



RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE MICROORGANISMO EN UROCULTIVO DE PACIENTES GINECOLÓGICOS

ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF MICROORGANISMS IN URINE CULTURES FROM GYNECOLOGICAL PATIENTS

Tiffany Nahomy Ortega Solórzano ^{1*}

¹ Estudiante, Laboratorio clínico, Facultad Ciencia de la salud, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9260-4264>. Correo: e1350779375@live.uleam.edu.ec

Angie Brigitte Toala Vergara ²

² Docente, Laboratorio clínico, Facultad Ciencia de la salud, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6098-5070>. Correo: e1350779375@live.uleam.edu.ec

* Autor para correspondencia: e1350779375@live.uleam.edu.ec

Resumen

La resistencia de microorganismos principalmente es causada por una administración inadecuada de antimicrobianos, esto a provocados que al momento de adquirir un tratamiento no tenga una respuesta para la infección. En los pacientes ginecológicos infección del tracto urinario tiene una gran incidencia donde el principal tratamiento son los antibióticos, en ciertos casos esto ha causado el incremento de resistencia antimicrobiana, por ello esta investigación buscó evaluar la resistencia antimicrobiana de estos microorganismos que están asociados a la infección, por medio de urocultivos positivos es decir los cuales se presencié el crecimiento donde se destacó el crecimiento de bacterias Gram negativas como es la *Escherichia Coli* la cual tuvo el mayor porcentaje de crecimiento, también se observó el crecimiento de *Klebsiella Pneumoniae* y un caso de *Enterobacter Cloacae*, debido a ello se determinó el tipo de resistencia de cada una donde destacó el mecanismo de resistencia de productora de betalactamasa de amplio espectro para las bacterias de *E. coli* y *K Pneumoniae*, donde presenta una resistencia a las cefalosporina principalmente, por otro lado también se presente mecanismo de resistencia productora de betalactamasa inducida tipo AmpC la cual refiere a la resistencia de las cefalosporina y también a la ampicilina y amoxicilina.

Palabras clave: Resistencia; ITU; AmpC; BLEE; Microorganismos

Abstract

Antimicrobial resistance in microorganisms is primarily caused by the inappropriate use of antimicrobials, which has led to situations where treatment fails to effectively address the infection. In gynecological patients,



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

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



urinary tract infections are highly prevalent, and antibiotics are the primary treatment; in certain cases, this has contributed to an increase in antimicrobial resistance. therefore, this study sought to evaluate the antimicrobial resistance of these microorganisms associated with the infection, using positive urine cultures—that is, those in which bacterial growth was observed. Notably, Gram-negative bacteria such as *Escherichia coli*, which had the highest growth rate, were identified, along with *Klebsiella pneumoniae* and one case of *Enterobacter cloacae*. Consequently, the type of resistance for each was determined, with the broad-spectrum beta-lactamase-producing resistance mechanism standing out for *E. coli* and *K. pneumoniae*, which exhibit resistance primarily to cephalosporins. On the other hand, the AmpC-type induced beta-lactamase resistance mechanism was also present, which refers to resistance to cephalosporins as well as ampicillin and amoxicillin.

Keywords: Resistance; UTI; AmpC; BLEE; Microorganisms

Fecha de recibido: 06/05/2026

Fecha de aceptado: 15/07/2026

Fecha de publicado: 17/07/2026

Introducción

La resistencia antimicrobiana (RAM) es la capacidad de un microorganismo a resistir los efectos de los diferentes fármacos que son administrado para su tratamiento, la cual es adquirida en el proceso de infección, siendo así una de las principales amenazas de salud, debido al peligro que puede ocasionar este tipo de resistencia para el desarrollo humano (1).

La organización mundial de la salud (OMS) indica que existe un aumento de más del 40% de la resistencia a los antibióticos entre los años 2018-2023, indicando un incremento anual del 5% y el 15%. Las incidencias de estos casos se presentan en 110 países, los indicios en el continente americano tienen un incremento del 20% afectando 7 territorios de 35. Se estima que la resistencia antimicrobiana ha ocasionado aproximadamente al nivel mundial 1,5 millones de muertes, mientras en América Latina y el Caribe ha provocado 338.000 muertes (2,3).

Un estudio realizado en Ecuador-Cuenca en el año 2023 determinó un porcentaje de resistencia del 29.5% que podría estar en aumento, de los cuales dentro de ese porcentaje el 94.2 presentaron un mecanismo de resistencia BLEE, donde destacaran principalmente bacterias Gram negativas como sería la *Escherichia Coli*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Pseudomonas* entre otros (4).

En el Ecuador, se reportó el primer caso de resistencia en el año 2010, con el microorganismo *Klebsiella pneumoniae*, a partir de ello este ha ido en aumento, donde se han incluidos a la lista *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Proteus mirabilis*, siendo así que el 2018 el Instituto Nacional de la Investigación en Salud Pública (INSPI) dio a conocer la presencia de la resistencia antimicrobiana en diferentes centros de salud a nivel nacional uniéndose así más microorganismo (5).



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

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



Las infecciones del tracto urinarios (ITU) es una de las patologías que utilizan como tratamiento el suministro de antibióticos. Sin embargo, el uso inadecuado del mismo, como es la automedicación o el incumplimiento de pautas terapéuticas han contribuido a la aparición de cepas resistentes frente a diversos grupos de antimicrobianos. Este suceso no solo se limita exclusivamente a las ITU, sino que afecta a múltiples tipos de infecciones, generando consecuencias negativas en términos de morbilidad y mortalidad (6).

