artículos en inglés y español, para de esta manera ampliar los criterios de búsqueda, los cuales fueron: *Klebsiella pneumoniae*, Enterobacterias, infecciones de vías urinarias, mecanismos de resistencia.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron aquellos estudios que contenían metodología, publicados en idioma inglés y español, además, los que son de libre acceso al documento completo, y aquellos publicados en el período comprendido de 2019-2023.

Se excluyeron aquellos artículos que: no estaban relacionados con *K. pneumoniae*, los que no fueron publicados en el período de tiempo establecido, estudios realizados en otras especies que no sean humanos, entrevistas, cartas, reseñas.

Consideraciones éticas

En esta revisión sistemática se consideran las normas éticas relacionadas vinculadas a la autoría, realizando una citación y referenciación precisa de la información seleccionada conforme a las normas APA séptima edición.

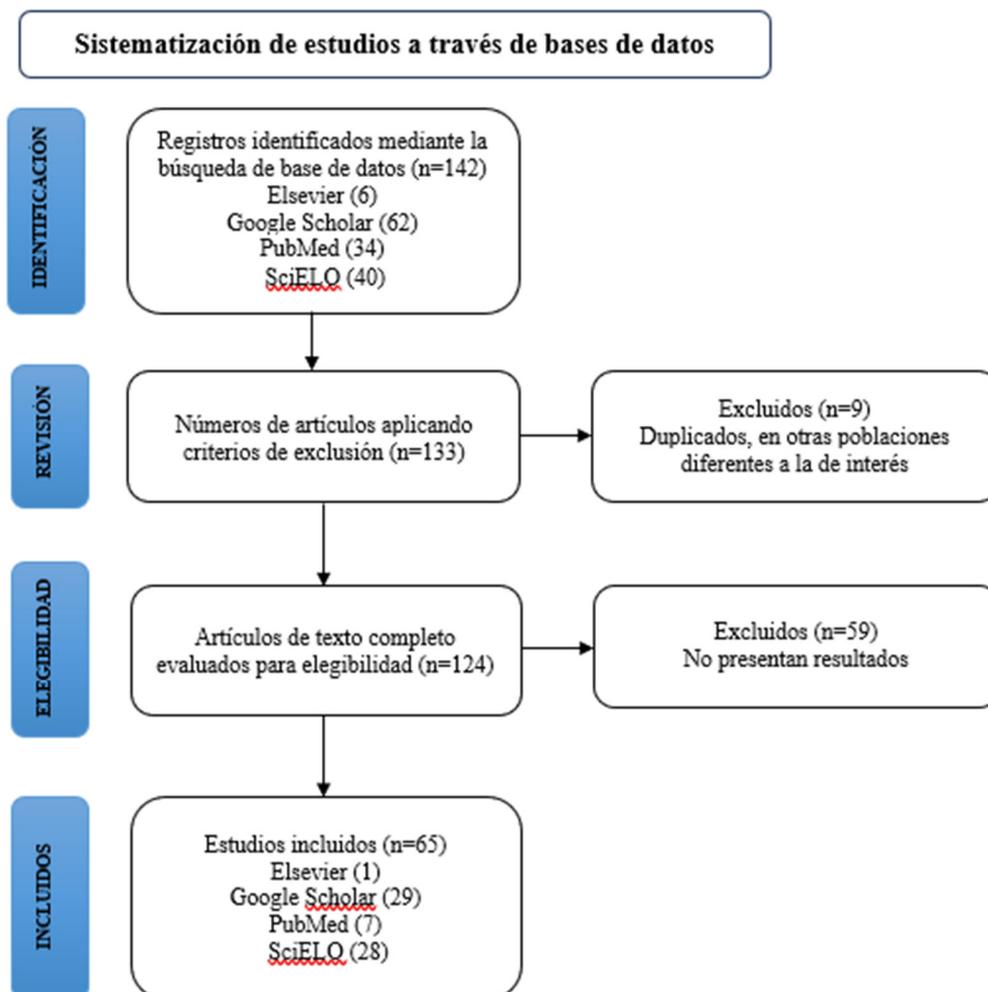


Figura 1. PRISMA. Diagrama de flujo empleado como estrategia de búsqueda para identificar y seleccionar los artículos científicos de investigación sistemática

Resultados

Tabla 1
Frecuencia de infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae*

Autores/ referencia	Año	País	Metodología	Muestra	Resultados
Acevedo y col. (Acevedo & Castillo Pino, 2019)	2019	Uruguay	Estudio retrospectivo, transversal y observacional	350	49 (14%)
Sanín y col. (Sanín-Ramírez y otros, 2019)	2019	Colombia	Estudio de corte transversal	123	14 (11,4%)

