

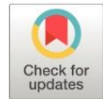


Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infección de tracto urinario en pacientes ambulatorios Loja- Ecuador

Antimicrobial susceptibility profile of enterobacteria causing urinary tract infection in outpatients of the Loja- Ecuador.

- ¹ Diana Carolina Ramón Montaña  <https://orcid.org/0000-0001-8048-2457>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca - Ecuador.
diana.ramon.98@est.ucacue.edu.ec
- ² Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca - Ecuador.
jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/12/2023

Revisado: 08/01/2024

Aceptado: 07/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.3.2949>

Cítese:

Ramón Montaña, D. C., & Ortiz Tejedor, J. G. (2024). Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias causantes de infección de tracto urinario en pacientes ambulatorios Loja- Ecuador. Anatomía Digital, 7(1.3), 20-37. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.3.2949>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Enterobacteriaceae
Infecciones urinarias
Antimicrobianos
Betalactamasas
Resistencia micro-
biana a antibióticos

Resumen

La infección del tracto urinario (ITU), se define como el crecimiento de microorganismos en cultivo de orina estéril en un paciente con síntomas clínicos compatibles o sin sintomatología. Siendo una causa frecuente de visitas al médico; y estas se encuentran entre las infecciones más prevalentes en la práctica clínica. Objetivo: Caracterizar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de Enterobacterias causantes de infección de tracto urinario en pacientes que acuden al laboratorio SER en Loja-Ecuador 2022. Métodos: Se utilizó el método observacional de tipo descriptivo, documental secundario. Se recopilieron los registros de urocultivos positivos para Enterobacterias, procedentes de pacientes que acudieron al laboratorio clínico SER de Loja entre enero - diciembre 2022, y se obtuvo una muestra de n= 229 registros. Para el análisis estadístico se generó una base de datos en el programa SPSS, se llevó a cabo mediante estadística descriptiva, y análisis de frecuencia. Resultados: En el presente estudio de los 229 casos válidos en estudio, el 87,8% corresponde al sexo femenino. Con respecto al grupo etario con más afectación fue el grupo correspondiente a la vejez (60 o más años) con el 44,54%. La especie bacteriana con mayor incidencia fue *Escherichia coli* con el 79,04%, *Klebsiella pneumoniae* con el 9,17%, *Proteus mirabilis* con el 4,80%, *Proteus vulgaris* 2,18%, *Citrobacter cloacae* con el 1,31%; *Edwardsiella spp*, *Klebsiella aerogenes*, *Pseudomona aeruginosa* y *Salmonella spp* con el 0,44% cada una, y *Morganella morganii* y *Serratia Marcescens* con el 0,87%. La producción de BLEE como mecanismo de resistencia predominaron en las cepas de *E.coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Conclusión: El principal patógeno causante de infecciones de tracto urinario en pacientes que asisten al laboratorio SER de la ciudad de Loja es *Escherichia coli*, con mayor incidencia en el sexo femenino en el grupo etario vejez (60 o más años).

Keywords:

Enterobacteriaceae
Urinary tract infec-
tions
Antimicrobials
Beta-lactamases

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is defined as the growth of microorganisms in sterile urine culture in a patient with compatible clinical symptoms or without symptoms. Being a frequent cause of visits to the doctor; and these are among the most prevalent infections in clinical practice. Objective: To charac-

Microbial resistance to antibiotics

terize the antimicrobial susceptibility profile of Enterobacteriaceae that cause urinary tract infection in patients who attend the SER laboratory in Loja-Ecuador 2022. Methods: The descriptive, secondary documentary, observational method was used. Records of urine cultures positive for Enterobacteria were collected from patients who attended the SER clinical laboratory in Loja between January - December 2022, and a sample of n= 229 records was obtained. For the statistical analysis, a database was generated in the SPSS program, which was carried out using descriptive statistics and frequency analysis. Results: In the present study of the 229 valid cases under study, 87.8% corresponded to the female sex. Regarding the age group most affected, it was the group corresponding to old age (60 or older) with 44.54%. The bacterial species with the highest incidence was *Escherichia coli* with 79.04%, *Klebsiella pneumoniae* with 9.17%, *Proteus mirabilis* with 4.80%, *Proteus vulgaris* 2.18%, *Citrobacter cloacae* with 1.31%; *Edwardsiella* spp, *Klebsiella aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella* spp with 0.44% each, and *Morganella morganii* and *Serratia Marcescens* with 0.87%. ESBL production as a resistance mechanism pre-dominated in *E. coli* and *Klebsiella pneumoniae* strains. Conclusion: The main pathogen causing urinary tract infections in patients who attend the SER laboratory in the city of Loja is *Escherichia coli*, with a higher incidence in females in the old age group (60 or more years).

Introducción

La infección del tracto urinario (ITU), se define como el crecimiento de microorganismos en cultivo de orina estéril en un paciente con síntomas clínicos compatibles o sin sintomatología. Siendo una causa frecuente de visitas al médico; y estas se encuentran entre las infecciones más prevalentes en la práctica clínica. Las ITU son una patología frecuentemente observada con un gran impacto en los costes sanitarios. Los agentes bacterianos comúnmente aislados son: *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. y *Proteus* spp (1,2).

La resistencia a los antimicrobianos tiene particular importancia en el mundo. Un caso particular son las bacterias gram negativas debido a los diferentes mecanismos de resistencias reportados hasta la actualidad. En este contexto, se dificulta la terapia antibacteriana debido a la facilidad de dispersión de la multirresistencia y a la ausencia de nuevos antimicrobianos activos frente a estos patógenos (2–4).