Las infecciones del tracto urinario forman parte de las causas más comunes consultas médicas, posicionándose en el según lugar en patologías de tipo infeccioso, siendo la principal causa de infección bacteriana en el sexo femenino, el 60-80% de las mujeres presenta por lo menos una vez en su vida este tipo de infecciones y el 44% de las mismas tienden a tener riesgo de reinfección en los años posteriores, siendo el pico más alto presente en mujeres en edad reproductivas (7).

El sistema urinario comprende los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra, los cuales tienen como función principal filtrar la sangre eliminando los productos de desechos y el exceso de agua, como también la normalización de iones y solutos en la sangre y la regulación del volumen sanguíneo y presión arterial. La forma de eliminación es por medio de la orina, en personas sanas esta debe ser estéril o contener pocos microorganismos que pueden llevar a una infección, estas pueden afectar a todos los órganos involucrados (8).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se manifiesta cuando los uropatógenos que reside en el intestino invaden la uretra y posteriormente la vejiga por medio de adhesinas específicas. En situación de que la respuesta inflamatoria del huésped no elimine los microorganismos, estos comienzan a multiplicarse produciendo toxinas y enzimas que promueven su supervivencia, que a su vez pueden invadir otros órganos comprometiéndolos (9).

El riesgo de ITU es influenciado por factores intrínseco y adquiridos, entre ellas se puede encontrar la retención urinaria, reflujo vesicoureteral, las relaciones sexuales frecuentes, la atrofia vulvovaginal y antecedentes familiares. Esta patología se presenta principalmente en mujeres, debido a la anatomía femenina del trato urinario inferior corto que permite la entrada de microorganismos patógenos, en este grupo aumentan los factores que influyen como es el productor de higiene íntima que puedan interferir con el microbiota vaginal natural (9,10).

Como ya se ha mencionado anteriormente este tipo de infecciones suelen ser más comunes en el sexo femenino, teniendo alrededor del 50-60 % de presencia en mujeres a lo largo de su vida, presentándose así debido a la presencia de patógenos dentro del tracto urinario; existen una variedad de microorganismos que llegan a causas ITU entre ellos podemos encontrar principalmente hongos, bacterias gramnegativas y gran positivas, siendo más comunes las enterobacterias del sistema digestivo (11).

Los agentes principales que se puede encontrar en infecciones del tracto urinario son bacterias entre ellas se encuentra, *Escherichia Coli* siendo responsable entre 70-90 % de las infecciones, siguiendo así otro tipo de microorganismos como *Proteus spp*, *Klebsiella spp* y *Enterococcus spp*. A su vez se pueden encontrar la presencia de hongos como la *Cándida*, pero en menores casos, por otro lado, las infecciones causadas por virus normalmente están asociadas a enfermedades de transmisión sexual (8,9).





A lo largo de los años los diferentes tipos de infecciones asociadas a ITU han sido tratadas con antibióticos, antifúngicos y antivirales. Sin embargo, estos también han llegado a ser usado de una forma inadecuada e indiscriminada dando origen a una resistencia ante los fármacos a elección, teniendo una gran relevancia en uropatógenos gram negativos la cual ha tenido un aumento del 80% (12).

Los antimicrobianos, son medicamento asociados para la prevención y tratar infecciones en los seres humanos ante parásitos, bacterias, virus y hongos. Las resistencias antimicrobianas (RAM) comienza cuando uno de estos microorganismos cambia su comportamiento de respuesta ante el fármaco, lo que complica el tratamiento incrementando el riesgo de propagación de enfermedades y creando una farmacorresistencia (13).

La resistencia antimicrobiana es causada por el uso inadecuado de los antimicrobianos, la falta de medidas de prevención y monitoreo de las infecciones asociadas a la asistencia médica, retraso de diagnóstico microbiológico, tratamiento incompleto, ausencia de nuevos microbianos, falta de higiene, la venta de antimicrobiano sin control, son las causas principales de RAM causando en el ámbito hospitalario 700,000 muertes al nivel mundial según datos emitidos en la OMS, siendo así un peligro para la salud y la supervivencia del ser humano (14).

El mecanismo de resistencia se basa en la capacidad de los microorganismos para sobrevivir en concentraciones ante ciertos fármacos. Desde el punto de vista genético se han identificados procesos de intercambio de información entre mismas bacterias que se asocian a la resistencia. Esta se puede presentar de forma intrínseca que surge de manera natural, siendo propiedad innata de la bacteria o extrínseca el cual hace referencia a los cambios en la composición genética (15).

Al nivel genético se han identificado los diferentes procesos de intercambio de información relacionado a la resistencia, entre ellos tenemos la conjugación, la cual hace referencia al intercambio de material genético por contacto físico, transformación el cual hace referencia a la incorporación de ADN libre del microorganismo en el medio que fue resultado de una lisis y por último la transducción siendo este la transferencia de ADN cromosómico o plasmídico utilizando como transporte un bacteriófago (15).

