

# Resistencia antimicrobiana de Enterobacterias causante de infección del tracto urinario en pacientes ambulatorios

Antimicrobial resistance of Enterobacteriaceae causing urinary tract infection in ambulatory patients

*Resistência antimicrobiana de Enterobacteriaceae causadora de infecção do trato urinário em pacientes ambulatoriais*

## ARTÍCULO ORIGINAL



Glenda Maribel Morocho Marín 

glendagm23@hotmail.com

Jonnathan Gerardo Ortiz 

jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec

Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador

Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i19.284>

Artículo recibido 20 de noviembre 2023 / Aceptado 22 de diciembre 2023 / Publicado 15 de enero 2024

## RESUMEN

Las infecciones del tracto urinario son consideradas un problema de salud a nivel hospitalario y comunitario por el aumento de bacterias resistentes a los antibióticos. **Objetivo:** Analizar el patrón de susceptibilidad y resistencia antimicrobiana de Enterobacterias causante de infección del tracto urinario. **Métodos:** Se aplicó una investigación descriptiva de diseño documental. La población fue de 672 registros de urocultivos positivos, recopilados de la base de datos del Laboratorio San Pablo en el periodo 2021-2022. Para su tabulación y análisis los datos obtenidos fueron procesados en el Software SPSS versión 25.0. **Resultados:** Las ITU se presentan con mayor frecuencia en el género femenino 86,5%. El grupo etario con más afección es la edad adulta 50,4%. El agente etiológico con mayor incidencia fue Escherichia coli 75,74%, Citrobacter Freundii 8,93%, Klebsiella spp 6,10%. La producción de BLEE como mecanismo de resistencia predominaron en las cepas de E.coli y Klebsiella spp. Se encontró un mayor porcentaje de resistencia para Ampicilina y SXT. Los antibióticos con mejor sensibilidad destacaron nitrofurantoína, fosfomicina. **Conclusión:** La especie con mayor aislamiento, implicada en la etiología de infecciones urinarias sigue siendo E.coli con una sensibilidad alta para nitrofurantoína y fosfomicina.

**Palabras clave:** Antimicrobianos; Betalactamasas; Resistencia bacteriana; Enterobacterias; Infección del tracto urinario (ITU)

## ABSTRACT

Urinary tract infections are considered a health problem at hospital and community level due to the increase of antibiotic resistant bacteria. **Objective:** To analyze the pattern of susceptibility and antimicrobial resistance of Enterobacteriaceae causing urinary tract infection. **Methods:** A descriptive research of documentary design was applied. The population was 672 records of positive urine cultures, collected from the San Pablo Laboratory database in the period 2021-2022. For tabulation and analysis, the data obtained were processed in SPSS software version 25.0. **Results:** UTIs occur more frequently in females 86.5%. The age group with the highest incidence was adulthood 50.4%. The etiological agent with the highest incidence was Escherichia coli 75.74%, Citrobacter Freundii 8.93%, Klebsiella spp 6.10%. The production of BLEE as a mechanism of resistance predominated in the strains of E.coli and Klebsiella spp. A higher percentage of resistance was found for Ampicillin and SXT. The antibiotics with the best sensitivity were nitrofurantoin and fosfomicin. **Conclusion:** The species with the highest isolation, implicated in the etiology of urinary tract infections, continues to be E.coli with a high sensitivity to nitrofurantoin and fosfomicin.

**Key words:** Antimicrobials; Betalactamases; Bacterial resistance; Enterobacteriaceae; Urinary tract infection (UTI)

## RESUMO

As infecções do trato urinário são consideradas um problema de saúde a nível hospitalar e comunitário devido ao aumento de bactérias resistentes aos antibióticos. **Objetivo:** Analisar o padrão de susceptibilidade e resistência antimicrobiana das Enterobacteriaceae causadoras de infecções do trato urinário. **Métodos:** Foi aplicada uma metodologia de investigação documental descritiva. A população foi de 672 registros de culturas de urina positivas, coletados do banco de dados do Laboratório San Pablo no período de 2021-2022. Para tabulação e análise, os dados obtidos foram processados no software SPSS versão 25.0. **Resultados:** As ITUs ocorreram com maior frequência no sexo feminino 86,5%. A faixa etária com maior incidência foi a adulta 50,4%. O agente etiológico com maior incidência foi a Escherichia coli 75,74%, Citrobacter Freundii 8,93%, Klebsiella spp 6,10%. A produção de BLEE como mecanismo de resistência predominou em E. coli e Klebsiella spp. Foi encontrada uma maior percentagem de resistência para a ampicilina e o SXT. Os antibióticos com melhor sensibilidade foram a nitrofurantoína e a fosfomicina. **Conclusão:** A espécie com maior isolamento, implicada na etiologia das infecções do trato urinário, continua a ser a E. coli com uma elevada sensibilidade à nitrofurantoína e à fosfomicina.

