



IDENTIFICACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA RELACIONADOS A INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL LABORATORIO MONTE SINAÍ PERIODO 2023

IDENTIFICATION OF BACTERIAL AGENTS AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY RELATED TO URINARY TRACT INFECTION IN PATIENTS TREATED AT THE MOUNT SINAI LABORATORY DURING THE 2023 PERIOD

Lic. Coralia Zambrano Macias Mg. ABDL^{1*}

¹ Licenciada en Laboratorio Clínico, Magister en Análisis Biológico y Diagnóstico de Laboratorio, Docente de Carrera en Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3076-5413>. Correo: coralia.zambrano@unesum.edu.ec

Cevallos Yugcha Carlos Kevin²

² Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-8346>. Correo: cevallos-carlos8200@unesum.edu.ec

Ponce Pincay Dayanara Pilar³

³ Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9398-7999>. Correo: ponce-dayanara0119@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** coralia.zambrano@unesum.edu.ec

Resumen

En las últimas décadas se ha producido un cambio en el curso clínico de la infección del tracto urinario como resultado de la introducción del tratamiento antibiótico, mejoría de los métodos diagnósticos y accesibilidad a la atención de salud, donde el objetivo general fue evaluar los agentes bacterianos y susceptibilidad antimicrobiana relacionados a infecciones de tracto urinario en pacientes atendidos en el laboratorio Monte Sinaí periodo 2023, en donde la infección urinaria se considera la patología más frecuente asociada al embarazo. La metodología utilizada fue analítica transversal, no experimental, además de ser un estudio de riesgo mínimo retrospectivo. Los resultados demostraron que predominó el sexo femenino, encontrando que



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



la mayor prevalencia etiológica bacteriana la encontramos en la *Escherichia coli*, siendo este el agente microbiano más frecuente de la susceptibilidad antimicrobiana, llegando a la conclusión que la susceptibilidad antimicrobiana es una prueba con una importante utilidad clínica, ya que mediante la aplicación de esta podemos identificar el tratamiento correspondiente contra el tipo de bacteria aislada determinando el antibiótico al cual es resistente, sensible o intermedio encontrando que la mayor parte de bacterias aisladas presentaron resistencia al grupo del ácido nalidixico, ampicilina sulbactam y rifampicina.

Palabras clave: antibiótico; bacteriuria; *Escherichia coli*; prevalencia antimicrobiana; resistencia bacteriana

Abstract

*In recent decades, there has been a change in the clinical course of urinary tract infection as a result of the introduction of antibiotic treatment, improved diagnostic methods, and access to healthcare. The overall objective was to evaluate the bacterial agents and antimicrobial susceptibility related to urinary tract infections in patients treated at the Monte Sinaí laboratory in 2023, where urinary tract infection is considered the most common pathology associated with pregnancy. The methodology used was cross-sectional, non-experimental, and a retrospective minimal-risk study. The results showed that females predominated, finding that the highest bacterial etiological prevalence was found in *Escherichia coli*, which is the most frequent microbial agent of antimicrobial susceptibility, concluding that antimicrobial susceptibility is a test with significant clinical utility, since by applying it we can identify the appropriate treatment for the type of bacteria isolated, determining the antibiotic to which it is resistant, sensitive, or intermediate, finding that most of the isolated bacteria were resistant to the nalidixic acid, ampicillin sulbactam, and rifampicin groups.*

Keywords: antibiotic; bacteriuria; *Escherichia coli*; antimicrobial prevalence; bacterial resistance

Fecha de recibido: 11/05/2025

Fecha de aceptado: 30/07/2025

Fecha de publicado: 06/08/2025

Introducción

En las últimas décadas se ha producido un cambio en el curso clínico de la infección del tracto urinario (ITU) como resultado de la introducción del tratamiento antibiótico, mejoría de los métodos diagnósticos y accesibilidad a la atención de salud, de forma que es una de las repercusiones o complicaciones más evidentes en el ámbito médico, que se presenten mediante la etapa de gestación, denotando su importancia, para que no repercuta en la salud de la madre y que la evolución sea, correctamente, evitando las complicaciones como lo es un parto prematuro, el que el infante posea bajo peso a la hora de nacer, padecer una infección y aumento de la mortalidad perinatal (1).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