La resistencia se puede clasificar en intrínseca, es decir que se da de forma natural, en ausencia de mecanismos de presión de selección antimicrobiana y se caracteriza por la producción de enzimas, ausencia de zonas blancas donde el fármaco actúa como barrera que impide que el antimicrobiano alcance su objetivo, por otro lado, está la resistencia adquirida que es cambio al nivel genético, provocando que si una bacteria es sensible a un antimicrobiano pueda tener cambios temporales (16).

Los mecanismos de resistencias en el caso de las bacterias se dan por medio de la expulsión del antibiótico del interior de la célula, que limita su concentración intracelular, neutraliza por medio de enzima como la betalactamasa, que inactivan los betalactámicos y otras enzimas, alteran el sitio de unión del fármaco disminuyendo su afinidad, modifica la permeabilidad de su membrana que regula el paso de moléculas por medio de las porinas y forman biofilmes, que son estructuras que protegen a las bacterias y las hacen mucho más resistentes debido a la falta de respuesta ante el fármaco (15,16).

Este tipo de mecanismos de resistencias a antibióticos es común y creciente en infecciones de tracto urinario, siendo principalmente las bacterias Gram-negativas debido a su capacidad de adquirir genes, ubicados en plásmidos transferibles, que codifican β -lactamasas de espectro extendido (BLEE). Estas enzimas tienen la





capacidad de hidrolizar las cefalosporinas de tercera generación y monobactámicos, pero no carbapenémicos, además las BLEE portan plásmidos que usualmente contienen genes de resistencias contra diferentes clases de antibióticos (17).

Esta investigación busca identificar microorganismos responsables asociados a ITU en pacientes femeninos, debido a que este grupo es más susceptible a dicha infección por factores anatómicos de la mujer, cambios hormonales que afecta a la microbiota vaginal y cambios fisiológicos durante el embarazo, llevando a que tengan más riesgo de contraer este tipo de infección, por ello el objetivo de este estudio es evaluar la resistencia antimicrobiana en microorganismos aislado de urocultivo en pacientes ginecológicos, el cual va a permitir tener una evidencia actualizada sobre la vigilancia epidemiológica y resistencia.

Como método de estudios se realizó un urocultivo en pacientes femeninos con el fin de identificar los microorganismos presentes. Este procedimiento se dio junto a un análisis de rutina de las características físicas, químicas y sedimento urinario, posteriormente se realizó el cultivo de orina para obtener cepas aislada que se utilizaron para llevar a cabo el antibiograma donde se determinara la sensibilidad o resistencia de dichas cepas.

Materiales y métodos

El estudio realizado es de diseño observacional debido a que la investigación se limitó a recolectar analizar la información sin intervención ni modificación de las variables del estudio. Así mismo es de tipo descriptivo ya que tuvo la finalidad de caracterizar y detallar la distribución de las variables en la población seleccionada y por último es de corte transversal porque la recolección de datos se realizó entre los meses de febrero y abril, permitiendo obtener una visión exacta a la resistencia antimicrobiana en pacientes ginecológicos.

Se incluyó pacientes femeninos con sospecha de infección el tracto urinario, pacientes que en la tira reactiva tengan señalados los parámetros de proteínas, nitrito, leucocitos y aquellos que en el elemental microscopio de orina se haya observado bacterias o levaduras y por último que tenga el consentimiento informado firmado.

Los criterios de exclusión fueron pacientes de género masculino, pacientes que presentaron un elemental microscópico de orina negativo y que no tuvieron ningún parámetro patológico señalado en la tira reactiva y aquellos participantes que no tengan firmado el consentimiento informado.

Métodos y procesamiento microbiológico

El método para la detección de microorganismos es el urocultivo, este procedimiento tiene como objetivo identificar cepas existentes en las muestras de orina. Antes de llevar este procedimiento se realizó un análisis químico utilizando la tira reactiva y se va a tomó en cuenta las muestras que marcaron proteína, leucocitos y nitrito principalmente, una vez tenido este resultado se realizó el elemental microscópica de orina para la detección de bacterias y levaduras para la selección de muestras para cultivo.

Para el urocultivo se utilizó un mechero este se utilizó para esterilizar el asa, una vez hecho esto y a ver verificado que no este del todo caliente se sumergirá en la orina. Se realizó una siembra en una placa de agar MacConkey que es un medio selectivo y diferencia clave para el aislamiento de diferentes bacterias Gram-negativas presentes en muestra de orina distinguiendo aquellas que fermentan lactosas de las que no ayudando a identificar patógenos urinarios comunes y diferenciarlos de otros contaminantes.





La siembra que se realizó se extendió en forma de una línea a lo largo del diámetro de la placa y posteriormente en trazado de forma horizontal cruzando la línea del inóculo inicial, y posteriormente se incubó la placa a 35°-37°C durante 24 a 48 horas. Después del periodo de incubación se examinó la placa del cultivo para identificar el crecimiento de las colonias.

Identificación de resistencia antimicrobiana

El antibiograma es procedimiento que ayudó a determinar la resistencia y sensibilidad de las cepas existentes en los cultivos ante diferentes fármacos, una vez obtenida las cepas, estas se montaron en paneles, se realizó con un ayuda de un hisopo se recogieron las colonias y se colocaron en un vial que contienen ID, esto se ajusta a una concentración de 0,5 McF.

Una vez ajustada la concentración con una pipeta calibrada se traspasa 25 ul del vial ID a otro vial que contiene reactivo AST que previamente se añadió el indicador, posteriormente las dos mezclas de reactivo se colocaron en los pocillos del panel que se colocaron en el equipo automatizado BD Phoenix 50M configurados para la identificación y análisis de susceptibilidad.