**Palavras-Chave:** Antimicrobianos; Resistência bacteriana; Resistência bacteriana; Beta-lactamases de espectro estendido (ESBL); Enterobacteriaceae; Infecção do trato urinário

## INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) de origen bacteriano se encuentran entre las infecciones más comunes que afectan al ser humano a lo largo de su vida y constituyen un problema de salud en el ámbito nosocomial y comunitario (1). En los adultos mayores, la ITU es una de las infecciones asociadas con muchas comorbilidades relacionadas con la edad, sepsis, entre otras. Las enterobacterias más comunes son *Escherichia coli*, *Klebsiella spp* y *Enterococcus spp* (2).

En la actualidad, es una preocupación a nivel mundial el aumento de las ITU ocasionadas por *Escherichia coli* multirresistente capaces de producir betalactamasas de espectro extendido (BLEE), como consecuencia del uso y abuso de los antibióticos betalactámicos (3). La resistencia a los antibióticos se ha convertido en una problemática mundial, el personal de salud enfrenta nuevos desafíos clínicos, deben encontrar alternativas farmacológicas para ampliar el arsenal disponible contra las infecciones bacterianas causadas por patógenos productores de betalactamasas cada vez más especializadas (4).

La Organización mundial de la Salud menciona que para el año 2050, el incremento de la resistencia antimicrobiana causara un impacto clínico-económico estimándose 10 millones de muertes anuales y la reducción del producto interno bruto mundial entre 2% y 3,5% (5). En España la resistencia de *E. coli* uropatógena a las cefalosporinas de tercera generación ha

aumentado del 12,1% en el 2010 al 14,1% en el 2020. Además, la incidencia de ITU por *E. coli* BLEE es del 40%, en personas no hospitalizadas impulsado por el excesivo y mal uso de antibióticos en medicina humana y veterinaria(3).

En países Latinoamericanos como Perú la multirresistencia de enterobacterias en pacientes de consulta externa es preocupante, presentan resistencia ampicilina 72,6%, contra cefalosporina 82,3% y nitrofurantoina 88,7%, constituyendo un reto cada vez mayor a medida que aumenta la tasa de resistencia (6). En el hospital Isidro Ayora de Loja-Ecuador *E. coli* es el organismo más frecuentemente productor de BLEE (77,08%). Para las betalactamasas de espectro extendido el gen bla CTX-M es el más frecuente (66,77%), seguido de bla TEM (61,11%) y finalmente bla SHV (20%). El mayor porcentaje de aislamiento se obtuvo en pacientes ambulatorios en comparación con los hospitalizados de estas cepas como agentes uropatógenos (7).

El aumento de los mecanismos de resistencia en enterobacterias causantes de ITU se considera una problemática. Estos estudios se limitan al sector público con una escasa información sobre los perfiles de resistencia en pacientes que acuden al sector privado, estas cepas resistentes han incrementado en pacientes ambulatorios, presentando diferencias significativas entre áreas geográficas. La presente investigación tiene como objetivo analizar el patrón de susceptibilidad y resistencia antimicrobiana de Enterobacterias causante de infección del tracto urinario en

pacientes que acuden al laboratorio San Pablo de la ciudad de Loja-Ecuador durante el periodo 2021-2022.

Estas investigaciones deben considerarse prioridad en el campo de la salud, la presente investigación será un referente útil, al aportar información actualizada con datos estadísticos para un mejor diagnóstico evitando hospitalizaciones y gastos que demandan en los pacientes en el tiempo de tratamiento y recuperación, así como también contribuir con la vigilancia de la resistencia antibiótica a nivel local.

## METODOLOGÍA

Se aplicó una investigación descriptiva de diseño documental. La población de estudio está constituida por 672 registros de pacientes que se realizaron urocultivos en el Laboratorio Clínico San Pablo de la ciudad de Loja en el periodo 2021-2022. Los datos fueron recopilados de fuentes secundarias obtenidas de la base de datos del área de microbiología y se consideró los siguientes criterios:

**Criterios de inclusión:** Registros con urocultivos positivos para enterobacterias, registros de aislados que presentan resistencia a cefalosporinas de primera, segunda, tercera generación y monobactámicos, identificados de manera fenotípica como productores de BLEE, registros de aislados que presentan resistencia a otras familias de antimicrobiano.