A nivel mundial, se detalla que la morbilidad que se da por las infecciones en el tracto urinario es elevada, teniendo más del 30% de infecciones ocasionadas mundialmente, clasificándose en los siguientes, el uropatógeno más habitual es la *Escherichia coli* también conocido como (*E. coli*). Por lo que la prescripción de antimicrobianos en las infecciones, deben ser obligatoriamente aplicadas; por consiguiente, la resistencia que se presentan ante la infección bacteriana en los antimicrobianos se ha incrementado mucho más a nivel global, a su vez la disminución efectividad al tratamiento. Uno de los mecanismos de multiresistencia, que ha tenido mayor impacto en las bacterias son el *E. coli* que produce los β -lactamasas de espectro extendido en sus siglas (BLEE) (2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe titulado “Reporte global sobre la vigilancia de la resistencia antimicrobiana”, destacó altos niveles de resistencia a las cefalosporinas de tercera generación, especialmente en cepas de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, tanto en infecciones hospitalarias como en aquellas contraídas en la comunidad. Ante este panorama, la OMS advierte que, para el año 2050, el aumento progresivo de la resistencia a los antimicrobianos tendrá consecuencias significativas en el ámbito clínico y económico, previendo hasta diez millones de muertes anuales y una disminución del producto interno bruto mundial de entre el 2% y el 3,5% (3).

Latinoamérica no es el único país con un problema con esta bacteria. En Colombia, el antibiótico más efectivo contra *E. coli* fue ampicilina (61%), seguido de ácido nalidíxico y trimetoprima-sulfametoxazol (ambos 48%). En especies de *Klebsiella*, la mayor resistencia se observó con trimetoprima-sulfametoxazol (23%), ampicilina-sulbactam (22%), cefalotina (19%), nitrofurantoína (19%) y ciprofloxacina (15%). De manera similar, en Brasil, sulfametoxazol-trimetoprima fue el antibiótico más común con 46.9%, seguido de cefalotina (46.7%), ácido nalidíxico (27.6%) y nitrofurantoína (22.6%) (4).

Un estudio realizado en Ecuador evidenció una resistencia ante aminopenicilinas del 73,5 %; ampicilina más sulbactam 31,8 %; trimetoprim-sulfametoxazol 55,5 %; cefalosporinas de primera y segunda generación hasta 33 %; cefalosporinas de tercera y cuarta generación del 21,3 al 47 %. Ante malformación urinaria y aislamiento de bacterias diferentes a *Escherichia coli*, se identificó a *Klebsiella pneumoniae* 2,66 y *Pseudomonas aeruginosa* 2,07. La presencia de malformación urinaria se asocia a infección por bacterias diferentes de *Escherichia coli* (5).

A nivel de Manabí en el distrito de salud reposan datos sobre la prevalencia de infecciones urinarias fue de 67/300 (22,33%) y *Escherichia coli* fue el uropatógeno bacteriano más prevalente con 41/67 (61,19%) seguido de *Staphylococcus aureus* 10/67 (14,93%) donde algunas percepciones erróneas de la interpretación de los síntomas del paciente y los resultados de laboratorio conducen a un sobretratamiento de la ITU (6).

Jaime y col (7) en Jipijapa durante el año 2021 realizó un estudio titulado “Factores de riesgo ambientales y de hábitos higiénicos en mujeres con infección Urinaria”, aplicando con una metodología de tipo descriptiva, prospectiva de corte transversal, obteniendo como que el 64% son mujeres que se da en el rango de edad entre los 20 a 30 años, prueba que denotan la presencia de los leucocitos, evidentes en las muestras de orina, con un total de 88% en muestras que tenían bacterias, de tipo asintomática este porcentaje corresponde al género femenino su mayor prevalencia. Concluyendo que el desconocimiento contribuye a la alta prevalencia (53.02%), y reinfecciones por lo que se recomienda tomar las medidas necesarias para que las mujeres tomen conciencia sobre el riesgo al que se exponen y las complicaciones que se pueden desarrollar.





Las infecciones del tracto urinario (ITU) pueden incluir desde procesos asintomáticos, cuadros clínicos que implican leves y moderadas molestias para los pacientes, hasta cuadros tan graves como pielonefritis complicadas, pudiendo incluso conllevar a un shock séptico, si bien el porcentaje de casos de tal severidad es muy bajo. Sin embargo, su prevalencia es indudablemente alta, siendo considerablemente mayor la prevalencia en mujeres que en hombres (8).

Las infecciones que son resistentes después de haber aplicado un tratamiento donde se han aplicado antibióticos pueden deberse a la misma cepa infectante inicial, según lo que se aprecie al identificar la especie, el serotipo y el antibiograma o a la reinfección por una cepa nueva. Las recaídas, son un tipo de infección que suele aparecer por la cepa que a las 2 semanas después que se ha terminado tratamiento, esta se puede convertir en una infección renal o también denominada como prostática que no ha sido curada o tratada correctamente, por lo que genera una colonización vaginal que se vuelve resistente o persistente a los antibióticos con el pasar de los días (9).