Análisis de datos obtenidos

Los datos obtenidos en la investigación, se realizó un análisis a través de una tabulación de datos, realizado en Excel, lo cual nos permitió tener un registro sistemático de toda la información recolectada en la investigación. Posteriormente los datos fueron depurados, clasificados y codificados de acuerdo a lo estipulado en los términos de bioseguridad.

Aspectos éticos

La presente investigación cumplió con la aprobación del Comité de Ética en investigación en seres humano, bajo el código CEISH-ULEAM_517 y también acorde a los principios éticos de la Declaración de Helsinki, se garantizó la confiabilidad y el anonimato de todos los participantes por medio de un código número que remplazara los datos del participante, cabe aclarar como se mencionó anteriormente aquellos pacientes involucrados participaron de forma voluntaria, sin riesgos para ellos y contaron con la capacitación debida para la recolección correcta de la muestra.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en el área ginecológico, se pudo observar el crecimiento de 3 bacterias, las cuales fueron *Escherichia coli*, *Klebsiella Pneumoniae* y *Enterobacter cloacae*. Según las muestras obtenidas se encontraron 52 participantes con un urocultivo positivo de 52. Donde se pudo observar lo siguiente:

Tabla 1. Datos recolectados de la presencia de microorganismos presentes en urocultivo.

Microorganismo	Datos	%
<i>Escherichia coli</i> .	41	78.85%
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	10	19.23%
<i>Enterobacter cloacae</i> .	1	1.92%
Total	52	100%





Dentro de los datos recaudados en la tabla 1, se observó un rango de pacientes femeninos con urocultivo positivo desde los 18 hasta los 90 años, donde el grupo que tiene más prevalencia fue entre los 18 a 30 años. Se observó el crecimiento de microorganismos antes mencionados en la tabla 1, donde destaca con un 78.85% la presencia de *Escherichia coli*, en este se presentó una colonia de tamaño mediano, lisa, redondeadas y de color rosado esto debido a la fermentación de lactosa, que llega a ocasionar acidificación del medio que en ciertas ocasiones puede lograr que se forme un halo alrededor de la colonia.

Los resultados obtenidos en la investigación, mostraron la presencia de bacterias Gram negativas presentes en urocultivo, donde se pudo aislar principalmente *Escherichia coli* teniendo el mayor porcentaje de prevalencia en el estudio, esto resultados concuerdan con los obtenidos con un trabajo de investigación publicado en México, donde también se demostró esta bacteria como el principal agente etiológico en infecciones urinarias (18).

Siguiendo con la tabla 1 con un 19.23% se encontró la presencia de *Klebsiella Pneumoniae* las colonias características de esta bacteria son de forma convexas grandes, con aspecto mucoso y brillante, el color que presenta es un rosado leve o rosado intenso debido a la fermentación de lactosa. Con un porcentaje menor se presente con un 1.92% la bacteria *Enterobacter cloacea*, este se presenta por colonias medianas, lisas y con un aspecto húmedos, estas también se pueden presentar con un color rosado pálido o en ciertos casos ligeramente rojizo, debido a que se consideran que este tipo de bacteria tiene una fermentación de lactosa lenta, por ello su color es un poco más pálido a comparación de las otras bacterias mencionadas en la investigación.

La presencia de otra bacteria, pero en menor proporción la cual es *Klebsiella Pneumoniae*, este tuvo una presencia de 10 en muestras, formando un porcentaje del 19.23% teniendo una gran diferencia a la bacteria antes mencionada, según datos obtenidos en 2023 en una investigación realizada en México, confirma la existencia de esta bacteria en infecciones urinarias con una mínima proporción como es del 6.43% (19).

En menor proporción con solo un paciente presente tenemos la bacteria *Enterobacter Cloacae*, este tipo de microorganismo según datos recaudados por la OMS forman parte de infecciones urinarias y su relación se debe a infecciones asociadas a la atención médica. Este tipo de bacteria puede llegar a presentar una resistencia alta en pacientes con estancias altas en centros de salud (20).

Tabla 2. Registro general de resistencia y sensibilidad y de los microorganismos.

Tipo de microorganismo	Resistencia	Sensible	Total
<i>Escherichia Coli</i>	38.22%	61.78%	100%
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	47.62 %	52.38%	100%
<i>Enterobacter Cloacae.</i>	37.5%	62.5%	100%

Según los datos recaudados en la investigación se pudo observar la resistencia y sensibilidad según el tipo de microorganismos encontrados, por ello de manera general dados los datos recolectados en la tabla 2, se pudo determinar que la *Escherichia Coli* presenta una resistencia del 38.22% y una sensibilidad del 67.85%, en el caso del *Klebsiella Pneumoniae* esta presento un 47.62% de resistencia y un 52.38% de sensibilidad y por último la *Enterobacter Cloacae* presento un 37.5% de resistencia y un 62.5% de sensibilidad.





La presencia de estas bacterias asociados a ITU en pacientes femeninos se deben a diferentes factores como es la anatomía, el uso de agente externos que pueden llegar a ocasionar irritación, la alteración de ph que puede llegar a ocasionar un desequilibrio de la flora habitual que puede causar diferentes tipos de infecciones, a su vez también aporta los malos hábitos de higiene y el exceso de relaciones sexuales (10,21).