**Criterios de exclusión:** Registros de aislados clínicos con información incompleta, urocultivos positivos para bacterias grampositivas, registros de urocultivos reportados como contaminados.

Para el análisis estadístico se creó una base de datos en el programa IBM SPSS versión 25.0, el análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva. Los resultados se presentaron mediante tablas de simple y doble entrada, los gráficos mediante el empleo de diagrama de barras y sectores.

**Procedimientos éticos:** El presente estudio está establecido bajo los criterios de Helsinki; basadas en las normas éticas de dignidad, confidencialidad e integridad del paciente. Para la realización del proyecto se solicitó la autorización al jefe del Laboratorio clínico San Pablo para la obtención de la base de datos. La información recibida en el proyecto es tratada de forma completamente confidencial, solo para uso de este estudio, sin divulgar la identidad de los pacientes, los resultados se utilizan con fines de investigación.

## RESULTADOS

Este estudio mostró que la prevalencia de las ITU fue del 46,6% y 53,4% entre los urocultivos realizados en los años 2021 y 2022 respectivamente (Ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Prevalencia de infecciones del tracto urinario.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2021	313	46,6	46,6	46,6
	2022	359	53,4	53,4	100,0
<b>Total</b>		<b>672</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

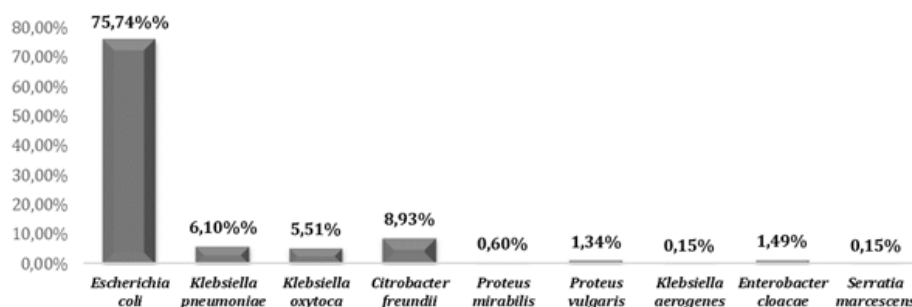
Se puede observar que las infecciones del tracto urinario con mayor porcentaje se presentan en el género femenino con el 86,5%, seguido del género masculino con el 13,5% del total estudiado (Ver Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución de sexo biológico de las infecciones del tracto urinario.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	91	13,5	13,5	13,5
	Femenino	581	86,5	86,5	100,0
<b>Total</b>		<b>672</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Al analizar los datos obtenidos, se evidenció que la prevalencia de infecciones del tracto urinario se presenta con mayor frecuencia en adultos (20-64 años) con un porcentaje del 50,4%, en adulto mayor ( $\geq 65$  años) con un 34,1%, y en menor porcentaje niños (0-9 años) 12,5% y en adolescentes (10-19 años) 3,0%. Los principales agentes etiológicos fueron *Escherichia coli* con un porcentaje del 75,74%, seguido de

*Citrobacter freundii* 8,93%, *Klebsiella pneumoniae* 6,10% y *Klebsiella oxytoca* 5,51%. Se observó que *Citrobacter freundii* se encuentra como el segundo agente etiológico, si bien es cierto *E. coli* es el agente etiológico más frecuente en ITU, no se debe descartar la presencia de bacterias oportunistas multirresistentes en pacientes inmunocomprometidos (Ver Figura 1).

**Figura 1.** Porcentaje de enterobacterias causante de infecciones del tracto urinario.

Se observó que la prevalencia de betalactamasa de espectro extendido BLEE fue mayor en el uropatógeno *E. coli* con 45 aislados (6.6%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* con 11 aislados (1.6%) reportados como positivos con

respecto al total de muestras analizadas, tanto en hombres como en mujeres, pero con mayor frecuencia en el género femenino y en el grupo etario adulto, adulto mayor y en menor frecuencia en niños y adolescentes (Ver Tabla 3).

**Tabla 3.** Presencia de betalactamasas de espectro extendido en enterobacterias causante de infecciones del tracto urinario.