El presente proyecto de investigación se encuentra articulado por el tema titulado “Infecciones del tracto urinario, factores epidemiológicos y microbiológicos en pacientes ambulatorios del cantón Jipijapa”, lo que permite identificar los principales agentes etiológicos, su perfil de sensibilidad a los antibióticos y los factores que predisponen a la población a desarrollar estas infecciones. Por lo cual, esta investigación pretende generar información relevante con el fin de buscar tratamientos y diagnósticos exclusivos para combatir este tipo de infección, cuyo objetivo principal se centra en evaluar los agentes bacterianos y susceptibilidad antimicrobiana relacionados a infecciones del tracto urinario en pacientes atendidos en el laboratorio Monte Sinaí periodo 2023

Materiales y métodos

Se utilizó el método hipotético-deductivo para aceptar o rechazar la hipótesis de la investigación, con la ayuda de un análisis estadístico

El análisis de documento se utilizó para la selección de los pacientes, objetos de estudio del Laboratorio Clínico Monte Sinaí que son atendidos en la ciudad de Jipijapa. El instrumento empleado fue de tipo documental considerando la información de los pacientes que constataban en el sistema del Laboratorio Clínico Monte Sinaí, es decir, se originó una nueva base de datos en el programa SPSS, en donde se registraron las variables necesarias de acuerdo a los objetivos propuestos en el estudio y considerando los criterios de inclusión (sexo, edad, resultados de urocultivo positivo con su respectiva susceptibilidad antimicrobiana, entre otras). Plan de procesos y análisis de datos

En primer lugar, se realizó el registro anónimo y confidencial de la información que reposa en el sistema del Laboratorio Clínico Monte Sinaí, siendo una acción necesaria y requerida para la recolección y obtención de la base de datos final, para su posterior análisis en relación a los objetivos mediante el software estadístico SPSS versión 27.

Se empleó en parte la estadística descriptiva e inferencial para especificar ciertos datos demográficos de la población en estudio, como la edad, el sexo, y también para la determinación de la prevalencia de las bacterias aisladas, ya que fueron representadas en tablas con medidas de frecuencias y porcentajes. De la misma forma





se detallaron las tablas de susceptibilidad antimicrobiana, siendo los antibióticos a los cuales son susceptibles aquellas bacterias identificadas, clasificados como sensibles y resistentes.

Se vale recalcar la aplicación tanto del análisis de frecuencia y chi cuadrado de Pearson considerando la significancia estadística con una $p < 0,05$, para la tabla de susceptibilidad antimicrobiana en relación a la bacteria aislada, dando respuesta a la hipótesis del estudio, como también para la tabla de la asociación de la susceptibilidad antimicrobiana de estas infecciones del tracto urinario con el sexo de los pacientes, en relación al tercer objetivo específico.

Consideraciones éticas

Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH-ITSUP), cuyo código asignado es 1711418042 y con fecha de aprobación 18 de mayo del 2024 como estudios observacionales/ de intervención, además del permiso del Laboratorio Clínico Monte Sinaí para utilización de base de datos.

La presente investigación salvaguardó la confidencialidad de datos, es decir, a más de no utilizar los datos personales de los pacientes en el estudio ya que la información obtenida solo fue con fines científicos y se emplearon códigos para la identificación de cada paciente conservando el anonimato, a su vez, dicho ordenador en donde se encontraba la información contó con clave de acceso.

Su almacenamiento estuvo regido en el tiempo de desarrollo de la investigación y considerando seis meses posteriores a la finalización del cronograma propuesto, para seguidamente ser eliminado del ordenador personal del investigador principal.

No se empleó ninguna red interna o externa para el manejo de la información, así como tampoco ninguna plataforma de conexión directa a red pública o privada que pudiera acceder y vulnerar el uso de los datos. Por último, la investigación cumple con los criterios éticos de Helsinki, tales como; el aseguramiento de la calidad y validez del estudio, ya que se ha evitado la falsificación de datos, la protección de la información como fue ya descrita, al considerar la privacidad y anonimato de los participantes, la revisión y aceptación del protocolo por parte de un comité de ética, la contribución al conocimiento de la evolución y datos actuales de las enfermedades para incentivar a medidas de intervención diagnósticas y terapéuticas, entre otros (10).

Resultados y discusión

A continuación, se presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos en la investigación, los cuales permiten comprender la prevalencia de los agentes bacterianos en las infecciones del tracto urinario, así como su patrón de susceptibilidad antimicrobiana en la población estudiada. Este apartado proporciona una visión integral de los hallazgos más relevantes, permitiendo una mejor interpretación de los datos y sus implicaciones clínicas, en línea con los objetivos planteados en la investigación.

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes

Alternativa	N	%
Sexo de los pacientes		
Femenino	67	91,8
Masculino	6	8,2





Identificación de agentes bacterianos y susceptibilidad antimicrobiana relacionados a infección del tracto urinario

Total	73	100
Rango de edad de los pacientes		
< de 20 años	3	4,1
21-30 años	45	61,6
31-50 años	16	21,9
> de 50 años	9	12,3
Total	73	100

N: muestra o frecuencia; %: porcentaje.