Tabla 3. Registro de perfil de resistencia y sensibilidad de *Escherichia Coli*

<i>Escherichia Coli</i>				
Antibiótico	R	Frecuencia	S	Frecuencia
Ampicilina	51.22%	21	12.20%	20
Amikacina	12.20%	5	87.80%	36
Cefalozina	46.34%	19	53.66%	22
Ciproflaxicina	73.17%	30	26.83%	11
Cefalosporina III	46.34%	19	53.66%	22
Cefalosporina IV	46.34%	19	53.66%	22
Levoflaxacina	60.98%	25	39.98%	16
Gentamicina	24.39%	10	75.61%	31

La bacteria *Escherichia coli*, forma parte del grupo de enterobacterias de bacilo gram negativo, que habitan normalmente en el tracto gastrointestinal tanto en humano como en animales, la infección causada por esta bacteria ocurre cuando esta se presenta dentro del torrente sanguíneo o el tracto vaginal. Este microorganismo está asociado a la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) que tiene como consecuencia de que estas sean resistentes a los carbapenémicos (CRE) (22).

Esta bacteria a ser productora de BLEE, representa un mecanismo de resistencia a las diferentes generaciones de cefalosporina, a su vez esta también puede tener una resistencia a otros antibióticos como es la ampicilina en ciertos casos, esto debido a que pueda presenciar resistencia ante otros tipos de antimicrobianos asociados al consumo o uso inadecuados de estos fármacos (23). Estos datos se pudieron asociar a la tabla 3 obtenidos, donde se puede observar los porcentajes de la resistencia y sensibilidad de los antibióticos asociados a las bacterias antes mencionada. Aquí se determinó la resistencia en las cuales tuvo un porcentaje de Ampicilina del 51.22%. Amikacina del 12.20 %, Cefalozina 46.34% que por ende se presentó una resistencia a las cefalosporinas con un porcentaje del 73.17%, Ciproflaxicina 46.34% Levoflaxacina con un 60.98% y la Gentamicina 24.39%.

La resistencia antimicrobiana estudiada, identificó a *Escherichia coli*, con un 38.22% de resistencia y 61.78% de sensibilidad a los antibióticos estudiado, esto tiene un índice favorable ante el tratamiento oportuno para infecciones asociadas a esta bacteria, tomando en cuenta que tiene un nivel bajo de resistencia en general. Dentro de este grupo de resistencia se obtuvieron resultados elevados de Ampicilina, Ciproflaxicina, Levoflaxacina y destacando un nivel que señala el tipo de resistencia que es la resistencia a las Cefalosporina, tomando en cuenta que obtuvo un porcentaje del 46.34%.

En datos recaudados en Ecuador en el año 2022, se determina y resalta la concordancia con el estudio debido a que se presentó un alto porcentaje ante la Ampicilina siendo del 61.5% tomando en cuenta que en la





investigación realizada obtuvo un rango similar con el 51.32%, así mismo presento un porcentaje elevado en las cefalosporinas. Por otro lado, algunos estudios realizados en el año 2024 en África recalcan la resistencia de esta bacteria ante la Levoflaxacina y la Ciproflaxicina teniendo un porcentaje del 64 – 67%, teniendo gran concordancia con el estudio realizado que presento una resistencia con un porcentaje similar (23,24).

Tabla 4. Registro de resistencia y sensibilidad de *Klebsiella Pneumoniae*.

<i>Klebsiella Pneumoniae</i>				
Antibiótico	R	Frecuencia	S	Frecuencia
Ampicilina	30.00%	3	70.00%	7
Amikacina	100%	0	0%	10
Cefalozina	70.00%	7	30.00%	3
Ciproflaxicina	70.00%	7	30.00%	3
Cefalosporina III	70.00%	7	30.00%	3
Cefalosporina IV	70.00%	7	30.00%	3
Levoflaxacina	20.00%	2	80.00%	8
Gentamicina	10.00%	1	90.00%	9

Esta bacteria presenta naturalmente una resistencia a ciertos antibióticos como es la ampicilina, carbenicilina y la tiricarcilina, siendo así esta tiene una respuesta optima ante las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, las quinolonas o los carbapenémicos, a su vez se puede encontrar *K pneumoniae* productoras de BLEE lo que los asocia a una reacción ante lo antibióticos betalactámicos (25, 26). Estos datos se pudieron asociar a los demostrados en la tabla 4, donde se pudo observar una resistencia Ampicilina 30.00%, Amikacina 100%, Cefalozina 70.00% por ello se pudo presentar también una resistencia a las cefalosporinas con un 70.00%, igual que las Ciproflaxicina, Levoflaxacina con una resistencia del 20.00% y una Gentamicina del 10.00%.

La *Klebsiella Pneumoniae* fue el microorganismo que presento más porcentaje de resistencia con el 47.62% y una sensibilidad de 52.38% a pesar de que presenta un índice de sensibilidad por encima del de resistencia, esto se encuentra con pocos niveles de diferencia, cabe aclarar que esta bacteria presento una resistencia elevada ante la Amikacina, seguida de la Ciproflaxicina, Cefalosporina y con un ello un índice menor de Ampicilina, dejando atrás a los otros antibióticos estudiados.