Recuento		BLEE		Total
		Positivo	Negativo	
Especie Bacteriana	<i>Escherichia coli</i>	45	464	509
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	30	41
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	34	37
	<i>Citrobacter freundii</i>	0	60	60
	<i>Proteus mirabilis</i>	0	4	4
	<i>Proteus vulgaris</i>	0	9	9
	<i>Klebsiella aerogenes</i>	0	1	1
	<i>Enterobacter cloacae</i>	1	9	10
	<i>Serratia marcescens</i>	0	1	1
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>612</b>	<b>672</b>

Al considerar el perfil de susceptibilidad se observó la resistencia a grupos de antibióticos como betalactámicos (ampicilina) 93,3%, trimetoprima/sulfametoxazol 76,3%, cefalosporinas de primera (cefazolina, cefalexina) y segunda generación (cefuroxima) mayor al 28%, cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima y ceftazidime) mayor al 20%,

en menor porcentaje se apreció resistencia a carbapenémicos (imipenem 0,0%, meropenem 0,1%), gentamicina 10,3%, nitrofurantoína 18,1% y fosfomicina 16,9%. En la siguiente tabla se observa la categorización clínica de las bacterias en Sensible(S), Intermedio (I) y Resistente(R) a los antibióticos reportados en el antibiograma (Ver Tabla 4).

**Tabla 4.** Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias.

Antibiótico	S (%)	I (%)	R (%)
Ampicilina	6,3 (42)	0,4 (3)	93,3 (625)
Amoxicilina/clavulánico	77,7 (522)	0,0	22,3 (150)
Cefalexina	68,2 (416)	0,5 (3)	31,3 (191)
Cefazolina	64,4 (429)	0,0	35,6 (237)
Cefotaxima	72,2 (483)	0,0	27,8 (186)
Cefuroxima	71,4 (480)	0,1 (1)	28,4 (191)
Ceftazidima	79,5 (443)	0,2 (1)	20,3 (113)
Cefepime	80,5 (409)	0,2 (1)	19,3 (98)
Imipenem	100 (672)	0,0	0,0
Meropenem	99,9 (669)	0,0	0,1 (1)
Ertapenem	99,9 (668)	0,0	0,1 (1)
Amikacina	64,4 (429)	0,0	35,6 (237)
Gentamicina	89,4 (597)	0,3 (2)	10,3 (69)
Nitrofurantoína	81,1 (542)	0,7 (5)	18,1 (121)
Fosfomicina	82,8 (550)	0,3 (2)	16,9 (112)
Ciprofloxacina	68,3 (421)	0,3 (2)	31,3 (193)
Trimetoprima/sulfametoxazol	23,7 (159)	0,0	76,3 (512)

## DISCUSIÓN

A nivel mundial las ITU son unas de las infecciones más prevalentes que afectan al ser humano (1). Con mayor afección se encontró en adultos de 20 a 64 años con un valor del 50,4%, este acierto coincide con los estudios realizado por Guaraca Siguenca et al. (8) donde indica que el grupo más común se encuentra entre los 27-59 años representando un 50,5% y Díaz-Parra et al. (9) con el 41,1%. Los factores predisponentes que pueden aumentar el riesgo de ITU en este grupo etario del Águila et al. (10) indica que pueden ser infecciones previas, enfermedades como diabetes mellitus, enfermedad renal y un sistema inmunológico debilitado.

Las ITU afectan con mayor frecuencia al género femenino 86,5% versus el género masculino 13,5%, este hallazgo concuerda a lo reportado por Mendieta Astudillo et al. (11) y Ampudia (12) con cifras altas para el género femenino 88,3% con respecto al género masculino 11,7% ya que ciertos factores como la posición anatómica en la mujer, malos hábitos de higiene genital, el embarazo, la actividad sexual, antecedentes de primer episodio de ITU recurrente, uso de diafragma son factores que pueden aumentar el riesgo de contraer infecciones en las mujeres (13,14).

El principal uropatógeno que causa ITU en la población es *Escherichia coli*, datos que concuerdan con informes de Martos et al. (15) en Córdoba – Argentina Similar a estudios publicados

en otros países como lo certifica Escandell Rico y Pérez Fernández en España (16) y Morales-Espinosa en México (17), lo que significa que a nivel mundial esta enterobacteria es el principal agente etiológico de ITU.