Serafín y col. (Serafín Álvarez y otros, 2020)	2020	Ecuador	Estudio experimental	200	57 (28,5%)
Lino y col. (Lino-Villacreses y otros, 2020)	2020	Ecuador	Estudio observacional, descriptivo y prospectivo	62	16 (25,8%)
Remenik y col. (Remenik-Zarauz y otros, 2020)	2020	Perú	Estudio transversal analítico retrospectivo	1045	63 (6%)
García y col. (García-Agudo y otros, 2020)	2020	Colombia	Revisión bibliográfica	21083	1609 (7,63%)
Velazquez y col. (Velazquez y otros, 2020)	2020	Paraguay	Estudio retrospectivo	1031	148 (14,35%)
Espitia de la Hoz. (Espitia De La Hoz, 2021)	2021	Colombia	Estudio observacional descriptivo de corte transversal	169	16 (9,46%)
Díaz y col. (Díaz-Velásquez y otros, 2021)	2021	Perú	Estudio descriptivo, transversal y prospectivo con diseño no experimental	201	17 (8,46%)
Portes y col. (Portes y otros, 2021)	2021	Colombia	Estudio retrospectivo, transversal y descriptivo	55	8 (14,5%)
García y col. (García Mejía & López Cisneros, 2022)	2022	Ecuador	Estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo, transversal de diseño documental	826	62 (7,5%)
López y col. (López-González y otros, 2022)	2022	Cuba	Estudio descriptivo y longitudinal	148	9 (6,1%)
Solís y col. (Solís y otros, 2022)	2022	Ecuador	Estudio descriptivo, observacional y retrospectivo	4488	299 (6,66%)
Yépez y col. (Yépez Tápara y otros, 2022)	2022	Perú	Estudio descriptivo y observacional	162	2 (1,2%)
Morales y col. (Morales-Espinosa y otros, 2023)	2023	México	Estudio transversal descriptivo	106	14 (13,2%)

Análisis de los Resultados

Se observó que la mayor frecuencia de infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* fue en Colombia donde la muestra estudiada constó de 21083 casos de las cuales fueron positivos 1609 (7,63%); Ecuador con una muestra de 4488 casos presentó a 299 (6,66%); en Perú con 1045 muestras estudiadas resultaron positivas 63 (6%); en Paraguay de 1031 muestras incluidas resultaron positivas 148 (14,35%); otro estudio en Ecuador mostró que de 826 muestras 62 (7,5%) fueron positivas y la menor frecuencia se dio en un estudio realizado en Colombia donde la muestra constó de 55 casos de los cuales 8 (14,5%) fueron positivos.



Tabla 2
 Perfil de susceptibilidad de cepas de *Klebsiella pneumoniae* aisladas en infecciones de vías urinarias

Autores/ referencia	Año	País	Metodología	(n) aislados de <i>K. pneumoniae</i>	Resultados
Castrillón y col. (Castrillón Spitia y otros, 2019)	2019	Colombia	Estudio descriptivo de corte transversal	36	Sensibilidad para amikacina 100%, seguido de gentamicina 90%, cefoxitina 86,7% y ceftazidima 83,3%. Resistencia para Ampicilina 96,6%, seguido de Nitrofurantoína 65,5% y Cefalotina 58,3%
Fuentes y col. (Fuentes-González & Ahumada-Topete, 2020)	2020	México	Estudio retrospectivo	55	Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación del 76.4% las de cuarta generación 25.5%; A los carbapenémicos el 12.7%
Ibañez y col. (Ibañez-Dosman y otros, 2020)	2020	Colombia	Estudio descriptivo, de corte transversal	204	Resistencia a cefalosporinas de tercera generación del 22%, Cefalotina 29%, Ampicilina/Sulbactam 36%, Ciprofloxacina 19%, Trimetoprim/sulfametoxazol 27%, Imipenem y Meropenem 9% Ertapenem 5%, Nitrofurantoína 33%, Amikacina 1% y Gentamicina 8%
Merchán y col. (Merchán Reyes & Ortiz, 2021)	2021	Ecuador	Estudio con enfoque cuantitativo de corte transversal descriptivo de diseño documental	274	Penicilinas tienen una resistencia mayor al 50%, Cefalosporinas de primera, segunda, tercera y cuarta generación tienen una sensibilidad mayor al 50%, Carbapenémicos presentan más del 90% de sensibilidad, los antibacterianos de amplio espectro como la Tigeciclina y la Colistina muestran una sensibilidad del 100%

Kennedy y col. (Kennedy-Cuevas & Estigarribia-Sanabria, 2021)	2021	Paraguay	Estudio observacional descriptivo, de corte transversal	28	Resistencia del 100% a amoxicilina clavulánico, cefazolina, cefoxitina, ceftazidima y ceftriaxona, 89,3% a gentamicina, 14,3% a imipenem y meropenem, 7,1% a trimetoprima sulfametoxazol y 3,5% a amikacina. Resistencia superior del 50% para Ampicilina, Ampicilina/Sulbactam, Aztreonam, Cefazolina, Ceftriaxona, Ciprofloxacino y Levofloxacino. En contraste los antibióticos que tuvieron 0% de resistencia fueron, Amikacina, Gentamicina, Meropenem, Moxifloxacino, Nitrofurantoina y Tobramicina.
Sosa y col. (Sosa-Campos y otros, 2021)	2021	Perú	Estudio descriptivo - retrospectivo	81	Resistencia a Ampicilina 100%, Amoxicilina/clavulánico 28,6%, Ciprofloxacino 22,2%, Levofloxacino 22,5%, Nitrofurantoina 39,5%, Trimetoprim/Sulfametoxazol 9,1%, Ceftriaxona 26,7%, Amikacina 2,3%
Peter y col. (Peter y otros, 2022)	2022	Brasil	Estudio transversal, observacional y retrospectivo	93	Resistencia para Ampicilina/Sulbactam 61,9%, Trimetoprim/Sulfametoxazol 53,6%, Ciprofloxacina 32,7%, Ceftriaxona y Cefepima 53,7%, Gentamicina 29,7%, Nitrofurantoina 51,4%, Meropenem 18,7%, Amikacina 3,7%, Piperacilina/Tazobactam 100%
Muñoz y col. (Muñoz Ramírez y otros, 2022)	2022	Colombia	Estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal	102	Sensibilidad a Nitrofurantoina 75%; Resistencia a betalactámicos Amoxicilina/Clavulánico 62,5%; y 25% a carbapenémicos; y a otros antimicrobianos fue del 50%
Almeida y col. (Silva y otros, 2022)	2022	Brasil	Estudio transversal	8	Resistencia para Amoxicilina/ácido clavulánico 61,53%, ampicilina/sulbactam 69,23% y ciprofloxacina 61,53% ceftazidima 30,76%, cefotaxima 38,46% y meropenem 38,46%
Zamora y col. (Zamora Paucar y otros, 2022)	2022	Ecuador	Estudio de tipo no experimental, descriptivo transversal, con enfoque cuantitativo	13	