Análisis e interpretación: En la tabla 1 a través de los datos obtenidos se evidencio que existe un predominio del sexo femenino con un 91.8% a diferencia del sexo masculino con un 8.2%. En cuanto a la distribución etaria, los resultados arrojaron que el grupo más afectado es el de 21 a 30 años con un 61%, lo que indica una mayor prevalencia en adultos jóvenes.

Tabla 2. Prevalencia etiológica bacteriana de las infecciones del tracto urinario

Alternativa	N	%
<i>Citrobacter Spp</i>	1	1,4
<i>Enterobacter Agglomerans</i>	30	41,1
<i>Escherichia coli</i>	36	49,3
<i>Staphylococcus Coagulasa Positivo</i>	3	4,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	4,1
Total	73	100,0

N: muestra o frecuencia; %: porcentaje.

Análisis e interpretación: La tabla 2 interpreta bacteria con mayor predominio fue la *Escherichia coli* con un 49.3%, seguido por la *Enterobacter agglomerans* 41,1%, otras bacterias que se hicieron presentes, pero con frecuencias más bajas como el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa positiva* se encontraron en un 4.1% de los participantes mientras el *Citrobacter spp* se aisló en una sola muestra con 1.4% respectivamente.

Tabla 3. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana reacción resistente

Relación con la bacteria aislada a reacción resistente														
Bacteria aislada	Reacción resistente										Chi-cuadrado de Pearson			
	Ácido Nalidixico		Ácido Nalidixico, Ampicilina Sulbactam		Rifampicina , Ampicilina Sulbactam		Amikacina, Ciprofloxacina, Gentamicina		Sulfatrimetropim					
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	Chi²	Df	Sig	P
<i>Enterobacter agglomerans</i>	1	25,0	8	34,80	15	45,50	0	0,0	6	50,00	81,893	16	<001	(80,0) <5,01
<i>Citrobacter Spp</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0				
<i>Escherichia coli</i>	3	75,0	15	65,20	13	39,40	0	0,0	5	41,70				



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



<i>Staphylococcus</i>										
<i>Coagulasa</i>	0	0,0	0	0,0	3	9,10	0	0,0	0	0,0
<i>Positivo</i>										
<i>Staphylococcus</i>	0	0,0	0	0,0	2	6,10	0	0,0	1	8,30
<i>aureus</i>										

N: muestra o frecuencia; %: porcentaje; Df: grados de libertad; Sig: nivel de significancia; P; probabilidad

Análisis e interpretación: La tabla 3 analiza la resistencia de las distintas bacterias a varios antibióticos, mostrando que la *Escherichia coli* y *Enterobacter agglomerans* presentan los niveles más altos de resistencia, especialmente el Ácido Nalidíxico y combinaciones con ampicilina/sulbactam, mientras que la bacteria *Citrobacter spp* exhibe una resistencia del 100% a la combinación de amikacina, ciprofloxacina y gentamicina. La bacteria *Staphylococcus coagulosa positivo* y *Staphylococcus aureus* muestran una resistencia en comparación con las demás bacterias. En este caso, la prueba del Chi-cuadrado (81.893, $p < 0.001$), confirma una relación significativa entre la bacteria aislada y la resistencia antibiótica, destacando la urgencia de estrategias de control para evitar la propagación de cepas resistentes.

Tabla 4. Perfil de susceptibilidad antimicrobiana reacción sensible

Relación con la bacteria aislada a reacción sensible										
Bacteria aislada	Reacción sensible						Chi-cuadrado de Pearson	Df	Sig	P
	Cefuroxime,		Ceftriaxona,		Ceftriaxona,					
	Cefalexina,		Cefuroxime.		Cefuroxime.					
	Ceftriaxona,		Cefalexina,		Cefalexina,					
	Ciprofloxacina,		Cefotaxime,		Cefotaxime,					
	Amikacina,		Fosfomicina,		Kanamicina,					
	Cefotaxime		Clindamicina		Clindamicina					
<i>Enterobacter agglomerans</i>	14	36,8	16	47,10	0	0	25,37 3	8	<00 1	(73,3)< 5,01
<i>Citrobacter Spp</i>	1	2,6	0	0,00	0	0				
<i>Escherichia coli</i>	20	52,6	16	47,10	0	0				
<i>Staphilococcus Coagulasa Positivo</i>	2	5,3	1	2,90	0	0				
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	2,6	1	2,90	1	100				

N: muestra o frecuencia; %: porcentaje; Df: grados de libertad; Sig: nivel de significancia; P; probabilidad

Análisis e interpretación La tabla 4 de reacción sensible muestra la relación de las bacterias aisladas y su sensibilidad a diversos antibióticos, como cefuroxime, cefalexina, ceftriaxona, cefotaxime, amikacina, ciprofloxacina, fosfomicina, clindamicina y kanamicina, en donde la *Escherichia coli* y *Enterobacter agglomerans* presentan las tasas más altas de sensibilidad a los antibióticos evaluados, con un 52,6% y 36,8%, respectivamente, mientras que *Citrobacter Spp* y *Staphylococcus aureus* muestran baja sensibilidad. La prueba de Chi-cuadrado (25.373, $p < 0.001$), indica que la relación entre la bacteria aislada y la sensibilidad antibiótica es estadísticamente significativa. Por lo tanto, los resultados evidencian que los ciertos antibióticos siguen siendo efectivos contra algunas bacterias, pero la visibilidad en la sensibilidad resalta la necesidad de un monitoreo contante para optimizar los tratamientos en los pacientes.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com


Tabla 5. Asociación de la susceptibilidad antimicrobiana con el sexo de los pacientes.