Los resultados de este estudio sobre *Citrobacter freundii* difiere con los de Reyna y Solórzano (18). Esta discrepancia puede explicarse por la presencia de *Citrobacter freundii* en el ambiente y microbiota humana; si bien es cierto *Klebsiella spp* se ha considerado como el segundo agente etiológico de las ITU después de *E. coli* (18), no se debe excluir la presencia *Citrobacter freundii*, bacteria capaz de desarrollar multirresistencia gracias a la presencia de genes que permiten producir enzimas como la KPC, actúan como oportunistas y pueden colonizar a personas en la comunidad según informaron Ullauri-Gonzalez y Freire- Cuesta (19). La presencia de *Citrobacter freundii* en nuestra área de estudio se le puede atribuir a que en el laboratorio acuden muestras de pacientes que reciben diálisis.

En el presente estudio, la presencia de esta enzima BLEE que causa ITU a nivel comunitario con mayor frecuencia es *E. coli* similar a otros estudios realizados en pacientes atendidos en laboratorios privados a nivel nacional como lo indica Cevallos-Arteaga (20) con cifras de *E.coli* BLEE del 11% contrastando con estudios realizados por Pinguil Yugsi et al. (21) con cifras mayores en un 38% y en Chiclayo-Perú en el 2018 Velásquez et al. (22) indica un 68,7% de *E. coli* BLEE con mayor frecuencia en mujeres entre 39 y 45 años. En Cuba

en el 2021 *E. coli* y *K. pneumoniae* BLEE alcanzaron valores del 46 y 50%, difieren de nuestros resultados debido a que las muestras no fueron de urocultivos, se obtuvieron de piel y la sala de Angiología (23). En Quito un estudio realizado por Garrido et al. (24) menciona que la producción de BLEE se relaciona con fallas terapéuticas y surge una problemática a partir de ahí al desarrollar resistencia antimicrobiana.

En relación al perfil de susceptibilidad, se encontró que para el manejo de las infecciones causadas por uropatógenos la ampicilina 93,3% y trimetoprima sulfametoxazol 76,3%, mostraron tasas de resistencia altas, similar a lo hallado a otros estudios nacionales en laboratorios privados y datos de pacientes ambulatorios de hospitales privados como indica Cevallos-Arteaga (20) en la provincia de Sucumbiós con valores del 68,9% para ampicilina, 48,6% para trimetoprima sulfametoxazol. Solís et al (25) en Quito menciona que la resistencia para ampicilina fue del 60%, trimetoprima sulfametoxazol 50% y datos similares reportados por Muñoz- Ramírez et al. (26) en Colombia.

En este estudio se observó resistencia a ciprofloxacina en un 31,3%. Negrete y Castro (27) obtuvieron porcentajes de 45,6% de resistencia para ciprofloxacina en pacientes ambulatorios con sintomatología urinaria lo que sugiere que este antibiótico no puede ser una opción efectiva en el tratamiento de ITU. Estos resultados discrepan de Furiasse et al. (28) que mostró una menor resistencia a ciprofloxacina de 15,2%, la mayoría

de los pacientes ambulatorios se automedican y presentan resistencia a los antibióticos (27), Además los mecanismos de resistencia BLEE afectan la actividad de los antibióticos, y plantea importantes desafíos terapéuticos como lo afirma Parra et al. (29)

Se observó 2 de 45 cepas de *E. coli* no productoras de BLEE en pacientes de edad adulta, fueron MDR (Multidrogo resistentes), presentaron resistencia a betalactámicos como: penicilina, inhibidores de betalactamasas, cefalosporinas de primera y segunda generación, carbapenémicos (ertapenem, meropenem), quinolonas y sulfatrimetropim, en comparación a estudios realizados en paciente ambulatorios de 3 hospitales públicos del Perú en la que describen que 46 de 70 aislados presentaron un fenotipo multirresistente (MDR) productores de BLEE incluyendo resistencia a aminoglucósidos, quinolonas, betalactámicos y sulfonamidas, no se detectaron resistencia a carbapenémicos como ertapenem, imipenem, meropenem datos que difieren a nuestros estudios en la que se observó sensibilidad a aminoglucósidos (amikacina, gentamicina) y resistencia a 2 de los carbapenémicos ensayados en el antibiograma (30), Sin embargo concuerdan con los hallazgos de Raraz – Vidal et al. (31) en Perú, Panamá-Illescas et al. (32) en Ecuador, la resistencia a ertapenem en 1 de 82 y meropenem en 1 de 330 aislados de *E. coli* y sensibilidad al 100% para Imipenem.