En Ecuador en el año 2021 se presentó un estudio que determino que la *Klebsiella Pneumoniae* tienen un porcentaje de resistencia mayor en el caso Amikacina con un 99% siendo así de gran relevancia debido a que en el estudio realizo este mismo presento 100%, así mismo a las Cefalosporinas y la Ciproflaxicina con un 70% y en el estudio antes mencionado en Ecuador también este presento una resistencia, pero con un porcentaje entre el 50-90% coincidiendo así con lo presentado en la investigación, por último este también presento un porcentaje similar con la Ampicilina estando en el rango de alrededor del 30% (27).

Tabla 5. Registro de resistencia y sensibilidad de *Enterobacter Cloacae*

<i>Enterobacter Cloacae</i>				
Antibiótico	R	Frecuencia	S	Frecuencia
Ampicilina	100%	1	0%	0
Amikacina	0%	0	100%	1
Cefalozina	100%	1	0%	0





Resistencia antimicrobiana de microorganismo en urocultivo de pacientes ginecológicos

Ciproflaxicina	100%	1	0%	0
Cefalosporina III	100%	1	0%	0
Cefalosporina IV	100%	1	0%	0
Levoflaxacina	0%	0	100%	1
Gentamicina	0%	0	100%	1

Por último, se obtuvo un paciente positivo con *Enterobacter cloacae*, como se presenta en la tabla 5 se observar principalmente una resistencia ante la Ampicilina, Cefalosporina y una sensibilidad en el resto de antibióticos mencionados en la investigación. Esta bacteria está asociada a la flora comensal del tracto digestivo, este microorganismo está asociado al grupo ESKAPE, que forma parte de las infecciones asociadas a la atención médica, a su vez como se pudo presentar en la investigación está asociado a la resistencia de ampicilina y a las cefalosporinas de amplio espectro incluyendo también a los fármacos de otras generaciones asociados a los carbapenémicos (20).

La última bacteria que se pudo presenciar en el estudio es la *Enterobacter Cloacae*, este a pesar de que solo existió un solo caso dentro la investigación presento una resistencia ante la Ampicilina, Cefalosporina y una sensibilidad en el resto de los antibióticos. Estudios realizado en el año 2024 y publicados por la revista AMB Express presentó una resistencia del 100% asociados a la Ampicilina y las Cefalosporina y a su vez una sensibilidad casi del 90% asociados a los otros antibióticos estudiados como es la Amikacina, Levoflaxacina y Ciproflaxicina (20).

Tabla 6. Mecanismo de resistencia

Tipo de microorganismo	Mecanismos de resistencia.	Porcentaje	Frecuencia	Total
<i>E. coli</i>	BLEE	16.34%	19	41
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	BLEE	70.00%	7	10
<i>Enterobacter cloacae</i> .	AmpC /BLEE	100%	1	1

Según los datos recaudados se pudo determinar dos tipos de mecanismos de resistencias como se puede presenciar la tabla 6, en el caso de las bacterias de *Escherichia Coli*, *Klebsiella Pneumoniae* se presenta un mecanismo re resistencia BLEE esto asociados al antibiograma se representa en la resistencia que presenta ante las cefalosporinas, en el caso de las *Enterobacter cloacae* este presento dos mecanismos uno de ellos ya antes mencionados con los otros microorganismos presente en la investigación y también el mecanismos AmpC este asociado a la resistencia a la Ampicilina y a las cefalosporinas.

Los mecanismos de resistencias identificados en el estudio están relacionados principalmente a las cefalosporinas, determinando que están son productoras de betalactamasas de amplio espectro (BLEE), siendo estas vinculadas a todos los microorganismos presentes en la investigación siendo así *Escherichia Coli* con un 16.34%, *Klebsiella Pneumoniae* con un 70.00% y siendo presente este tipo de mecanismo en el único caso de *Enterobacter Cloacae* a su vez este también presento la presencia de betalactamasa de tipo AmpC que también está relacionado a la disminución de efectividad antes un tratamiento con las diferentes cefalosporinas.

Las betalactamasa de amplio espectro son enzimas que inactivan la función de ciertos antibióticos como son las penicilinas, cefalosporinas y aztreonam, teniendo así una susceptibilidad a los betalactámicos. Cabe aclarar



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

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



que los organismos portadores de BLEE tienden a albergar genes adicionales o mutaciones que otorgan resistencias a diferentes antibióticos. Por ellos estudios realizados 2024 en México indicó que la *E. Coli* BLEE pueden presentar una alta resistencia a la Ciproflaxicina, también incluyendo a los diferentes organismos gramnegativos, debido a ello se recomienda verificar la resistencia y sensibilidad de la Levoflaxacina debido a que este podría ser un método alternativo dados su efectividad contra las enterobacterias BLEE (28).

Como ya se ha mencionado anteriormente la betalactamasa es un mecanismo de resistencia que a su vez se puede diferenciar entre plásmidos y cromosómico, siendo la primera mencionada la principal relacionada al grupo de bacterias *Klebsiella* debido a que esta enzima esta mediada por el plásmido que contienen compuestos derivados de proteínas que hidrolizan a ciertos antibióticos, por ello este tipo de bacterias es común que tenga una gran resistencia a las cefalosporina como se puede presenciar en la investigación (29).