Tabla cruzada sexo de los pacientes														
	Reacción resistente										Chi-cuadrado de Pearson			
	Ácido Nalidíxico		Ácido Nalidixico, Ampicilina Sulbactam		Rifampicina, Ampicilina Sulbactam		Amikacina, Ciprofloxacina, Gentamicina		Sulfatrimetr opim					
Sexo de los pacientes	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	Chi²	Df	Sig	P
Femenino	4	100	23	100	29	87,9	1	100	10	83,3	4,309	4	0,366	(70%)<5,08
Masculino	0	0	0	0	4	12,1	0	0	2	16,7				

N: muestra o frecuencia; %: porcentaje; Df: grados de libertad; Sig: nivel de significancia; P; probabilidad

Análisis e interpretación: La tabla 5 muestra que la resistencia bacteriana a los antibióticos en infecciones del tracto urinario es mayor en mujeres, con los porcentajes más altos en rifampicina + ampicilina/sulbactam (87.9%), ácido Nalidíxico + ampicilina/sulbactam (100%) y sulfatrimetropim (83.3%), mientras que los hombres presentan menor resistencia, con valores de 12.1% y 16.7% en los dos últimos antibióticos, respectivamente. Sin embargo, la prueba de chi-cuadrado ($\chi^2 = 4.309$, $p = 0.366$) indica que esta diferencia es estadísticamente significativa, lo que sugiere que la distribución de la resistencia entre sexos podría ser aleatoria y que otros factores, como la exposición previa a antibióticos o comorbilidades, podrían influir en los resultados.

Tabla 6. Asociación de la susceptibilidad antimicrobiana con el sexo de los pacientes.

Tabla cruzada Sexo de los pacientes										
	Reacción sensible						Chi-cuadrado de Pearson			
	Cefuroxime, Cefalexina, Ceftriaxone, Ciprofloxacina, Amikacina, Cefotaxime		Ceftriaxone, Cefuroxime. Cefalexina, Cefotaxime, Fosfomicina, Clindamicina		Ceftriaxone, Cefuroxime. Cefalexina, Cefotaxime,Kandamicina, Clindamicina					
Sexo de los pacientes	N	%	N	%	N	%	Chi-cuadrado	Df	Sig	P
Femenino	35	92,1	32	94,1	0	0	11,418	2	0,003	(66,7) <5,08
Masculino	3	7,9	2	5,9	1	100				

N: muestra o frecuencia; %: porcentaje; Df: grados de libertad; Sig: nivel de significancia; P; probabilidad

Análisis e interpretación tabla N° 6: La tabla indica que la mayoría de los casos con respuesta sensible a los antibióticos corresponden a mujeres, con un 92.1% para cefuroxime, cefalexina, ceftriaxona,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



ciprofloxacina, amikacina y cefotaxime, y un 94.1% para el grupo que incluye fosfomicina y clindamicina, mientras que los hombres presentan una menor proporción de sensibilidad antibiótica. Sin embargo, en el grupo que incluye kanamicina y clindamicina, el único caso registrado es masculino (100%). El valor de chi-cuadrado ($\chi^2 = 11.418$, $p = 0.003$) indica una relación estadísticamente significativa entre el sexo del paciente y la respuesta sensible a los antibióticos, sugiriendo que las mujeres tienen una mayor probabilidad de responder favorablemente a los tratamientos antimicrobianos en comparación con los hombres.

Discusión

La investigación titulada “Identificación de agentes bacterianos y susceptibilidad antimicrobiana relacionados a infección del tracto urinario en pacientes atendidos en el laboratorio Monte Sinaí periodo 2023”, se realizó mediante un análisis estadístico a partir de la base de datos.

Como primer punto se vale recalcar que, la población de estudio estuvo representada en su mayoría por el sexo femenino y predominó el rango de edad de 21 a 30 años, lo cual confirmó la evidencia científica y conocida de que la mayor prevalencia de infecciones de vías urinarias se da en las mujeres, debido a su anatomía como lo es la uretra más corta y por la cercanía al recto, lo que facilita el ingreso de las bacterias. De hecho, los autores Mora y col.(11), han indicado que el sexo femenino es el mayor predominante a infecciones del tracto urinario con un 47%, especialmente en las mujeres de estado gestante.