En un entorno determinado la presencia de antibióticos favorece la propagación lateral

de estos mecanismos desde sus huéspedes originales a otras especies bacterianas como transposones y plásmidos, el uso de antibióticos de amplio espectro en el ambiente hospitalario, en veterinaria e industria de alimentos para el consumo humano, favorece la emergencia de patógenos multirresistentes, como resultado nos dirigimos a una era con infecciones bacterianas para las cuales no hay tratamiento ya que las opciones terapéuticas se reducen (33).

Por otra parte, los antibióticos que presentaron tasas de resistencia menor al 20% destacaron nitrofurantoína, fosfomicina y cefepima con valores similares a estudios realizados por Rolón et al. (34) en Paraguay y Nisel Yilmaz et al. (35) en Turkia y una sensibilidad mayor al 95% a carbapenémicos. A estos agentes antimicrobianos se suma el aminoglucósido gentamicina con una resistencia del 10,3% que difiere a lo reportado por Nisel Yilmaz et al. (35), en la que el aminoglucósido más eficaz es Amikacina con tasas de resistencia del 0,3%.

Es importante monitorear la resistencia bacteriana a nivel comunitario para obtener un perfil epidemiológico local de la efectividad de los antimicrobianos estudiados ya que la resistencia es diferente entre poblaciones.

## CONCLUSIONES

Las infecciones del tracto urinario son consideradas un problema de salud con mayor prevalencia en mujeres y en edad adulta, si



bien es cierto las ITU pueden afectar a personas de cualquier edad y género, sin embargo, se vuelven más complicadas en edades avanzadas. El patógeno urinario más importante destaca *Escherichia coli* BLEE, una enzima considerada intrahospitalaria pero que cada vez se evidencia su presencia en pacientes de la comunidad lo que limitan aun más las opciones de tratamiento por la aparición de cepas cada vez más resistentes, además se encontró a *Citrobacter freundii* como el segundo uropatógeno causante de infecciones del tracto urinario en los pacientes atendidos en el Laboratorio San Pablo de la ciudad de Loja-Ecuador.

De acuerdo a los resultados microbiológicos se encontró que todas las bacterias tienen igual comportamiento de resistencia a Trimetoprima sulfametoxazol y una buena sensibilidad antibiótica para gentamicina, nitrofurantoína y fosfomicina debido a que las tasas de resistencia bacteriana no fueron superiores al 20%, por lo tanto, podrían ser utilizados en el tratamiento empírico de las ITU. Sin embargo, no se debe excluir la realización de urocultivos previo a la prescripción médica de antibióticos.

Estas investigaciones son fundamentales porque alimentan la data de las estadísticas de salud sin embargo investigaciones de corte social descriptivas también son importantes para comprender la problemática y tomar acciones más efectivas.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

**FINANCIAMIENTO.** Ninguno según lo manifestado por los autores

**AGRADECIMIENTO.** Los autores reflejan el esfuerzo y el aporte que las personas aportaron al desarrollo del presente artículo científico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martos I, Colucci G, Albornoz M, Barros J, Juaneda R, Belisle D. [Etiological profile and antimicrobial sensitivity in 1740 urinary infections of the community in the city of Córdoba, Argentina.]. Arch Esp Urol. 2021; 74(7):645-51. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34472432/>
2. Álvarez E, Campo A, Garcia M, Cores O, Belhassen M, Pardo J, et al. Urinary infection in the elderly. Rev Clin Esp (Barc). 2019; 219(4):189-93. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2018.10.014>
3. Gaviria L, Montsant L, Azuaje C, González-Díaz A, Horcajada J, Limón E. A Descriptive Analysis of Urinary ESBL-Producing-*Escherichia coli* in Cerdanya Hospital. Microorganisms. 2022; 10(3):488. <https://acortar.link/NzNeQU>
4. Ghiglione B, Rodríguez M, Brunetti F, Papp-Wallace K, Yoshizumi A, Ishii Y. Structural and Biochemical Characterization of the Novel CTX-M-151 Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase and Its Inhibition by Avibactam. Antimicrob Agents Chemother. 2021; 65(4): e01757-20. <https://acortar.link/39zzDF>
5. Yagui M. Resistencia antimicrobiana: nuevo enfoque y oportunidad. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2018;35(1):7-8. DOI:10.17843/rpmesp.2018.351.3594
6. León-Luna D, Fajardo-Loyola A, Yareta-Yareta J, Burgos-Espejo A, Peralta-Siesquen C, Galarza-Pérez M, et al. Caracterización molecular de enterobacterias multirresistentes en dos