Pellegrini y col. (Pellegrini y otros, 2022)	2022	Argentina	Estudio retrospectivo, de corte transversal, observacional y analítico	21	Resistencia del 100% a cefotaxima, ceftazidima, cefepime, imipenem, meropenem, ciprofloxacina, levofloxacina, Trimetoprim/sulfametoxazol, gentamicina, 30% a nitrofurantoína y amikacina. Sensibilidad del 100% a tigeciclina y ceftazidima/avibactam
Lima y col. (Lima y otros, 2023)	2023	Brasil	Estudio transversal	11	Sensibilidad para amikacina 90,9%, Ampicilina/sulbactam 36,4%, Colistina 100%, Gentamicina y Cefoxitina 54,5%, Ceftazidima, Ceftriaxona, Cefepima y Cefuroxima 45,5% Imipenem y Meropenem 81,8%
López. (López Mamani, 2023)	2023	Bolivia	Estudio descriptivo, no experimental, de corte transversal	9	Resistencia a cefazolina 55,6 %, ciprofloxacina 55,6 %, ampicilina 44,4%, cefotaxima 33,3 %, gentamicina 33,3 %; Sensibilidad a amoxicilina/ácido clavulánico 55,6 %, imipenem 55,6 %, nitrofurantoína 55,6 %, cefoxitina 22,2 % y meropenem 44,4 %
Morales y col. (Morales-Parra y otros, 2023)	2023	Colombia	Estudio retrospectivo, descriptivo, transversal	16	Resistencia para cefalotina y ampicilina/sulbactam 40%, cefuroxima y cefepime 26,6%, y Trimetoprim/sulfametoxazol 20,0%
Toalombo y col. (Toalombo Espin y otros, 2023)	2023	Ecuador	Estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, transversal, observacional, no experimental,	5	100% de resistencia a Ampicilina/Sulbactam, Cefuroxima, Cefazolina, Ceftriaxona y Gentamicina; 75% a Nitrofurantoína; 50% a Trimetoprim Sulfametoxazol, y 25% a Ampicilina, Norfloxacina y Fosfomicina.

Análisis de los resultados

Del perfil de susceptibilidad se observó que en 2021 en Ecuador antibacterianos como Tigeciclina y Colistina presentan una sensibilidad del 100%, las cefalosporinas y carbapenémicos 50% y 90%, respectivamente y, resistencia mayor de 50% al grupo de las penicilinas; en 2020 en Colombia se observó una mayor resistencia para Ampicilina/Sulbactam, Nitrofurantoína, Cefalotina, Trimetoprim/Sulfametoxazol y Cefalosporinas de tercera generación del 36%, 33%, 29%, 27% y 22%, respectivamente,



siendo, los más sensibles la Amikacina con 99%, Ertapenem 95%, Meropenem e Imipenem 91% y la Gentamicina con 92%; en Colombia en 2022, se mostró una resistencia del 50% para Ampicilina/Sulbactam, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Nitrofurantoína, Ceftriaxona y Cefepima, y una sensibilidad mayor del 50% para Ciprofloxacino, Gentamicina, Meropenem y Amikacina; en Brasil en 2022, se evidenció resistencia del 100% para Ampicilina, 39,5% Nitrofurantoína, 28,6% Amoxicilina/Clavulánico, 26,7% Ceftriaxona y sensibilidad de 97,7% para Amikacina y 90,9% para Trimetoprim/Sulfametoxazol.

Tabla 3

Mecanismos de resistencia de *Klebsiella pneumoniae* en las infecciones de vías urinarias

Autores/ referencia	Año	País	Metodología	(n) aislados de K. <i>pneumoniae</i>	Mecanismos de Resistencia
Miranda y col. (Miranda y otros, 2019)	2019	Perú	Estudio descriptivo y retrospectivo	108	55 fueron productoras BLEE, de los cuales 25 eran del tipo CTXM
Toribio y col. (Toribio Arias y otros, 2019)	2019	Perú	Estudio descriptivo	138	67 (48,5%) productoras de proteínas qnr, donde; 22 presentaban qnrB, 22 presentaban qnrS y se observó que no se presentaron proteínas qnrA
Gonzales y col. (Gonzales y otros, 2019)	2019	Perú	Estudio descriptivo univariado	181	74 (40,9%) eran productores de BLEE y de ellas 64 (35,4%) evidencian presencia del gen blaCTX-M
Lipari y col. (Lipari y otros, 2020)	2020	Argentina	Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo de casos y controles	84	83,3% productores de carbapenemasas del tipo KPC
Naomi y col. (Naomi-Matsuoka y otros, 2020)	2020	Perú	Estudio descriptivo de tipo transversal	36	78% fueron positivas para BLEE y otro 13,8% fueron resistentes a colistina
Sierra y col. (Sierra y otros, 2020)	2020	Venezuela	Estudio descriptivo y de corte transversal	72	35 (48,6%) resistente a betalactámicos 34,29% productores de BLEE, 31,43% Carbapenemasas tipo KPC, 31,43% metalobetalactamasas y 2,86% betalactamasa tipo AmpC