De acuerdo al primer objetivo específico se identificó que, la bacteria más predominante y que destacó en prevalencia fue la *Escherichia coli*. Es de conocimiento que dicha bacteria que reside en el intestino ha sido pionera en las infecciones de vías urinarias, porque, a pesar de residir en el tracto gastrointestinal, tiene la facilidad de causar este tipo de infecciones y sobre todo en las mujeres, ya que como fue explicado, en ellas su anatomía propicia una ruta de fácil acceso hasta la uretra, lo que ayuda a su colonización. *Enterobacter Agglomerans* también fue representada en un porcentaje considerable y a pesar de no ser causa común en este tipo de infecciones, su identificación puede deberse a pacientes que quizás presentaban factores predisponentes, como un sistema inmunológico comprometido, uso de catéteres etc. *Staphylococcus aureus* y *Citrobacter Spp* se los identificó en pocos pacientes.

Aquellos resultados concuerdan con algunas investigaciones, como la realizada por Talha, I.(12), en donde señala que, la *Escherichia coli* es el principal agente etiológico en ITU comunitarias no complicadas, con una prevalencia que oscila entre el 70% y el 95%. De igual manera, Pacheco, M.(13), indica que el agente con mayor incidencia fue la *E. coli* con 7 casos lo que refleja un 70% de los pacientes estudiados en el hospital. Por otra parte, Cobas, L. y col.(14), menciona que la patología bacteriana como la *Staphylococcus aureus* y *Citrobacter spp* presentaron una menor frecuencia lo que refleja su rol menos significativo en este tipo de infecciones, pero que no debe ser ignorado, ya que en ciertos estas bacterias pueden ser relevantes.

No obstante, otros autores han detallado la identificación de otro tipo de bacterias, diferentes a las detectadas en el presente estudio, como Genes, V. (15), en donde señala que, en países como Estados Unidos el 2% a un 13% de las mujeres embarazadas a más de portar el agente bacteriano *Escherichia coli* también prevalece *Chlamydia trachomatis*. En Ecuador los autores Loja y col.(16), realizaron un estudio en donde identificaron *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*, bacterias no evidenciadas en esta investigación. Pese a aquellas diferencias de resultados, todos aquellos microorganismos son de relevancia en este tipo de infecciones, ya que siguen representando un problema de salud prevalente, independientemente del tipo de bacteria.





En cuanto al segundo objetivo específico se pudo describir los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana, en donde todas las bacterias identificadas mostraron en cierto porcentaje sensibilidad a los antibióticos como la Ceftriaxona, Cefuroxime, Cefalexina y Cefotaxime, sin embargo, destacan *Escherichia coli* y *Enterobacter agglomerans* ya que obtuvieron la mayor sensibilidad. Por otra parte, estas dos bacterias mostraron tener mayor resistencia a los antibióticos de Ácido Nalidíxico, Ampicilina Sulbactam y Rifampicina. Lo observado indica la necesidad de reforzar una vigilancia continua de los patrones locales de resistencia antimicrobiana, ya que presentan patrones similares a la resistencia de la Ampicilina Sulbactam y Rifampicina.

Los resultados evidenciaron que existen una alta resistencia bacteriana a múltiples antibióticos, especialmente en las bacterias aisladas en *Escherichia coli* y *Enterobacter agglomerans*, lo que representa un desafío en el tratamiento de las infecciones. La resistencia significativa del Ácido Nalidíxico y a la combinación de ampicilina/sulbactam sugiere la necesidad de monitoreo constante y ajuste en los esquemas terapéuticos. Además, el *Citrobacter spp.*, mostro una resistencia del 100% a amikacina, ciprofloxacina y gentamicina, indicando una posible presión selectiva por el uso inadecuado de estos antibióticos.

Por otro lado, la sensibilidad a cefalosporinas y aminoglucósidos en *Escherichia coli* y *Enterobacter agglomerans* demuestra que ciertos antibióticos siguen siendo efectivos, aunque con variaciones en sus tasas de respuesta. Sin embargo, *Staphylococcus aureus* presentó menor sensibilidad, lo que podría estar asociado a la presencia de cepas resistentes como MRSA. A más de ello se logró identificar la relación estadísticamente significativa entre la bacteria aislada y la susceptibilidad antimicrobiana.

Estudios como el de López, A, y col (17), señalan que la *Escherichia coli* mostró una alta sensibilidad a la gentamicina, ciprofloxacina, y Ácido Nalidíxico, patrones similares a estudios realizados en contextos clínicos semejantes, evidenciando así una resistencia significativa, especialmente hacia antibióticos como la ampicilina-sulbactam y la rifampicina, lo que nuevamente puede atribuirse al uso indiscriminado de estos fármacos.