- departamentos de la selva peruana. *Biomédica*. 2021; 41(Sp.2):180-7. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5720>
7. González A. Resistencia enzimática a betalactámicos en Enterobacteriales uropatógenos. *Kasmera*. 2021; 49(2): e49234109-e49234109. <https://acortar.link/wnLisC>
  8. Guaraca L, Carchipulla C, Ortiz J, Guaraca L, Carchipulla C, Ortiz J. Infección del tracto urinario por enterobacterias en pacientes del laboratorio "San José"- Azogues. *Vive Revista de Salud*. 2022; 5(14):507-17. <https://acortar.link/1n0scG>
  9. Díaz-Parra A, Quintero-Montaña H, Chávez-Villagómez N. Prevalencia de uropatógenos bacterianos y su resistencia antimicrobiana en pacientes del laboratorio "Bio Lab" Riobamba. 2022. *MQRInvestigar*. 2023;7(4):1842-58. <https://acortar.link/hSQsto>
  10. Del Águila M del M, Sorlózano-Puerto A, Fernández-Sierra M, Marí M, Fernández J. Características sociodemográficas y factores de riesgo asociados a las bacteriurias significativas en un área de salud del sudeste español. *Rev Esp Quimioter*. 2022; 35(4):382-91. <https://acortar.link/ctrGOL>
  11. Mendieta V, Gallegos J, Peña S, Mendieta V, Gallegos J, Peña S. Frecuencia de (BLEE) (AmpC) y CARBAPENEMASAS en muestras de urocultivo, en cepas de *Escherichia Coli* de origen comunitario. *Vive Revista de Salud*. 2021;4(11):275-84. <https://acortar.link/hTIhcm>
  12. Ampudia K. Infección del tracto urinario no complicada. *Revista Médica Sinergia*. 2020;5(3): e382-e382. <https://acortar.link/CCZ7y1>
  13. Pigrau C, Escolà-Vergé L. Recurrent urinary tract infections: from pathogenesis to prevention. *Med Clin (Barc)*. 2020;155(4):171-7. <https://acortar.link/gR6oKH>
  14. Santos O, Alvia M, Baque J. Factores de riesgo para la prevalencia de infecciones de vías urinarias en mujeres de 18 a 34 años de edad. *Revista Vive*. 2019;2(4):25-32. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v2i4.21>
  15. Martos I, Colucci G, Albornoz M, Barros J, Juaneda R, Belisle D. [Etiological profile and antimicrobial sensitivity in 1740 urinary infections of the community in the city of Córdoba, Argentina.]. *Arch Esp Urol*. 2021;74(7):645-51. <https://acortar.link/nnBjOs>
  16. Escandell F, Pérez L. Infecciones del tracto urinario en personas mayores: etiología y susceptibilidades antimicrobianas en un área del sur de España. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2023;58(1):22-6. <https://acortar.link/oVQrva>
  17. Morales-Espinosa R, Montalvo M, Galarza E, Madrigal de León H, Ponce E, González-Pedraza Avilés A. Características clínicas y microbiológicas de la infección de vías urinarias bajas en población ambulatoria. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 2023. 39(1). <https://acortar.link/8O8FKM>
  18. Reyna A, Solórzano J. Prevalencia de infecciones del tracto urinario y factores de riesgo en adultos de Latinoamérica. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)* ISSN: 2588-090X Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP). 2022;7(4):1382-400. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/689/1223>
  19. Ullauri-González C, Freire-Cuesta S. *Citrobacter freundii* multirresistente como agente etiológico de infección de vías urinarias. *Kasmera*. 2019;47(1):09-13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061540003>
  20. Cevallos-Arteaga D. Frecuencia de bacterias patógenas en infecciones del tracto urinario y perfil de susceptibilidad en pacientes atendidos en laboratorio privado, Sucumbíos. *MQRInvestigar*. 2023;7(4):2198-220. <https://acortar.link/O0JbW>
  21. Pinguil M, Estevez E, Andrade D, Alvarado M. *Escherichia coli* productora de BLEE de origen comunitario e intrahospitalario. *Vive Revista de Salud*. 2022;5(14):518-28. <https://acortar.link/cYrKCg>
  22. Velásquez S, Torres K, López S, Solano F, Mantilla M. Etiología de infecciones urinarias y prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas. *Rebiol*. 2021;41(2):179-86. <https://acortar.link/iZRZOC>