En los últimos años se ha producido un aumento progresivo de los mecanismos de resistencia a los antibióticos. Dentro de las betalactamasas, las de tipo BLEE, AmpC y carbapenemasas generan resistencia a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, monobactámicos y carbapenémicos respectivamente. Por ejemplo, en las betalactamasas de tipo BLEE, los genes que codifican estas enzimas se han encontrado en todo el mundo principalmente en bacterias gramnegativas, predominantemente en la familia *Enterobacteriaceae* (5–8).

Un estudio realizado en La Habana-Cuba, reporta que; *Escherichia coli* continúa siendo el microorganismo aislado más frecuente en pacientes hospitalizados, presentando siete patrones de resistencia con una variedad de combinaciones. Es importante mencionar su alta resistencia a ciprofloxacino (70-83%), observándose un 45% de cepas resistentes a 4 o más fármacos antimicrobianos. El tratamiento de las infecciones urinarias por gérmenes multirresistentes representa un abordaje terapéutico difícil en la actualidad, debido a una importante reducción de la sensibilidad a los antibióticos en los uropatógenos circulantes, y una gran variabilidad en el patrón de resistencia (9).

En Perú; se comparó los perfiles de resistencia de *Escherichia coli* uropatógenas y se identificó los fenotipos de cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido en tres establecimientos privados de salud localizados en las regiones de la costa, la sierra y la selva. Se llevó a cabo durante el 2016 un estudio descriptivo de 98 muestras de orina de pacientes con infección urinaria, 35 procedentes de Lima (costa), 38 de Juliaca (sierra) y 25 de Iquitos (selva). Se determinó la sensibilidad antimicrobiana utilizando ocho discos antibióticos. Se identificaron 18 perfiles de resistencia que incluían desde los sensibles a todos los antibióticos hasta los resistentes simultáneamente a siete antibióticos, con el 18,4 % de aislamientos resistentes a un antibiótico y el 54,0 % de multirresistentes. Se detectó producción de betalactamasas en el 28,6 % de las cepas procedentes de la región de Puno (10).

En un estudio realizado en Ecuador en la ciudad de Loja, se detectó la presencia de betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas en Enterobacterales uropatógenos aislados en el Hospital General "Isidro Ayora", Loja (Ecuador), durante el periodo diciembre 2017- julio 2018. De 323 cepas aisladas, 90 (27,86%) resultaron productoras de betalactamasas de espectro extendido y 6 (1,86%), fueron positivas para carbapenemasas; siendo *Escherichia coli* el microorganismo más frecuentemente productor de betalactamasas de espectro extendido (77,08%) y *Klebsiella pneumoniae* de carbapenemasas (4,16%) (11).

La presente investigación resulta novedosa, ya que, en la ciudad de Loja no se conoce información actualizada acerca del perfil de susceptibilidad antimicrobiana de Enterobacterales causantes de infección de tracto urinario. Los usuarios que acuden al laboratorio SER de Loja se verán beneficiados con este estudio ya que podrán acceder a

tratamientos adecuados con antibióticos y evitar la recurrencia de ITU; otro beneficio es para pacientes diagnosticados con infecciones complicadas, ya que se evitará períodos de tratamiento prolongados. Así también el educar a los profesionales de la salud en cuanto al uso racional de los medicamentos, así como también contribuir con la vigilancia de la resistencia antimicrobiana (RAM).

Por todo lo anterior, el propósito de este estudio fue caracterizar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de Enterobacterias causantes de infección de tracto urinario en usuarios que acuden al laboratorio SER en Loja- Ecuador 2022

Metodología

El presente estudio se basa en el método observacional de tipo descriptivo, documental secundario. Referente al horizonte del tiempo del presente estudio, es de corte transversal ya que se analizó los datos de las variables recogidas a la muestra en un momento determinado del estudio; así mismo, la investigación es descriptiva no experimental.

El universo de estudio lo conforma el conjunto de usuarios atendidos en el Laboratorio Clínico SER de Loja comprendidos entre enero - diciembre 2022, fueron 229 pacientes.

Métodos y técnicas para el procesamiento de las muestras

Se recopilaron los registros de urocultivos positivos para Enterobacterias, procedentes de pacientes que acudieron al laboratorio clínico SER de Loja entre enero - diciembre 2022, el cual fue de 229.

Procesamiento, análisis, resumen y presentación de la información

Se emplearon métodos de aislamiento de enterobacterias en urocultivos, recomendados por la sociedad Americana de Microbiología. Para la identificación bacteriana se realizó una batería de pruebas bioquímicas: lisina, citrato, urea, TSI, y SIM. La susceptibilidad antimicrobiana, mecanismos de resistencia y registro de los halos de inhibición se determinó mediante la técnica de kirby Bauer y de acuerdo con el documento del CLSI 2022.

Para el análisis estadístico se generó una base de datos en el programa SPSS, se llevó a cabo mediante estadística descriptiva, y análisis de frecuencia. Para la presentación de los resultados se realizaron tablas y los gráficos.

Toda la investigación está fundamentada en las normas de Helsinki; que están basadas en las normas éticas para conservar la dignidad, confidencialidad y la integridad del paciente. Los datos se manejaron con estricta confidencialidad, a través de la codificación mediante un sistema numérico, la información se utilizó únicamente para el objetivo de la investigación.