Sin embargo, el estudio de Caiza, K. y Ortiz, J.(18), difiere en cierta medida con los resultados obtenidos porque, mencionan que la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias aisladas como la *E. coli*, presentaron altos porcentajes de resistencia a Ceftriaxona, pero Cefepime obtuvo altos de sensibilidad, mientras que las *Enterobacterias* presentaron gran susceptibilidad a las cefalosporinas, fosfomicina, nitrofurantoina, así como a los macrólidos y carbapémicos. De igual manera un estudio realizado en Colombia por Jaramillo, L. y col (19), porque el aztreonam y la cefalexina fueron los principales antibióticos utilizados en el ámbito hospitalario y ambulatoria con el 25%, con el fin de llevar a cabo un tratamiento eficiente contra las infecciones bacterianas del tracto urinario originadas por la bacteria de la *E. coli*.

Acerca del tercer objetivo se logró asociar la susceptibilidad antimicrobiana de las infecciones urinarias en los pacientes según el sexo, evidenciando en primer lugar, que las mujeres presentaron mayor proporción de resistencia a los antibióticos según la bacteria aislada, de igual manera para la sensibilidad. A más de ello, la relación entre ambas demostró una asociación estadísticamente significativa, pero en el perfil de sensibilidad bacteriana.

En diferentes estudios refieren sobre el sexo de los pacientes en las infecciones de vías urinarias, ya que suelen predominar en este tipo de infecciones, de hecho, en la presente investigación queda demostrado que aquellas estimaciones porcentuales concuerdan y, asimismo, se deduce que la susceptibilidad antimicrobiana de por sí





tiende a relacionarse. Por ejemplo, Escandell, F. y Pérez, L. (20), menciona que la *E. coli* fue el patógeno más común en ambos sexos, pero su prevalencia fue mayor en las mujeres con un 91% en comparación con hombres 8%, este patrón es consistente ya que la *E. coli* es principal agente etiológico en ITU en femeninas, y desde este punto se va considerando que la asociación de la susceptibilidad antimicrobiana según el sexo, si puede evidenciarse, ya que un género predomina, y tiene una posible incidencia en la susceptibilidad.

Sin embargo, esta asociación puede variar según las bacterias aisladas, y claro está los antibióticos, por ejemplo, Alós, J. (21), evidenció que los hombres presentaron un mayor aislamiento de *Staphylococcus aureus*, aunque en un número limitado de casos, lo cual podría ser relevante en pacientes con factores predisponentes específicos, como manipulación urológica previa. En este estudio aquella asociación de la susceptibilidad con el sexo podría haber sido diferente y no haber mostrado una relación estadísticamente significativa, ya que la bacteria más predominante fue distinta, por ende, la sensibilidad o resistencia antimicrobiana pudo también haber sido diferente.

Los resultados obtenidos en este estudio subrayan la importancia del diagnóstico microbiológico y los antibiogramas en el manejo de las ITU, permitiendo una elección adecuada de los tratamientos y reduciendo el desarrollo de resistencia bacteriana. Es conveniente realizar nuevas intervenciones, ya sea mediante estudios transversales o prospectivos para mejorar el enfoque de la prevalencia etiológica actual de las infecciones, ya que los resultados no representan una muestra proporcional. A su vez, es importante conocer los factores de riesgo incidentes, debido a una alta resistencia de los antibióticos por parte de ciertas bacterias, podría ser necesario seguir concientizando a la población acerca de este tipo de infecciones, como también de los controles periódicos para descartarla y en caso de confirmarla, dar el tratamiento oportuno.

Conclusiones

Se identificaron ciertas bacterias en la población de estudio, tales como *Citrobacter spp*, *Staphylococcus aureus* y *coagulasa positiva*. Las más predominantes fueron *Escherichia coli*, y *Enterobacter agglomerans*, ya que se presentaron en mayor porcentaje, siendo relevante esta última por no ser tan común en este tipo de infecciones.

La susceptibilidad antimicrobiana demostró resistencia a todos los antibióticos, con predominancia porcentual a los fluoroquinolonas e inhibidor de betalactamasa, como el Ácido Nalidíxico, y Ampicilina/Sulbactam. La sensibilidad fue alta para los antibióticos de aminoglucósidos y cefalosporinas como Amikacina, Cefalexina, Ceftriaxona entre otras. La prueba del Chi-cuadrado confirmó una relación significativa entre las bacterias aisladas y su perfil de resistencia y sensibilidad.

Las mujeres presentaron una mayor tasa de respuesta sensible a los tratamientos antimicrobianos en comparación con los hombres, de hecho, la asociación entre la susceptibilidad antimicrobiana con el sexo, mostró una relación estadísticamente significativa ante la sensibilidad, lo que sugiere posibles diferencias biológicas o inmunológicas en la respuesta a las infecciones del tracto urinario.