Por último, cabe mencionar la presencia del mecanismo de resistencias AmpC, esta se transmite por medio del plásmido, de forma de moléculas de ADN que aportan genes de resistencia que facilitan el intercambio de información logran así la supervivencia de y la multiplicación de las cepas. Este tipo de resistencia se pueden asociar a la *Enterobacter cloacae*, que esta puede presenciar por medio de plásmido o cromosomal, a su vez esto va a determinar qué tan alta es la resistencia y que alternativas podrían ser convenientes (29,30).

Conclusiones

El presente estudio determinó la existencia de microorganismos asociados a ITU en pacientes ginecológicos, donde se observó una gran prevalencia de bacteria Gram negativas, donde se destaca principalmente la *Escherichia Coli*, que se presentó como una colonia con una morfología rosácea, redondeada y lisa, seguido de *Klebsiella Pneumoniae* que este tuvo un crecimiento de colonias medianas, rosada y de aspecto mucoso normalmente, por último, en menor escala se visualizó la *Enterobacter Cloacae* este también presenta colonias rosadas o de aspecto más pálido que las bacterias antes mencionadas, con un aspecto más húmedo.

Otro punto que se destaco fue el análisis de sensibilidad y resistencia antimicrobiana donde se destacó elevados porcentajes de resistencia ante ciertos antibióticos, como fueron las cefalosporinas y Ciproflaxicina, asimismo en el caso en el caso de la *E. Coli* y *E. cloacae* se destacó un porcentaje alto ante la resistencia de la ampicilina.

Este tipo de casos llegan a ocasionar un inconveniente ante la decisión clínica y de salud pública, dado a que llega a limitar las opciones terapéuticas disponibles, lo que llega a ocasionar el incremento de riesgos ante el tratamiento, prologando así estadías hospitalarias y desarrolla la aparición de complicaciones a los pacientes. Esta resistencia puede llegar a estar asociada al uso inadecuados o indiscriminado de antibióticos, la automedicación o el uso prologando o interrumpido del tratamiento.

Asimismo, se identificaron mecanismos de resistencias bacteriana donde se asocia dos tipos, la producción de betalactamasa de amplio espectro (BLEE) o productora de betalactamasa inducida de tipo AmpC, a su vez existen microorganismos que presentan otros mecanismos como es la alteración en la permeabilidad de la membrana bacteriana y en sitios de acción ante los antibióticos, lo que llega a ocasionar que está presente resistencia a varios antibióticos a la vez, la presencia de estos tipos de mecanismos indican una evolución a la capacidad y adaptación de la bacterias ante la presencia de antibióticos, por ello se destaca la importancia





del análisis de microorganismos por medio de cultivo y la determinación del antibiograma para un mejor diagnóstico.

Debido a todo lo antes mencionados es de gran importancia tener una vigilancia microbiológica, el uso adecuados de antibióticos y la acatar mediadas de control o prevención a infecciones, debido a que si esto llega a otorgar una resistencia a los microorganismos puede llegar a incrementar la morbilidad, mortalidad y costos hospitalarios constituyendo a un problema para la salud pública, se recomienda promover estrategias de uso adecuados de antimicrobianos, campaña de capacitación y educación sobre la automedicación y actualización constante de acciones terapéuticas basados en la epidemiología del lugar, esto con el fin de reducción la diseminación de microorganismos y evitar el aumento de resistencia así mismo esto ayudara a garantizar tratamientos más eficaces y seguro para las pacientes que se les sea otorgado.

Referencias

1. Silvia Giono-Cerezo, J. I.-P.-O.-L.-C. (Enero de 2020). Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. GACETA MÉDICA DE MÉXICO, CLVI(2), 172-180. <https://doi.org/10.24875/GMM.20005624>
2. OMS. (13 de Octubre de 2025). World Health Organization. Retrieved 13 de Octubre de 202, from World Health Organization: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240116337>
3. Sandoval J, M. d. (Agosto de 2024). Datos nacionales sobre la Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) en Chile en el contexto de las infecciones de las vías respiratorias adquiridas en la comunidad: vínculos entre la susceptibilidad a los antimicrobianos, guías locales e internacionales de. Revista chilena de infectología, XLI(4), 492-502. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182024000400138>
4. Caiza Cuello, K. B. (SeptiembreOctubre de 2024). Perfiles de Susceptibilidad y Mecanismos de Resistencia Antibacteriana de una Institución de Salud en Riobamba, Ecuador Periodo 2023. Ciencia Latina Salud, VIII(5), 5125-5145. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13963
5. Bonilla-Espinoza, J. V.-D. (Julio de 2024). La resistencia bacteriana en el Ecuador. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas., XLIII(e3413), 104–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.47187/cssn.Vol15.IssEd.Esp.308>
6. Brito Rojas E, L. J. (Noviembre de 2021). Antimicrobial resistance in patients with Urinary Tract Infection. Multimed, XXV(6), e1481. <https://doi.org/https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2021/mul216b.pdf>
7. Martínez Ortega JF, G. C. (Marzo de 2018). Estudio Descriptivo: Perfil Microbiológico y Sensibilidad Antibiótica en Microorganismos Aislados en Urocultivos. Hospital Universitario del Río, Cuenca - Ecuador. Revista médica HJCA, X(1), 39-45. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14410/2018.10.1.ao.06>
8. Andrea Rodrigo, J. C. (24 de Febrero de 2025). Reproducción Asistida ORG. Retrieved 24 de Febrero de 2025, from Reproducción Asistida ORG: <https://www.reproduccionasistida.org/infecciones-de-orina-y-relaciones-sexuales/>
9. Giuseppe Mancuso, A. M. (Abril de 2023). Urinary Tract Infections: The Current Scenario and Future Prospects. Pathogens, XII(2), 623. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/pathogens12040623>