Resultados

En el presente estudio de los 229 casos válidos en estudio, el 87,8% corresponde al sexo femenino y el 12,2 fue del sexo masculino, **ver figura 1.**

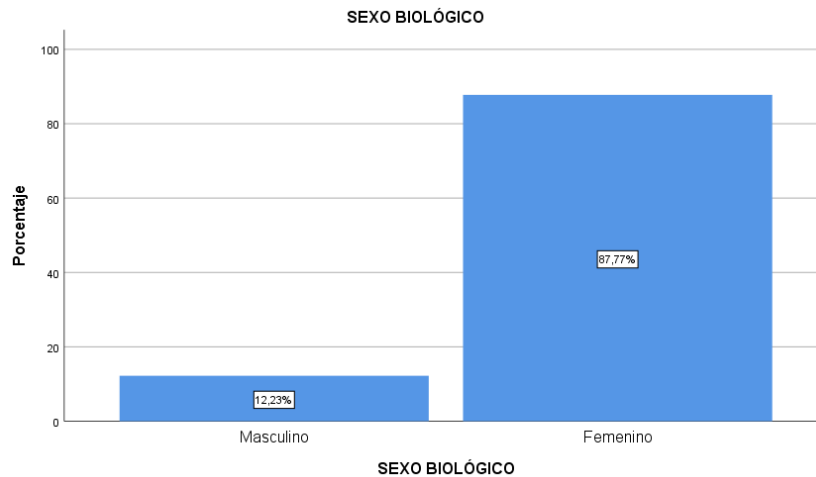


Figura 1: Porcentaje de infecciones de tracto urinario según sexo biológico en el laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

Con respecto al grupo etario que presentaron mayor frecuencia de infecciones urinarias, se encontró que en el grupo correspondiente a la vejez (60 o más años) presentaron el 44,54%, seguido de la adultez (25 – 59 años) con el 35,37%, primera infancia (0 – 5 años) con el 10,04%, juventud (19 – 24 años) con el 6,55%, infancia (6 – 11 años) con el 3,06% y la adolescencia (12 – 18 años) con el 0.44%, **ver figura 2.**

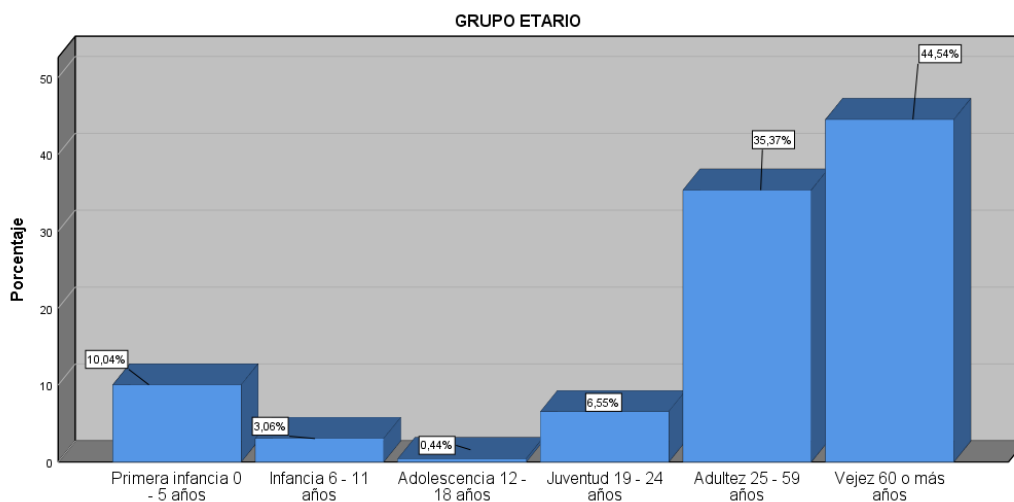


Figura 2. Porcentaje de infecciones de tracto urinario según el grupo etario en el laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

En cuanto a las especies bacterianas se encontró con mayor porcentaje *Escherichia coli* con el 79,04%, *Klebsiella pneumoniae* con el 9,17%, *Proteus mirabilis* con el 4,80%, *Proteus vulgaris* 2,18%, *Citrobacter cloacae* con el 1,31%; *Edwardsiella spp*, *Klebsiella aerogenes*, *Pseudomona aeruginosa* y *Salmonella spp* con el 0,44% cada una, y *Morganella morganii* y *Serratia Marcescens* con el 0,87%, **ver figura 3**.

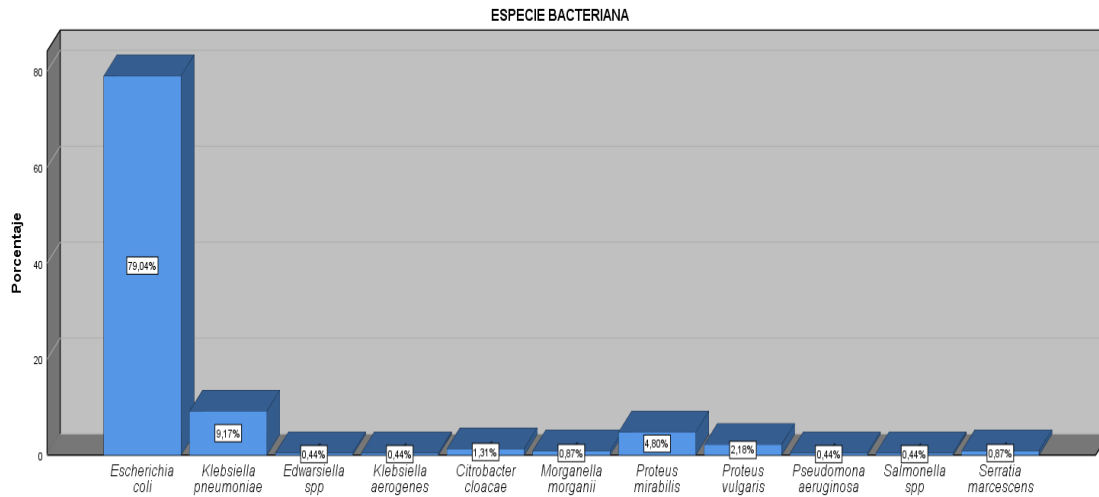


Figura 3: Especies bacterianas más frecuentes causantes de infección de tracto urinario en usuario del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