González y col. (González Enriquez y otros, 2020)	2020	Perú	Estudio descriptivo de tipo transversal	28	54% productoras de BLEE 4% productores de carbapenemasas
Monté y col. (Monté Cepero & Martínez Casanueva, 2021)	2021	Cuba	Estudio transversal	44	50% productores BLEE
Requena y col. (Requena y otros, 2021)	2021	Venezuela	Estudio descriptivo, transversal	90	13 productores de carbapenemasas, en las que, 12 mostraron ser del tipo Metalobetalactamasa (MBL)
Chero y col. (Chero Vargas y otros, 2021)	2021	Perú	Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo	46	27 productoras BLEE
Riquelme y col. (Riquelme y otros, 2022)	2022	Paraguay	Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal	167	137 productoras MBL y 30 productoras KPC
Araya y col. (Araya y otros, 2023)	2022	Chile	Estudio descriptivo	16	100% fueron productoras de carbapenemasas del tipo OXA-48
Gutiérrez y col. (Gutiérrez-Durán & Hoyos-Pulgarín, 2022)	2022	Colombia	Estudio de enfoque cuantitativo, retrospectivo, observacional, transversal y de carácter analítico	217	31,3% eran productoras de BLEE, 24,4% productoras de carbapenemasas y el 43% presentaban ambos patrones
Kencht y col. (Knecht y otros, 2022)	2022	Argentina	Estudio descriptivo	153	85% productoras de carbapenemasas
Carvalho y col. (Carvalho y otros, 2023)	2022	Brasil	Estudio descriptivo	101	7 productoras de BLEE 15 productoras de KPC 3 resistentes al menos a un carbapenémico 4 productores de MBL

Análisis de los resultados

Se observó que entre los mecanismos de resistencia para *Klebsiella pneumoniae* destacan las metalobetalactamasas (MBL), las carbapenemasas (KPC) y los productores de betalactámicos de amplio espectro (BLEE). Así, un estudio realizado en Colombia en 2022 demostró que de 217 muestras analizadas el 31,3% fueron productoras de BLEE y el 24,4% productoras de carbapenemasas y el 43% presentaban ambos patrones de resistencia; en Paraguay en 2022 con un total de 167 muestras incluidas se evidenció que el 82% fueron MBL y el 18% KPC; en Perú en 2019, de 181 muestras analizadas el 40,9% eran BLEE y el 35,4% de estas evidenciaron presencia del gen bla_{CTX-M}.

Discusión

Esta investigación tiene como objetivo analizar las infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* y los mecanismos de resistencia en la población latinoamericana, teniendo en cuenta que la presente infección es considerada una de las más frecuentes y el uso de antibióticos inadecuado es un factor causal de la multirresistencia antimicrobiana.

En la información recabada sobre infecciones del tracto urinario causadas por *Klebsiella pneumoniae*, se incluyeron 15 artículos originales que brindan información actualizada acerca de la frecuencia de estas infecciones reportadas desde 2019 hasta 2023 en los países latinoamericanos. Se identificó que la mayor frecuencia de las infecciones del tracto urinario causadas por *K. pneumoniae* se dieron en Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú con 1609, 299, 148 y 63 casos respectivamente (García-Agudo y otros, 2020; Solís y otros, 2022; Velazquez y otros, 2020; Remenik-Zarauz y otros, 2020). Esta revisión bibliográfica sistemática coincide con la realizada por Quevedo y col. (Quevedo Reyna & Pachay Solórzano, 2022) donde sus resultados destacan que la mayor frecuencia de infecciones de vías urinarias causadas por *K. pneumoniae* fue en Colombia con el 11%. De la misma manera Romero y col. (Romero y otros, 2019) coinciden en que Ecuador muestra mayor frecuencia de estas infecciones con 31,03%. Al contrario, con Castro y col. (Castro y otros, 2023) donde sus resultados muestran que Argentina con 478 aislamientos positivos para *K. pneumoniae* tenía una mayor frecuencia en comparación con Ecuador, Paraguay y Perú en este estudio. Asimismo, Guerra y col. (Guerra-Sarmiento y otros, 2021) en su estudio resaltan una menor de frecuencia en Colombia con solo 82 casos de los 279 que incluyeron.

Siguiendo con el perfil de susceptibilidad en las cepas de *Klebsiella pneumoniae* aisladas en infecciones de vías urinarias en Latinoamérica, en este estudio se determinó que existe mayor resistencia para las penicilinas y una menor resistencia para el grupo de los carbapenémicos (Merchán Reyes & Ortiz, 2021; Ibañez-Dosman y otros, 2020; Muñoz Ramírez y otros, 2022; Peter y otros, 2022); hallazgos similares al estudio de Jalil y col. (Jalil & Al Atbee, 2022) en donde observaron altas tasas de resistencia a piperacilina, levofloxacina, ampicilina, cefotaxima, trimetoprima-sulfametoxazol, ceftazidima, cefepima en los que la mayoría corresponden a los grupos de penicilinas y cefalosporinas; sin embargo, detectaron tasas de resistencia moderadas donde eran menos resistentes para imipenem y ciprofloxacino; coincidiendo también con los resultados de Carriel y col. (Carriel Álvarez & Ortiz, 2021) en los cuales hallaron una resistencia del 100% para ampicilina y cefalotina, 66,7% amoxicilina clavulánica y una menor resistencia del 11,1% para los carbapenémicos. Sin embargo, a diferencia de nuestros resultados, en otro estudio realizado por Buendía y col. (Buendía Sotelo y otros, 2020) se evidenció que, además de presentar resistencia a las penicilinas y cefalosporinas se observó una marcada resistencia para los carbapenémicos, además en otro estudio realizado por Angarita y col. (Angarita-Merchán y otros, 2019) se refleja una marcada

resistencia tanto para los carbapenémicos, así como en los otros grupos como las quinolonas, cefalosporinas, penicilinas y los aminoglucósidos.