Referencias

1. Hevia P, Alarcon C, Gonzalez C, Nazal V, Rosati M. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 1. Revista chilena de pediatría. 2020; 91(2): p. 11 - 16.
2. Carriel Álvarez M, Ortiz JG. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. Vive Revista de Salud. 2021; 4(11): p. 217 - 228.
3. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2024 [cited 2020 Junio 01. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/01-06-2020-record-number-of-countries-contribute-data-revealing-disturbing-rates-of-antimicrobial-resistance> .
4. Mera-Lojano L, Mejía-Contreras L, Cajas-Velásquez S, Guarderas-Muñoz S. Prevalencia y factores de riesgo de infección del tracto urinario en embarazadas. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023; 61(5): p. 1 - 11.
5. Mendieta-Tello I, Arnao-Noboa A, Calderón-Robalino D, Gea-Izquierdo E. Análisis retrospectivo de perfil microbiológico y resistencia antimicrobiana en infección urinaria pediátrica de hospitales públicos de Quito-Ecuador. Revista Salud Uninorte. 2023; 39(1): p. 1 - 14.
6. Zambrano Santos R. Infecciones de vías urinarias en mujeres, su conducta y factores de riesgo. Higia de la Salud. 2020; 1(1): p. 1 - 8.
7. Jaime Mora V, Ponce Bermudez A, Murillo Zavala A, Villacres Sanchez G, Cañarte Quimiz M. Factores de riesgo ambientales y de hábitos higiénicos en mujeres con infección Urinaria. Dominio de las Ciencias. 2021; 7(4): p. 603–622.
8. Muñoz-Ramirez C, López-Mósquera V, Mera LI, Meneses D, Rodríguez L, Illera D, et al. Perfil de resistencia bacteriana en infección del tracto urinario; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018. Salud UIS. 2022; 54.
9. Fuentes-Sánchez E, Ibarra-Quiroz G, Vega-Alcivar J. Prevalencia de las infecciones bacterianas en vías urinarias en mujeres embarazadas a nivel mundial. MQRInvestigar. 2024; 8(1): p. 2960–2979.
10. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [Online].; 2010 [cited 2024 noviembre 14. Available from: https://medicina.udd.cl/centro-bioetica/files/2010/10/declaracion_helsinki.pdf.
11. Mora M, Peñaloza D, Pulliupaxi C, Diaz J. Infecciones del tracto urinario como factor de riesgo para parto prematuro en adolescentes embarazadas. FAC Salud. 2019 Junio - Noviembre; 3(4).
12. Talha H.. Infecciones urinarias bacterianas. [Online].; 2024. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-urogenitales/infecciones-urinarias/infecciones-urinarias-bacterianas>.
13. Pacheco Arias MI. Infección de vías urinarias en mujeres con amenaza de parto pretérmino en el hospital de especialidades Dr. Abel Gilbert Ponton de Guayaquí. RECIMUNDO, Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. 2020; 3(1): p. 1353-1374.





14. Cobas Planchez L, Navarro García YE, Mezquia de Pedro N. Gestantes con infección urinaria y parto prematuro caracterizaron que las gestantes con infección urinaria, pertenecientes al área de salud del Policlínico Universitario. Revista Médica Electrónica. 2021; 43(1).
15. Genes Barrios VB. Factores maternos que influyen en la aparición del parto pretérmino. Revista del Nacional. 2012; 4(2).
16. Loja Guamán R, Ortiz Tejedor J. Prevalencia de Infección del tracto urinario por bacterias uropatógenas y mecanismos de resistencia, en pacientes que acuden a un laboratorio de alta complejidad en Cuenca – Ecuador, 2021 – 2023. Ciencia Latina Revista Multidisciplinar. 2025; 9(1): p. 6609-6623; https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16360.
17. López A, Castillo A, López C, González E, Espinosa P, Santiago L. Incidencia de la infección del tracto urinario en embarazadas sus complicaciones. Revista Científica Médic. 2019; 10(6).
18. Caiza Cuello KB, Ortiz Tejedor JG. Perfiles de Susceptibilidad y Mecanismos de Resistencia Antibacteriana de una Institución de Salud en Riobamba, Ecuador Periodo 2023. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria. 2024; 8(5): p. 5125-5145.
19. Jaramillo-Jaramillo LI, Ordoñez-Aristizábal KJ, Jiménez-Londoño AC, Uribe-Carvajal MC. Perfil clínico y epidemiológico de gestantes con infección del tracto urinario y bacteriuria asintomática que consultan a un hospital de mediana complejidad de Antioquia. Archivos de Medicina. 2021; 21(1): p. 57-69.
20. Escandell-Rico FM, Pérez-Fernández L. Infecciones del tracto urinario: etiología y susceptibilidades antimicrobianas. Revista de Pediatría y Atención Primaria. 2022; 24(96).
21. Alós JI. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2005; 23(4): p. 3-8.