Susceptibilidad antimicrobiana

En cuanto a la susceptibilidad antimicrobiana: *Escherichia coli* mostró una sensibilidad a ceftriaxona (81,2%), cefepime (81,8%), meropenem (100%), imipenem (98,3%), fosfomicina (87,8%), piperacilina / tazobactam (92,3%), nitrofurantoína (91,2%), amikacina (97,8%), ceftioxina (84,5%), gentamicina (86,7%), amoxicilina + ácido clavulánico (71,8%), cefuroxima (71,3%), ertapenem (100%), ciprofloxacina (54,7%), sin embargo presenta una resistencia a trimetropín / sulfametoxazol (56,4%); *Klebsiella pneumoniae* mostró una sensibilidad a ceftriaxona (61,9%), cefepime (61,9%), meropenem (100%), imipenem (90,5%), piperacilina / tazobactam (66,7%), amikacina (90,5%), ceftioxina (61,9%), gentamicina (71,4%), amoxicilina + ácido clavulánico (47,6%), ertapenem (100%), sin embargo presenta una resistencia a fosfomicina (47,6%), nitrofurantoína (47,6%), trimetropín / sulfametoxazol (61,9%), cefuroxima (52,4%), ciprofloxacina (57,1%); y *Proteus mirabilis* mostró una sensibilidad a ceftriaxona (63,6%), cefepime (63,6%), meropenem (100%), imipenem (90,9%), fosfomicina (63,6%), piperacilina / tazobactam (90,9%), amikacina (90,9%), ceftioxina (81,8%), gentamicina (63,6%), amoxicilina + ácido clavulánico (100%), cefuroxima (63,6%), ertapenem (100%), sin embargo presenta una resistencia a nitrofurantoína (90,9%), trimetropín / sulfametoxazol (72,7%) y ciprofloxacina (54,5%), **ver tabla 1**.

Tabla 1. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las principales especies bacterianas causantes de infecciones de tracto urinario en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

		ESPECIE BACTERIANA					
		<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Proteus mirabilis</i>	
		Recuento	Porcentaje %	Recuento	Porcentaje %	Recuento	Porcentaje %
Ceftriaxona	Sensible	147	81.2%	13	61.9%	7	63.6%
	Intermedio	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	34	18.8%	8	38.1%	4	36.4%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Cefepime	Sensible	148	81.8%	13	61.9%	7	63.6%
	Intermedio	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	33	18.2%	8	38.1%	4	36.4%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Meropenem	Sensible	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
	Intermedio	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Imipenem	Sensible	178	98.3%	19	90.5%	10	90.9%
	Intermedio	3	1.7%	2	9.5%	1	9.1%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Fosfomicina	Sensible	159	87.8%	10	47.6%	7	63.6%
	Intermedio	3	1.7%	1	4.8%	0	0.0%
	Resistente	19	10.5%	10	47.6%	4	36.4%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Piperacilina / tazobactam	Sensible	167	92.3%	14	66.7%	10	90.9%
	Intermedio	10	5.5%	1	4.8%	0	0.0%
	Resistente	4	2.2%	6	28.6%	1	9.1%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Nitrofurantoína	Sensible	165	91.2%	9	42.9%	1	9.1%
	Intermedio	6	3.3%	2	9.5%	0	0.0%
	Resistente	10	5.5%	10	47.6%	10	90.9%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Amikacina	Sensible	177	97.8%	19	90.5%	10	90.9%
	Intermedio	4	2.2%	2	9.5%	0	0.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	1	9.1%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%

Tabla 1. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las principales especies bacterianas causantes de infecciones de tracto urinario en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022 (continuación)

		ESPECIE BACTERIANA					
		<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Proteus mirabilis</i>	
		Recuento	Porcentaje %	Recuento	Porcentaje %	Recuento	Porcentaje %
Trimetropín / sulfametoxazol	Sensible	77	42.5%	8	38.1%	3	27.3%
	Intermedio	2	1.1%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	102	56.4%	13	61.9%	8	72.7%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Cefoxitina	Sensible	153	84.5%	13	61.9%	9	81.8%
	Intermedio	1	0.6%	1	4.8%	0	0.0%
	Resistente	27	14.9%	7	33.3%	2	18.2%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Gentamicina	Sensible	157	86.7%	15	71.4%	7	63.6%
	Intermedio	0	0.0%	0	0.0%	2	18.2%
	Resistente	24	13.3%	6	28.6%	2	18.2%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Amoxicilina + ácido clavulánico	Sensible	130	71.8%	10	47.6%	11	100.0%
	Intermedio	16	8.8%	2	9.5%	0	0.0%
	Resistente	35	19.3%	9	42.9%	0	0.0%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Cefuroxima	Sensible	129	71.3%	7	33.3%	7	63.6%
	Intermedio	12	6.6%	3	14.3%	1	9.1%
	Resistente	40	22.1%	11	52.4%	3	27.3%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Ertapenem	Sensible	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
	Intermedio	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%
Ciprofloxacina	Sensible	99	54.7%	9	42.9%	5	45.5%
	Intermedio	5	2.8%	0	0.0%	0	0.0%
	Resistente	77	42.5%	12	57.1%	6	54.5%
	Total	181	100.0%	21	100.0%	11	100.0%