- 23.** Monté L, Martínez R. Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae productoras de betalactamasas de espectro extendido en un hospital de La Habana. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 2021; 58. <https://acortar.link/5WNRHR>
- 24.** Garrido D, Garrido S, Gutiérrez M, Calvopiña L, Sunday Harrison A, Fuseau M. Caracterización clínica y resistencia antimicrobiana de Escherichia coli en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario en un hospital de tercer nivel en Quito, Ecuador. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. 2017; 74(4):265-71. <https://acortar.link/mqTO9P>
- 25.** Solís M, Romo S, Granja M, Sarasti J, Miño A y, Zurita J. Infección comunitaria del tracto urinario por Escherichia coli en la era de resistencia antibiótica en Ecuador. *Metro Ciencia*. 2022; 30(1):37-48. <https://acortar.link/GWYATN>
- 26.** Muñoz-Ramírez C, López-Móscuera V, Mera L, Meneses D, Rodríguez L, Illera D. Perfil de resistencia bacteriana en infección del tracto urinario; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018. *Salud UIS*. 2022; 54. <https://acortar.link/KNxxqf>
- 27.** Negrete F, Castro I. Resistencia bacteriana a Ciprofloxacina y Nitrofurantoina por el uso indiscriminado en pacientes con sintomatología urinaria. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*. 2023; 5(3):435-50. <https://acortar.link/88eE10>
- 28.** Furiasse D, Martos I, Juaneda R, Aviles N, Orecchini A, Bergallo C. Perfil etiológico y sensibilidad antimicrobiana en infecciones urinarias de la comunidad en un Centro Privado de la ciudad de Córdoba. *Revista de Salud Pública*. 2020; 24(3):29-36. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/27587/31326>
- 29.** Parra I, Giovanetti C, Amaya M. Patrones de resistencia a antibióticos de uropatógenos bacterianos aislados en un hospital colombiano. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2023; 22(1):4952. <https://acortar.link/dLi6RA>
- 30.** Marcos-Carbajal P, Salvatierra G, Yareta J, Pino J, Vásquez N, Díaz P. Caracterización microbiológica y molecular de la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli uropatógenas de hospitales públicos peruanos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2021; 38:119-23. <https://acortar.link/oo2EEU>
- 31.** Raraz-Vidal J, Allpas-Gomez H, Raraz-Vidal O. Resistencia antibiótica de Escherichia coli y Staphylococcus saprophyticus en la infección urinaria de un hospital público. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2021;61(4):633-41. <https://acortar.link/E5sYUx>
- 32.** Panamá T, Gallegos J, Panamá T, Gallegos J. Resistencia antimicrobiana en Escherichia coli aislada de urocultivos. *Vive Revista de Salud*. 2021; 4(12):87-99. <https://acortar.link/GvBjTL>
- 33.** Jiménez M, Galas M, Corso A, Hormazábal J, Duarte C, Salgado N. Consenso latinoamericano para definir, categorizar y notificar patógenos multirresistentes, con resistencia extendida o panresistentes. *Rev Panam Salud Publica*. 2019; 43:e65. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6705331/>
- 34.** Rolón C, Sanabria M, Romero M, Celeste C, Aquino Y, Martínez M. Frecuencia y susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes del Hospital Regional de Coronel Oviedo, 2017. *Arandu Poty*. 2022; 1(1):1-6. <https://acortar.link/OgEyKo>
- 35.** Yılmaz N, Ağuş N, Bayram A, Şamlıoğlu P, Şirin M, Derici Y. Antimicrobial susceptibilities of Escherichia coli isolates as agents of community-acquired urinary tract infection (2008–2014). *Turk J Urol*. 2016; 42(1):32-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791079/>

### ACERCA DE LOS AUTORES

**Glenda Maribel Morocho Marín.** Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Maestría en diagnóstico clínico y molecular, Universidad Católica de Cuenca. Tecnólogo médico en el sector privado. Experiencia como docente de Bachillerato, Unidad Educativa Arutam del cantón al Pangui, Ecuador.

**Jonnathan Gerardo Ortiz.** Químico Farmaceuta, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Master en Ciencias, áreas de Bacteriología y Micología, Universidad de la Habana. Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana-Cuba. Docente Investigador, Carrera de Bioquímica y Farmacia. Coordinador Académico de Posgrado. Universidad Católica de Cuenca, Ecuador