De acuerdo a los artículos escogidos para la revisión bibliográfica de este estudio, se pudo establecer los mecanismos de resistencia de *Klebsiella pneumoniae* en las infecciones de vías urinarias en Latinoamérica; siendo los más frecuentes, los betalactámicos de espectro extendido, las carbapenemasas del tipo KPC y las Metalobetalactamasas en países como Colombia, Perú y Paraguay (Gutiérrez-Durán & Hoyos-Pulgarín, 2022; Gonzales y otros, 2019; Riquelme y otros, 2022). Asimismo, en varios estudios se afirma esta información, Mendieta y col. (Mendieta-Tello y otros, 2023) por su parte, evidenciaron que de 282 aislados el 15,7% eran productoras de betalactamasa de amplio espectro y el 0,5% productoras de carbapenemasas, además Fajardo y col. (Fajardo-Loyola y otros, 2023) en su estudio observaron que en todos los aislados de *K. pneumoniae* había expresión de los genes BLEE, en donde uno de los más prevalentes era bla_{CTX-M} al igual que nuestro estudio. Sin embargo, según resultados de León y col. (León-Luna y otros, 2021) no hubo mayor expresión del gen BLEE bla_{CTX-M}, donde el gen mayormente expresado fue bla_{SHV} en los aislados de *K. pneumoniae* estudiados. Además, por otra parte, en un estudio realizado por Mora y col. (Mora-Contreras y otros, 2021) se observó que la mayor frecuencia de informes sobre carbapenemasas en América Latina muestra que se han propagado con éxito e incluso se han vuelto endémicas en algunos países como Brasil, Colombia, Argentina y México, siendo diferentes con nuestro estudio.

Conclusiones

Al analizar las infecciones de vías urinarias causadas por *Klebsiella pneumoniae* y sus mecanismos de resistencia en Latinoamérica, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

Entre los países Latinoamericanos que mayor frecuencia presentaban infecciones del tracto urinario causadas por *K. pneumoniae* estaban Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú, en los cuales se constató que esta frecuencia estaba estrechamente relacionada con el número de casos incluidos en cada estudio.

Con respecto al perfil de susceptibilidad, se determinó que la resistencia de *Klebsiella pneumoniae* fue mayor con el uso de Ampicilina, Amoxicilina, Cefalotina, Ceftriaxona, Cefepima; con resistencia intermedia hubo resistencia para Nitrofurantoína, Ciprofloxacino, Levofloxacino, y aquellos que presentaron menor resistencia fueron los carbapenémicos. Se determinó también que los aminoglucósidos, al igual que los antibacterianos de amplio espectro como la Tigeciclina y Colistina presentaron una mayor sensibilidad.

Entre los mecanismos de resistencia producidos por *Klebsiella pneumoniae* en las infecciones de vías urinarias en Latinoamérica, se estableció que los más frecuentes fueron los productores de betalactamasas de amplio espectro BLEE, las carbapenemasas del tipo KPC y las Metalobetalactamasas MBL.



Referencias bibliográficas

- Acevedo, V., & Castillo Pino, E. (2019). Prevalencia y resistencia microbiana en las infecciones urinarias de la mujer en el climaterio. *Archivos de Ginecología y Obstetricia*, 57(2), 119-130.
- Angarita-Merchán, M., Filippo-Iriarte, G., Mora-Moreno, D., & Ferrebuz Cardozo, A. (2019). Perfil de resistencia de microorganismos identificados en una institución prestadora de servicios de salud en el Departamento de Boyacá, 2018. *Revista Investig Salud Univ Boyacá*, 6(1), 131-155.
- Araya, I., Roach-Poblete, F., Tapia, T., Rodas, P., Villamil, A., Agüero, R., Iglesias, R., Gárate, D., Duery, O., Flores, R., Ibáñez, D., Fernández, J., Araya, P., Orsini, M., & Hormazábal, J. (2023). Caracterización fenotípica y molecular de cepas de *Klebsiella pneumoniae* productores de carbapenemasas tipo OXA-48 circulantes en Chile. *Rev. chil. infectol.*, 39(5), 551-558.
- Buendía Sotelo, V., Morales Gutiérrez, S., Coca Núñez, J., Santos Varas, L., & Soriano Toyama, J. (2020). Clinical and microbiological characteristics of New Delhi MBL (NDM)-producing *Klebsiella pneumoniae* infections at the Hospital Geriátrico San Isidro Labrador EsSalud, 2018. *Horiz. Med.*, 20(2).
- Campos Júnior, S., Foresto, R., Viana, L., Requião-Moura, L., Tedesco-Silva Junior, H., & Medina-Pestana, J. (2022). Infección por *Klebsiella pneumoniae* Productora de Carbapenemasa en Receptores de Transplante Renal. *Brazilian Journal of Transplantation*, 25(3).
- Carriel Álvarez, M., & Ortiz, J. (2021). Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. *Vive Rev. Salud*, 4(11), 104-115.
- Carvalho, T., Kobs, V., Hille, D., Deglmann, R., Melo, L., & França, P. (2023). Evaluación de la susceptibilidad in vitro de bacilos gramnegativos resistentes a β -lactámicos a ceftazidima-avibactam y ceftolozano-tazobactam a partir de muestras clínicas de un hospital general en el sur de Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*, 56.
- Castrillón Spitia, J., Machado-Alba, J., Gómez Idarraga, S., Gómez Gutierrez, M., Remolina León, N., & Ríos Gallego, J. (2019). Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. *Infectio*, 23(1), 45-51.
- Castro, M., Gómez Colussi, A., Muñoz Cena, G., Ubierno, L., Vicino, M., Dotti, V., & Argaraña, M. (2023). Enterobacteriales resistentes a carbapenemes: estudio epidemiológico de aislamientos en un hospital público de Santa Fe. *Actual. Sida Infectol*, 31(112), 36-43.
- Chero Vargas, J., Bravo Osorio, I., & Apolaya Segura, M. (2021). Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores. *Rev cubana med*, 60(4).
- da Silva, J., Espinal, M., & Ramón-Pardo, P. (2020). Resistencia a los antimicrobianos: tiempo para la acción. *Rev Panam Salud Publica*, 44.