De las 229 muestras de estudio se encontró que el 19,65 % fueron positivas para BLEE mientras que el 80,35% fueron negativas, **ver figura 4.**

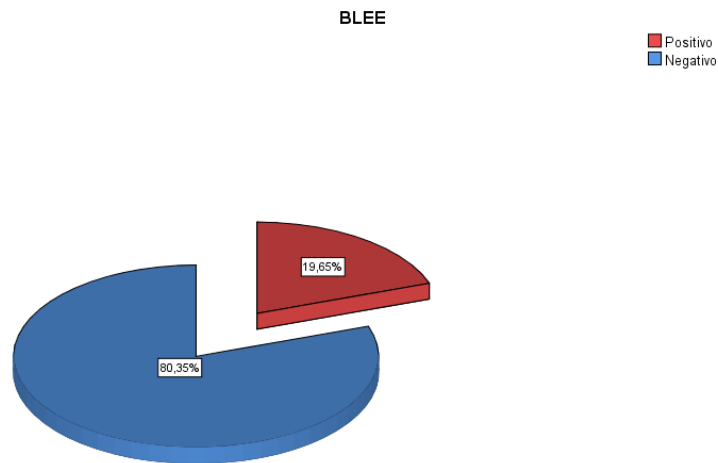


Figura 4. Casos de BLEE en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

Relación sexo biológico – BLEE

Referente al cruce de variables entre el sexo biológico y BLEE, se encontró que en el sexo masculino presentaron este tipo de resistencia BLEE (positivos) el 3,93%, mientras que el 8,30% no presentaron ningún tipo de resistencia. Con respecto al sexo femenino el 15,72% presentaron esta resistencia mientras que el 72,05% no presentó ningún tipo de resistencia, **ver figura 5.**

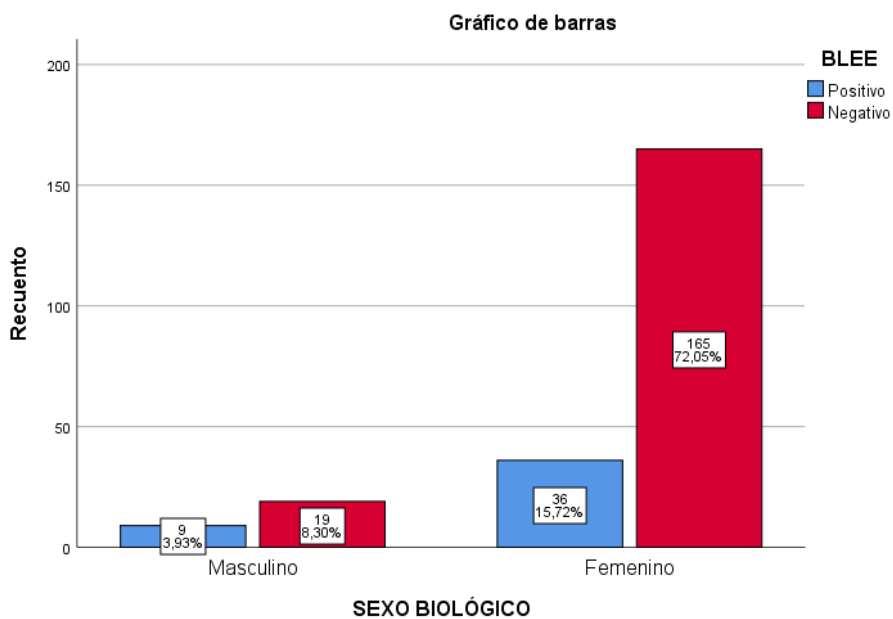


Figura 5. Casos de BLEE según sexo biológico en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

Relación grupo etario – BLEE

En relación con el grupo etario y BLEE (ver figura 6), de los 229 casos analizados, el grupo etario correspondiente a la vejez (60 o más años) presenta este tipo de resistencia en un 10,04%, seguido de la adultez (25 – 59 años) con el 5,68%, primera infancia (0 – 5 años) con el 2,18%, juventud (19 – 24 años) con el 1,31%, infancia (6 – 11 años) con el 0,44% y la adolescencia (12 – 18 años) no presenta este tipo de resistencia, **ver figura 6.**