10. Krzysztof Czajkowski, M. B.-K.-C. (Enero de 2021). Urinary tract infection in women. *Menopause Rev*, XX(1), 40-47. <https://doi.org/10.5114/pm.2021.105382>
11. Loja Guamán, R. O. (Enero-Febrero de 2025). 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 Científica Multidisciplinar.*, IX(1), 6609-6623. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16360
12. Edwin Daniel Ibarra, A. L. (Marzo-Abril de 2024). Resistencia bacteriana en urocultivos durante una década. *Revista Mexicana de Urología*, LXXXIV(2), 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.48193/s2nr5761>
13. OMS. (17 de Noviembre de 2021). Organización mundial de la salud. Retrieved 17 de Noviembre de 2021, from Organización mundial de la salud.: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
14. Yu H, H. X. (Mayo-Junio de 2021). La humanidad enfrenta un desastre: la resistencia antimicrobiana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.*, XX(3), e3850. <https://doi.org/http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3850>
15. Silvas, L. A. (Febrero de 2023). Bacterial resistance, a current crisis. *Recista Española de Salud Pública.*, XX(e202302013), e202302013. <https://doi.org/https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10541255/>
16. OPS. (17 de Noviembre de 2021). Organización Panamericana de la salud. Retrieved 17 de Nviembre de 2021, from Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022: <https://www.paho.org/es/documentos/tratamiento-enfermedades-infecciosas-2020-2022-ops-octava-edicion>
17. Mancuso G, M. A. (Abril de 2023). Urinary Tract Infections: The Current Scenario and Future Prospects. *Pathogens*, XII(4), 623. <https://doi.org/10.3390/pathogens12040623>
18. Ortiz, M. I. (Junio de 2022). Infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas mexicanas: una revisión sistemática. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud*, X(20), 266-274. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icsa.v10i20.8560>
19. Mejía RJL, C. R. (2023). Infecciones de vías urinarias en el embarazo, revisión de la literatura. *Revista Hemostasis*, VI(2), 1-11. <https://doi.org/https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=113177>
20. Ayman Elbehiry, M. A.-O. (Febrero de 2024). Enterobacter cloacae de infecciones del tracto urinario: frecuencia, análisis de proteínas y resistencia antimicrobiana. *AMB Express*, XIV(17), 17. <https://doi.org/10.1186/s13568-024-01675-7>
21. A. Lenore Ackerman, M. B. (Enero de 2026). Updates to Recurrent Uncomplicated Urinary Tract infections in Women: AUA/CUA/SUFU Guideline (2025). *The Journal of Urology*, CCXV(1), 3-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/JU.0000000000004723>
22. G., U. A. (2018). RESISTENCIA BACTERIANA POR BETA LACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO: UN PROBLEMA CRECIENTE. *Revista Médica La Paz*, XXIV(2), 77-83. https://doi.org/http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1726-89582018000200012&script=sci_arttext
23. Jorge Luis Sosa Flores, J. F. (Febrero de 2023). Resistencia antibiótica de Escherichia coli, según producción de beta lactamasas de espectro extendido, en urocultivos. *Hospital III-1. Chiclayo, Perú*





2020. Rev. Cuerpo.Med HNAAA, XV(4), 598-603.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1627>
24. Maisa Kasanga, D. M. (Abril de 2024). Antimicrobial resistance profiles of Escherichia coli isolated from clinical and environmental samples: findings and implications. Resistencia antimicrobiana JAC., VI(2), dlae061. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlae061>
25. Paczosa, M., & Meccas, J. (Junio de 2016). Klebsiella pneumoniae: Going on the Offense with a Strong Defense. Microbiol. Mol. Biol. Rev., LXXX(3), 629-61. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00078-15>
26. Stojowska-Swędryńska K, Ł. A.-W. (Diciembre de 2021). Antibiotic Heteroresistance in Klebsiella pneumoniae. Int. J. Mol. Sci, XXIII(1), 49. <https://doi.org/10.3390/ijms23010449>
27. Lucas Parrales Elsa Noralma, S. V. (12 de Marzo de 2024). Infecciones de vías urinarias causadas por Klebsiella pneumoniae y sus mecanismos de resistencia en Latinoamérica. Repositorio UNESUM: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/6178>
28. RojasBarco R, V.-P. R.-G.-W. (2024). Variación de E.coli a Ecoli BLEE en los cultivos de orina y sus resistencias. Med Int Méx, XL(2), 121-126. <https://doi.org/https://doi.org/10.24245/mim.v40i2.8884>
29. Jian Li, Y. S. (Marzo de 2025). Mecanismos de resistencia antimicrobiana en Klebsiella : avances en los métodos de detección e implicaciones clínicas. Dovepress, XVIII(PMID: 40092844), 1339–1354. <https://doi.org/10.2147/IDR.S509016>
30. Akihiko Matsuo, Y. M. (Marzo de 2025). Molecular epidemiology and β -lactam resistance mechanisms of Enterobacter cloacae complex isolates obtained from bloodstream infections, Kyoto, Japan. Microbiol Spectr , XIII(e02485-24), 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/spectrum.02485-24>