- Delgado-Serrano, J., Albarracín Ruiz, M. J., Rangel-Vera, J. A., Galeano-Salazar, E., Niño-Vargas, D., Wilches-Cuadros, M. A., Domínguez-García, L., & Torres-Dueñas, D. (2020). Perfil de resistencia antimicrobiana de aislamientos bacterianos en pacientes con infección urinaria de un centro de referencia en Bucaramanga. *MedUNAB*, 23(3), 405-413.
- Díaz-Velásquez, S., Castañeda-Torres, K., Cruz-López, C., Carrasco-Solano, F., & Moreno-Mantilla, M. (2021). Etiología de infecciones urinarias y prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas. *REBIOL*, 41(2), 179-186.
- Espitia De La Hoz, F. (2021). Infección Urinaria en Gestantes: Prevalencia y Factores Asociados en el Eje Cafetero, Colombia, 2018-2019. *Revista Urología Colombiana*, 30(02), 098-104.
- Fajardo-Loyola, A., Yareta-Yareta, J., Meza-Fernandez, H., Soto-Pastrana, J., & Marcos-Carbajal, P. (2023). Características moleculares de aislamientos de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* resistentes a antibióticos obtenidos de muestras de orina de pacientes con infección del trato urinario en Lima y Callao, Perú. *Rev. Fac. Med*, 71(3).
- Fuentes-González, M. F., & Ahumada-Topete, V. H. (2020). Incremento de resistencias antimicrobianas en bacteriemias. Reporte de un centro de referencia. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 58(3), 284-291.
- García Mejía, J., & López Cisneros, C. (2022). Caracterización de la infección urinaria adquirida en la comunidad IEES Macas período 2019-2020. *Anatomía Digital*, 5(4.1), 63-83.
- García-Agudo, R., Panizo, N., Vega, B. P., Martos, P. G., & Rodríguez, A. F. (2020). Infección del tracto urinario en la enfermedad renal crónica. *Rev. Colomb. Nefrol.*, 7(1), 70-83.
- Gonzales, E., Patiño, L., Ore, E., Martínez, V., Moreno, S., Cruzado, N. B., Rojas, R., Quispe, M. d., Carbonell, I., Villarreal, F., Maza, G., & Olivo, J. (2019). β -lactamasas de espectro extendido tipo CTX-M en aislamientos clínicos de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en el Instituto Nacional de Salud del Niño-Breña, Lima, Perú. *Rev Med Hered*, 30(4), 242-248.
- González Enríquez, Y., Huayán Muñoz, G., Zavaleta-Verde, D., Mercado Martínez, P., & Castillo Díaz, R. (2020). Detección de genes de resistencia a carbapenémicos en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* aislados de un centro de salud de Trujillo-Perú. *Revista de Investigación Científica REBIOL*, 40(2), 160-169.
- Guerra-Sarmiento, M., Ruíz-Martin-Leyes, F., Arzuza-Ortega, L., & Maestre-Serrano, R. (2021). Caracterización de bacilos gramnegativos multiresistentes, aislados en pacientes hospitalizados en instituciones de salud de Barranquilla (Colombia). *Rev. chil. infectol*, 38(2), 189-196.
- Gutiérrez-Durán, O., & Hoyos-Pulgarín, J. (2022). Riesgo de infección en pacientes oncológicos colonizados por bacterias productoras de p-lactamasas de espectro