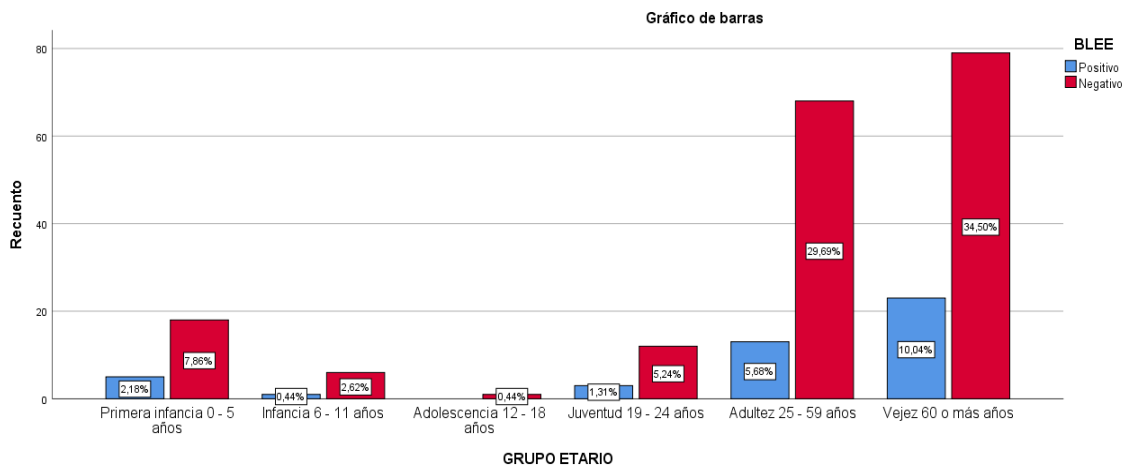


Figura 6. Casos de BLEE según grupo etario en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022.

Relación especie bacteriana - BLEE

En lo referente a la relación entre especie bacteriana y BLEE (ver tabla 2), se establece que *Escherichia coli* presenta este tipo de resistencia con un 14,8% de los casos analizados, seguido de *Klebsiella pneumoniae* con el 3,1%, *Proteus mirabilis* con el 1,7%, **ver tabla 2.**

Tabla 2. Casos de BLEE según especie bacteriana en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022

Tabla cruzada ESPECIE BACTERIANA*BLEE

ESPECIE BACTERIANA		BLEE		Total
		Positivo	Negativo	
Escherichia coli	Recuento	34	147	181
	% del total	14.8%	64.2%	79.0%
Klebsiella pneumoniae	Recuento	7	14	21
	% del total	3.1%	6.1%	9.2%
Edwarsiella spp	Recuento	0	1	1
	% del total	0.0%	0.4%	0.4%

Tabla 2. Casos de BLEE según especie bacteriana en usuarios del laboratorio SER Loja – Ecuador, año 2022 (continuación)

		BLEE		Total
		Positivo	Negativo	
Klebsiella aerogenes	Recuento	0	1	1
	% del total	0.0%	0.4%	0.4%
Citrobacter cloacae	Recuento	0	3	3
	% del total	0.0%	1.3%	1.3%
Morganella morganii	Recuento	0	2	2
	% del total	0.0%	0.9%	0.9%
Proteus mirabilis	Recuento	4	7	11
	% del total	1.7%	3.1%	4.8%
Proteus vulgaris	Recuento	0	5	5
	% del total	0.0%	2.2%	2.2%
Pseudomona aeruginosa	Recuento	0	1	1
	% del total	0.0%	0.4%	0.4%
Salmonella spp	Recuento	0	1	1
	% del total	0.0%	0.4%	0.4%
Serratia marcescens	Recuento	0	2	2
	% del total	0.0%	0.9%	0.9%
Total	Recuento	45	184	229
	% del total	19.7%	80.3%	100.0%

Discusión

La infección de tracto urinario es una de las más frecuentes, afectando hasta 150 millones de personas en el mundo cada año, siendo la segunda enfermedad infecciosa más común detrás de las vías respiratorias y es la infección bacteriana más frecuente en mujeres (12,13).

Las ITU se presenta con mayor frecuencia en la vejez (44,54%) lo que difiere con Guaraca et al (2022), en la ciudad de Azogues – Ecuador ; esto se puede deber a factores de riesgo como diabetes mellitus, enfermedades prostáticas, prolapsos útero – vaginales, residuos postmiccional, enfermedades neurológicas degenerativas, sequedad vaginal, disminución de la respuesta inmunológica relacionada con la edad, etc (14,15).

El principal patógeno causante de ITU en el presente estudio fue *Escherichia coli* (79,04%), dato que concuerda con otro estudio realizado por Carriel et al. (2021), en Ecuador (16) y Naranjo et al.(2022), en Ecuador (17). Así mismo es semejante a otros estudios realizados en el mundo, como lo publica Navarrete et al.(2021) , Perú (18) y

Morales et al.(2023), en México (12); indicando que a nivel mundial el principal agente bacteriano causante de ITU es *Escherichia coli*.

Con respecto a los resultados obtenidos de los agentes bacterianos causantes de ITU se obtuvo *Escherichia coli* como principal agente causal, seguido de *Klebsiella pneumoniae* (9,17%) y *Proteus mirabilis* (4,80%); datos que concuerdan con un estudio realizado por Carriel et al. (2021), en Guayaquil Ecuador (16).

Con relación a la susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* se encontró que para el manejo de infecciones causadas por esta trimetropín / sulfametoxazol no es una buena opción terapéutica ya que presentó una resistencia del 56,4%, dato que concuerda con un estudio realizado en Colombia por Orrego et al. (2014)(19) el cual obtuvo una resistencia de *E. coli* a la ampicilina y el trimetropín-sulfametoxazol que presentaron las mayores tasas de resistencia (ampicilina 61%, trimetropín-sulfametoxazol 48%), seguido del ácido nalidíxico (48%) y la cefalotina (25%); sin embargo cabe mencionar que en este estudio *E. coli* presentó mayor sensibilidad a los antibióticos testeados a excepción de trimetropín / sulfametoxazol.

De acuerdo a la susceptibilidad de *Klebsiella pneumoniae* en este estudio presentó una resistencia a fosfomicina (47,6%), nitrofurantoína (47,6%), trimetropín / sulfametoxazol (61,9%), cefuroxima (52,4%), ciprofloxacina (57,1%); comparando con los resultados realizados en Paraguay por Leguizamón et al. (2017) (20) obtuvieron que *K. pneumoniae* mostró una alta resistencia a las quinolonas, de 53,8% a levofloxacina y 60,7% a ciprofloxacina, el porcentaje de resistencia a los aminoglucosidos fue variable, baja para amikacina (96,7% fue sensible), mayor para tobramicina y gentamicina (55,9% y 53% de resistencia, respectivamente), la resistencia a trimetoprim-sulfametoxazol fue de 58,1%, y a la nitrofurantoina 51,9%; datos que concuerdan con el presente estudio.

A cerca de la susceptibilidad antimicrobiana que presentó *Proteus mirabilis* en este estudio presentó una resistencia a nitrofurantoína (90,9%), trimetropín / sulfametoxazol (72,7%) y ciprofloxacina (54,5%); comparado con un estudio realizado en Perú por Reátegui et al. (2019) (21) presentó una sensibilidad a cefepime, cefoperazona sulbactam, cefoxitina, gentamicina e imipenem con la mayor eficacia con un 75,0% cada uno y con menos efectividad (resistencia) a ampicilina sulbactam, cefadroxilo, cefazolina, cefuroxima, nitrofurantoína, norfloxacina con un 50,0% cada uno; el cual concuerda con los resultados del estudio.

De acuerdo al mecanismo de resistencia BLEE, en un estudio realizado por Carriel y Ortiz (2021) en Ecuador presentó un 18,8 % (16), similar a la del presente estudio (19,65%). Además, como se mencionó anteriormente las ITU fue mayor en mujeres y de estas las que no presentaron el mecanismo de resistencia BLEE fue del 72,5%; de igual forma en un estudio realizado por Remenik et al. (2020) (22), el cual las ITU fue el

85.48% fueron de sexo femenino, sin embargo en este estudio el mecanismo de resistencia fue mayor con un 49.18% lo presentaron.

Chaupis et al. (2020) (23) menciona que de los pacientes, 197 tuvieron una edad menor a 60 años, de los cuales 74 pacientes (50.4%) tuvieron ITU BLEE y 123 pacientes (51.1%) tuvieron ITU no BLEE; el cual difiere con el presente estudio ya que la edad que prevalece es la vejez (60 o más años) el cual presentaron ITU no BLEE el 34,50 % que fue lo más representativo del estudio por lo que el factor Edad no se encuentra asociado a la ITU BLEE.

Autores como Remenik et al. (2020) (22) mencionan que el microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *E. coli* (85,41%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (4,48%) y *Staphylococcus saprophyticus* (3,13%), en donde de los 714 pacientes que dieron positivo para ITU BLEE, el 92,1% presentó *E. coli* productora de BLEE, el 5,7% presentó *K. pneumoniae* productora de BLEE y el 2,6% fue positivo para *Proteus mirabilis* productor de BLEE; sin embargo en el presente estudio *E. coli* productora de BLEE fue 14,85% y las no productoras de BLEE fue el 64,19% coincidiendo como principal microorganismo productora de BLEE, aunque es notable una considerable disminución de la producción de este mecanismo de resistencia BLEE.

Conclusiones

- En la presente investigación se concluye que el principal patógeno causante de infecciones de tracto urinario en pacientes que asisten al laboratorio SER de la ciudad de Loja es *Escherichia coli*, con mayor incidencia en el sexo femenino en el grupo etario vejez (60 o más años), que genera resistencia a los antimicrobianos por el mecanismo de producción de betalactamasas de espectro extendido.
- En términos de características de resistencia a los antibióticos testeados, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* mostraron resistencia a Trimetropín / sulfametoxol, con lo cual, se demuestra que no es una opción de tratamiento empírico para ITU.
- Para el tratamiento empírico la tasa de resistencia microbiana no debe ser superior al 20%, de este modo, de acuerdo los resultados, se indica que el antibiótico que puede ser utilizado empíricamente para el tratamiento de la ITU es amikacina, nitrofurantoína, fosfomicina; sin embargo, sería de gran beneficio que se realicen urocultivos previos a la prescripción médica de antibióticos.
- Este tipo de investigaciones deben ser prioritarios especialmente en el campo de la salud ya que permiten una adecuada prescripción de antibióticos considerando los diferentes perfiles de resistencia de Enterobacterias que causan infecciones de tracto urinario.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

El artículo deberá acompañarse de una nota, que exprese la contribución de cada autor al estudio realizado.