- extendido y enterobacterias productoras de carbapenemas. *Rev. chil. infectol*, 39(1), 20-28.
- Herrera Dutan, E., Andrade Campoverde, D., & Reinoso Rojas, Y. (2021). Resistencia antimicrobiana en *Klebsiella pneumoniae*, Ecuador. *VIVE. Revista de Investigación en Salud*, 4(12), 470 - 483.
- Ibañez-Dosman, J., Salazar-Ospina, J., Loaiza-Betancurt, S., & Hernández-Botero, J. (2020). Panorama de resistencia antimicrobiana de los aislamientos urinarios de pacientes adultos en los servicios de urgencias de Manizales, Caldas, durante el 2018. *Infectio*, 24(3), 149-154.
- Jalil, M., & Al Atbee, M. (2022). La prevalencia de resistencia a múltiples medicamentos *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* aisladas de pacientes con infecciones del tracto urinario. *Anal de laboratorio de J Clin*, 36(9).
- Kanj, S., Bassetti, M., kiratisin, P., Rodrigues, C., Villegas, M., Yu, Y., & Duin, D. (2022). Datos clínicos de estudios que involucran nuevos antibióticos para tratar infecciones bacterianas gramnegativas multirresistentes. *Revista internacional de agentes antimicrobianos*, 60(3).
- Kennedy-Cuevas, C., & Estigarribia-Sanabria, G. (2021). Perfil de resistencia antimicrobiana de los aislamientos de *Klebsiella pneumoniae* en una Unidad de Cuidados Intensivos de Paraguay. *Infect*, 25(2), 84-88.
- Knecht, C., García Allende, N., Álvarez, V., McCormick, B., Massó, M., Piekar, M., Campos, J., Fox, B., Camicia, G., Gambino, A., Leguina, A., Donis, N., Fernández-Canigia, L., Quiroga, M., & Centron, D. (2022). Nuevos conocimientos relacionados con el aumento de cepas del complejo *Enterobacter cloacae* productoras de KPC dentro del nicho nosocomial. *Front Cell Infect Microbiol*, 12.
- León-Luna, D., Fajardo-Loyola, A., Yareta-Yareta, J., Burgos-Espejo, A., Peralta-Siesquen, C., Galarza-Pérez, M., & Marcos-Carbajal, P. (2021). Caracterización molecular de enterobacterias multirresistentes en dos departamentos de la selva peruana. *Biomédica*, 41(Sp. 2), 180-187.
- Lespada, M., Córdova, E., Roca, V., Gómez, N., Badía, M., & Rodríguez, C. (2019). Bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa tipo KPC. Estudio comparativo y evolución en 7 años. *Rev Esp Quimioter*, 32(1), 15-21.
- Lima, C., Rocha Lima, H., & Silva, C. (2023). Infecciones neonatales de aparición tardía y resistencia bacteriana a múltiples fármacos. *Rev. pablo. pediatra*, 41.
- Lino-Villacreses, W., Luzuriaga-Moncada, M., Zúñiga-Román, I., & Baque-Pin, J. (2020). Infecciones intra hospitalaria del tracto urinario y resistencia microbiana en pacientes de la unidad de cuidado intensivo. *Dom. Cien.*, 6(2), 484-502.
- Lipari, F., Hernandez, D., Vilaro, M., Caeiro, J., & Saka, H. (2020). Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica de bacteriemias producidas por enterobacterias resistentes a carbapenemas en un hospital universitario de Córdoba, Argentina. *Rev. chil. infectol.*, 37(4), 362-370.

- López Mamani, G. (2023). Perfil de resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en pacientes que acudieron al hospital del Norte durante diciembre 2022 – abril 2023. *Revista Científica de Salud UNITEPC*, 10(2), 8-16.
- López-González, D., Marrero-Delgado, C., & Milá-Pascual, M. (2022). Infecciones urinarias y su relación con catéter vesical en pacientes ingresados. *Rev.Med.Electrón.*, 44(1), 32-42.
- Malpartida Ampudia, M. (2020). Infección del tracto urinario no complicada. *Revista Médica Sinergia*, 5(3).
- Mendieta-Tello, I., Arnao-Noboa, A., Calderón-Robalino, D., & Gea-Izquierdo, E. (2023). Análisis retrospectivo de perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en infección urinaria pediátrica de hospitales públicos de Quito-Ecuador. *Revista Científica Salud Uninorte*, 39(1).
- Merchán Reyes, J., & Ortiz, J. (2021). Mecanismos de resistencia en aislados clínicos de *Klebsiella pneumoniae*. *VIVE. Revista de Investigación en Salud*, 4(12), 443 - 456.
- Miranda, J., Pinto, J., Faustino, M., Sánchez-Jacinto, B., & Ramírez, F. (2019). Resistencia antimicrobiana de uropatógenos en adultos mayores de una clínica privada de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 36(1), 87-92.
- Monté Cepero, L., & Martínez Casanueva, R. (2021). *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productoras de betalactamasas de espectro extendido en un hospital de La Habana. *Rev Cubana Hig Epidemiol*, 58.
- Mora-Contreras, A., Mera-Cañola, J., & Zumba-Alban, J. (2021). Prevalencia de bacterias Gram negativas portadoras del Gen *Blakpc* en hospitales de Ecuador y Latinoamérica. *Pol. Con*, 6(7), 1304-1321.
- Morales-Espinosa, R., Rosas Montalvo, M., Galarza Ruíz, E., Madrigal de León, H., Ponce Rosas, E., & González-Pedraza Avilés, A. (2023). Características clínicas y microbiológicas de la infección de vías urinarias bajas en población ambulatoria. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 39(1).
- Morales-Parra, G., Yaneth-Giovanetti, M., & Fragoso-Amaya, E. (2023). Patrones de resistencia a antibióticos de uropatógenos bacterianos aislados en un hospital colombiano. *Rev haban cienc méd*, 22(1).
- Muñoz Ramírez, C., López Mósquera, V., Mera, L., Meneses, D., Rodríguez, L., Illera, D., Imbachí, R., Ballesteros, D., Lozano, V., & Caicedo, P. (2022). Perfil de resistencia bacteriana en infección del tracto urinario; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018. *Salud UIS*, 54.
- Naomi-Matsuoka, A., Vargas, M., Ymaña, B., Soza, G., & Pons, M. (2020). Resistencia a la colistina en cepas de *Klebsiella pneumoniae* multidrogorresistente del período 2015-2018 en un instituto materno perinatal de Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 37(4), 716-20.
- Pellegrini, J., Aguirre, C., Soto, S., Lovera, L., Lösch, L., Di Conza, J., & Merino, L. (2022). Resistencia a colistina en aislados de *Klebsiella pneumoniae* resistente a

- carbapenémicos en un hospital pediátrico de Corrientes. *Rev. chil. infectol.*, 39(2), 109-116.
- Peter, C., Krause Braga, J., Rodrigues, L., Arrieiraa, M., Arrieira, R., & Böhlke, M. (2022). Patrón de resistencia a los antibióticos en cultivos de orina de mujeres de la comunidad en el sur de Brasil - un estudio transversal comunicación breve. *Rev. Gaúcha Enferm*, 43.
- Portes, J., Villamil, S., Medina Roja, G., Medina, M., Morales Murgas, E., & Chala Plazas, M. (2021). Infección de vías urinarias en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: prevalencia, factores de riesgo y perfil infeccioso. *Revista Sanitaria de Información*, 2(4).
- Quevedo Reyna, G., & Pachay Solórzano, J. (2022). Prevalencia de infecciones del tracto urinario y factores de riesgo en adultos de Latinoamérica. *FIPCAEC*, 7(4), 1382-1400.
- Remenik-Zarauz, V., Díaz-Vélez, C., & Apolaya Segura, M. (2020). Factores asociados a la presencia de patógenos productores de betalactamasas de espectro extendido en infecciones del tracto urinario en una clínica privada de Lima, Perú. *Rev Cienc Salud*, 18(2), 1-11.
- Requena, D., Vásquez, Y., Gil, A., Cedeño, J., Chabín, M., Delgado, E., Diaz, D., & Dos Santos, J. (2021). Detección fenotípica y genotípica de la producción de carbapenemasas tipo NDM-1 y KPC en enterobacterias aisladas en un laboratorio clínico en Maracay, Venezuela. *Rev. chil. infectol.*, 38(2), 197-203.
- Riquelme, I., Guerin, R., Cabral, I., Zubeldía, A., Ovando, F., & Ortellado, J. (2022). Microorganismos productores de carbapenemasa en muestras clínicas de pacientes internados en el hospital de clínicas durante los años 2020-2021. *Inst. Rev. Medicina. trop.*, 17(2), 4-12.
- Romero, K., Murillo, F., Salvent, A., & Vega, V. (2019). Evaluación del uso de antibióticos en mujeres embarazadas con infección urinaria en el Centro de Salud "Juan Eulogio Pazymiño" del Distrito de Salud 23D02. *Rev. niño. obstetra. gineco.*, 84(3), 169-178.
- Sanín-Ramírez, D., Calle-Meneses, C., Jaramillo-Mesa, C., Nieto-Restrepo, J., Marín-Pineda, D., & Campo-Campo, M. (2019). Prevalencia etiológica de infección del tracto urinario en gestantes sintomáticas, en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia, 2013-2015. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 70(4), 243-252.
- Serafín Álvarez, D., Azuero Negrón, S., Logroño Barrionuevo, J., & Romero Ramón, P. (2020). Infecciones Urinarias en pacientes geriátricos por presencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella spp* productoras de betalactamasas de espectro extendido. *FACSalud*, 4(6), 14-22.
- Sierra, L., Vásquez, Y., Pérez-Ybarra, L., & Méndez-López, M. (2020). Epidemiología molecular de *Klebsiella pneumoniae* resistentes a los antibióticos betalactámicos aislados de centros asistenciales del estado Aragua-Venezuela. *Kasmera*, 48(2).

- Silva, J., Silva, M., Ferreira, S., Rocha, R., & Barbosa, D. (2022). Farmacorresistencia microbiana en una institución de larga estancia para ancianos. *Acta Paul Enferm*, 35.
- Solano Mora, A., Solano Castillo, A., & Ramírez Vargas, X. (2020). Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Revista Médica Sinergia*, 5(2).
- Solís, M., Romo, S., Granja, M., Sarasti, J., Paz y Miño, A., & Zurita, J. (2022). Infección comunitaria del tracto urinario por *Escherichia coli* en la era de resistencia antibiótica en Ecuador. *Metro Ciencia*, 30(1), 37-48.
- Sosa-Campos, J., Sosa-Flores, J., Ferrari-Maurtua, J., Chapoñan-Mendoza, J., & Sandoval-Torres, G. (2021). Resistencia antibiótica de bacterias aisladas en hemocultivos y urocultivos en niños hospitalizados. *Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo 2017 - 2018. Rev. Cuerpo Med. HNAAA*, 14(1), 8-12.
- Toalombo Espin, C., Vásconez Izurieta, R., Tubón Sarmiento, J., Tapia Espinoza, P., Maza Merchan, D., Paguay Quisphe, M., & Camalle Cando, J. (2023). Infección de vías urinarias: tratamiento empírico y resistencia bacteriana en el servicio de emergencia del Hospital General Puyo. *MEDICIENCIAS UTA*, 7(2), 86-92.
- Toribio Arias, L., Sevilla Andrade, C., & Gonzales-Escalante, E. (2019). Marcadores de resistencia plasmídica a quinolonas qnr en aislamientos clínicos de enterobacterias productoras de betalactamasas CTX-M en Lima, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 36(2), 265-269.
- Velazquez, G., Lird, M., Melgarejo, L., Walder, A., Ovando, F., & Santa Cruz, F. (2020). Identificación de los mecanismos resistencia enzimáticos en uropatógenos de pacientes ambulatorios de un hospital público de San Lorenzo, Paraguay; 2015-2019. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)*, 53(2), 25-36.
- Yépez Tápara, J., Anchari Oblitas, Y., & Sota Cano, A. (2022). Infecciones del tracto urinario en gestantes del servicio de Gineco - Obstetricia del hospital nacional Adolfo Guevara Velasco. *Revista de Investigación Hatun Yachay Wasi*, 1(1), 60-73.
- Zamora Paucar, L., González Romero, A., Cruz Tenempaguay, R., & Córdóvez Martínez, M. (2022). Etiología y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en sepsis neonatal. *Rev Eug Esp*, 16(1), 4-17.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