Referencias bibliográficas

1. Pineiro Perez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Alvarez J, Baquero-Artigao F, Silva Rico JC, Velasco Zuniga R, et al. Recommendations on the diagnosis and treatment of urinary tract infection. *An Pediatr* [Internet]. 2019;90(6). Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000469771400012>
2. Mejía PJN, Alarico MJL, Guerrero JCV, Azabache JCB. Clinical characterization of urinary tract infections caused by extended-spectrum betalactamase producing enterobacteria. *Rev Cuba Investig Biomed*. 2021;40(1):1-11.
3. Torres MS, Torres PJS, Ortega VE, Pacurucu CB, Lema JP, Santander PA, et al. Risk factors for infection of urinary tract by extended-spectrum beta-lactamase producing enterobacteriaceae. *Arch Venez Farmacol Ter*. 2017;36(5):201-5.
4. Gordillo-Altamirano F, Barrera-Guarderas F. Resistance profile of uropathogens in patients with diabetes in Quito, Ecuador, a disturbing view. *Salud Publica Mex*. 2018;60(1):97-8.
5. Guzmán-Blanco M, Labarca JA, Villegas MV, Gotuzzo E. Extended spectrum β -lactamase producers among nosocomial Enterobacteriaceae in Latin America. *Braz J Infect Dis*. 2014;18(4):421-33.
6. Calva Delgado DY, Toledo Barrigasa ZP, Ochoa Astutillo SG, Arevalo Jaramillo AP, Ausili A. Detection and molecular characterization of beta-lactamase genes in clinical isolates of Gram-negative bacteria in Southern Ecuador. *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2016;20(6):627-30. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000389965800016>
7. Ángel Díaz M, Ramón Hernández J, Martínez-Martínez L, Rodríguez-Baño J, Pascual Á. Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae productoras de betalactamasas de espectro extendido en hospitales españoles: segundo estudio multicéntrico (proyecto GEIH-BLEE 2006). *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica* [Internet]. 2009;27(9):503-10. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X09000755>

8. Morosini MI, del Campo R. Urinary tract infections and antimicrobial resistance. *Rev Clin Esp.* 2019;219(3):149-50.
9. Arroyo MM, González EH, Vidal LYG. Antimicrobial resistance patterns in uropathogens of hospitalized patients. *Salud(i)Ciencia.* 2012;18(8):732-6.
10. Marcos-Carbajal P, Galarza-Perez M, Huanchuire-Vega S, Otiniano-Trujillo M, Soto-Pastrana J. Comparison of *Escherichia coli* antibiotic-resistance profiles and incidence of betalactamase phenotypes in three private health facilities in Peru. *Biomedica.* 2020;40:139-47.
11. Ullauti-Gonzalez, Carmen A. Resistencia enzimática a betalactámicos en Enterobacteriales uropatógenos /Enzymatic resistance to betalactams in uropatogenic Enterobacteriales. *Kamera* [Internet]. 2021;49(2):1a-1a. Disponible en: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&issn=00755222&v=2.1&it=r&id=G ALE%7CA676189029&sid=googleScholar&linkaccess=abs>
12. Morales-Espinosa R, Montalvo MR, Galarza Ruíz E, Madrigal de León HG, Ponce Rosas ER, González-Pedraza Avilés A, et al. Características clínicas y microbiológicas de la infección de vías urinarias bajas en población ambulatoria. *Rev Cuba Med Gen Integral* [Internet]. marzo de 2023 [citado 3 de diciembre de 2023];39(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252023000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Delgado-Serrano J, Niño-Vargas D, Ruiz MJA, Wilches-Cuadros MA, Rangel-Vera JA, Domínguez-García L, et al. Antimicrobial Resistance Profiles of Bacterial Isolates in Patients with Urinary Tract Infections in a Reference Center in Bucaramanga. *MedUNAB.* 2020;23(3):414-22.
14. Guaraca Siguencia LA, Carchipulla Sanango CJ, Ortiz Tejedor JG, Guaraca Siguencia LA, Carchipulla Sanango CJ, Ortiz Tejedor JG. Infección del tracto urinario por enterobacterias en pacientes del laboratorio “San José”- Azogues. *Vive Rev Salud* [Internet]. agosto de 2022 [citado 3 de diciembre de 2023];5(14):507-17. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2664-32432022000200507&lng=es&nrm=iso&tlng=es
15. Gistau MM. PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PERSONAS MAYORES INSTITUCIONALIZADAS.
16. Carriel Álvarez MG, Gerardo Ortiz J, Carriel Álvarez MG, Gerardo Ortiz J. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad

- antimicrobiana en Enterobacterias. *Vive Rev Salud* [Internet]. agosto de 2021 [citado 3 de diciembre de 2023];4(11):104-15. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2664-32432021000200104&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Naranjo Perugachi J del C, Rubio Lalama D, Rojas W, Matute A, Solorzano E. Principales Agentes Bacterianos de las Infecciones Urinarias Diagnosticadas en Emergencia del Hospital General Ambato. *Polo Conoc Rev Científico - Prof* [Internet]. 2022 [citado 3 de diciembre de 2023];7(2):12. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354884>
18. Navarrete Mejía PJ, Loayza Alarico MJ, Velasco Guerrero JC, Benites Azabache JC, Navarrete Mejía PJ, Loayza Alarico MJ, et al. Caracterización clínica de infecciones de tracto urinario producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. *Rev Cuba Investig Bioméd* [Internet]. marzo de 2021 [citado 3 de diciembre de 2023];40(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-03002021000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=en
19. Orrego-Marin CP, Henao-Mejia CP, Cardona-Arias JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Medica Colomb* [Internet]. octubre de 2014 [citado 22 de diciembre de 2023];39(4):352-8. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-24482014000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=es
20. Leguizamón M, Samudio M, Aguilar G, Leguizamón M, Samudio M, Aguilar G. Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS. *Mem Inst Investig En Cienc Salud* [Internet]. diciembre de 2017 [citado 22 de diciembre de 2023];15(3):41-9. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1812-95282017000300041&lng=en&nrm=iso&tlng=es
21. Krugg W, Héctor J. Blgo – Mblgo. REÁTEGUI CHAMOLY, Filber.
22. Factors Associated with the Presence of ExtendedSpectrum Beta-LactamaseProducing Pathogens in Urinary Tract Infections in a Private Clinic in Lima, Peru. [citado 8 de diciembre de 2023]; Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/562/56263561003/index.html>
23. Guerrero MH. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

