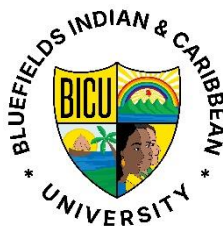


BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
BICU



**ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD Y SERVICIOS
SOCIALES**

Tesis para optar al título de Médico General

Sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos en pacientes con infecciones
de vías urinarias

Autores:

Br. Yuri Coleman Ferrera

Br. Shanaya Aleysi Castellanos Hebbberth

Tutor:

Dra. Mónica Leticia Alcalde Mendoza

(Médico especialista en Nefrología)

Asesor:

Mcs. Enoc Geremias Rivas Suazo

Bluefields, RACCS, Nicaragua,

Marzo, 2026

“La educación es la mejor opción para el desarrollo de los pueblos”

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado, en primer lugar, a Dios, fuente suprema de fortaleza y guía, quien ha hecho posible la culminación de este proceso académico.

De manera especial, a nuestros padres, Emelina Ferrera Quintero y Maryleen Hebbberth Blanford, por su amor, apoyo incondicional, sacrificio y entrega constante, constituyéndose en el pilar fundamental para el logro de nuestras metas.

A nuestros familiares, por su acompañamiento permanente y sus valiosos consejos, los cuales han sido determinantes para perseverar frente a las dificultades.

Asimismo, a nuestros compañeros de clase y amigos, quienes formaron parte de este proceso durante los años de formación universitaria, dejando huellas significativas que permanecerán en nuestra memoria.

AGRADECIMIENTOS

Manifestamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios, por otorgarnos sabiduría, fortaleza y la oportunidad de concluir satisfactoriamente esta formación profesional.

A nuestros padres, por su respaldo permanente, dedicación y sacrificio, elementos clave en la consecución de esta meta.

A nuestra tutora, Dra. Mónica Alcalde, nefróloga del Hospital Regional Ernesto Sequeira Blanco, por su orientación especializada y valioso acompañamiento durante el desarrollo de la investigación.

De manera distinguida, a nuestro asesor, MSc. Enoc Rivas, por su disposición, compromiso y por aportar las directrices metodológicas que guiaron este estudio.

A todas las personas que colaboraron en la obtención de la información requerida; en particular, a la Lic. Mayra Bello, por su apoyo en el área de bacteriología del laboratorio del hospital, especialmente en las fases de recolección, procesamiento y análisis de muestr

INDICE DE CONTENIDO

I. RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
II. INTRODUCCIÓN	3
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	7
V. HIPÓTESIS.....	8
VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
VII. OBJETIVOS.....	10
7.1 Objetivo General.....	10
7.2 Objetivos Específicos.....	10
VIII. ESTADO DEL ARTE.....	11
IX. DISEÑO METODOLÓGICO	19
9.1 Área de localización del estudio	19
9.2 Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período	19
9.3 Población, muestra.....	19
9.3.1 Tipo de muestra y muestreo.....	19
9.3.2 Técnicas e instrumentos de la investigación	20
9.3.3 Recolección de Datos.....	20
9.3.4 Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad.....	20
9.4 Operacionalización de variables	21
9.5 Análisis de datos	23
X. RESULTADOS Y DISCUSION	24
XI. CONCLUSIONES.....	38
XII. RECOMENDACIONES	39
XIII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	42
13.1 Presupuesto	42
13.2 Cronograma de actividades.....	43
XIV. REFERENCIAS.....	45
XV. ANEXOS.....	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución según sexo	24
Figura 2. Relación entre sexo y Uropatógenos	25
Figura 3. Relación entre sexo y Uropatógenos	26
Figura 4. Frecuencia de bacterias aislado según sexo y etnias	27
Figura 5 Frecuencia según la edad.....	28
Figura 6 frecuencia según las bacterias aislada	29

INDICE DE TABLA

Tabla 1 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la Escherichia coli	30
Tabla 2 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la Escherichia fergusonii	32
Tabla 3 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana de la Klebsiella penumoniae.....	34
Tabla 4 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la Escherichia hermanii	35
Tabla 5 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la Enterobacter gergovia.....	36
Tabla 6 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la Pantoea agglomerans	37

I. RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal y correlacional, con enfoque cuantitativo, con el objetivo de caracterizar el perfil de sensibilidad y resistencia bacteriana a antibióticos en pacientes con infecciones de vías urinarias ingresados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Escuela Ernesto Sequeira Blanco, durante el período de enero a noviembre de 2023. El universo estuvo constituido por 223 pacientes y la muestra por 47 urocultivos que cumplieron con los criterios de inclusión. Entre los principales resultados, predominó el sexo femenino con 76% (n=36), en comparación con el sexo masculino (23%, n=11). La población mestiza fue la más afectada (66%), seguida de la población creole (21%). El grupo etario más afectado correspondió a edades entre 56 y 65 años. Se aislaron seis tipos de uropatógenos, siendo *Escherichia coli* el más frecuente (46%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (19%) y *Escherichia fergusonii* (19%). Otros microorganismos identificados fueron *Escherichia hermannii* (8%), *Enterobacter gergoviae* (4%) y *Pantoea agglomerans* (2%). En cuanto al perfil de sensibilidad, *Escherichia coli* mostró 100% de sensibilidad a imipenem, meropenem, cefuroxima, amikacina y nitrofurantoína. Sin embargo, presentó baja sensibilidad a ceftriaxona (40.9%), cefepime (38.1%), ciprofloxacina (27.3%) y levofloxacino (23.8%), con altos porcentajes de resistencia. Se concluye que *Escherichia coli* continúa siendo el principal uropatógeno en las infecciones de vías urinarias, manteniendo una adecuada sensibilidad a antibióticos de amplio espectro, lo que respalda su uso en el tratamiento, especialmente en casos seleccionados.

ABSTRACT

A descriptive, retrospective, cross-sectional, and correlational study with a quantitative approach was conducted to characterize the antibiotic susceptibility and resistance profile of patients with urinary tract infections admitted to the Internal Medicine service of the Ernesto Sequeira Blanco Teaching Hospital between January and November 2023. The study population consisted of 223 patients, and the sample comprised 47 urine cultures that met the inclusion criteria. Among the main findings, females predominated at 76% (n=36), compared to males (23%, n=11). The mixed-race population was the most affected (66%), followed by the Creole population (21%). The most affected age group was 56 to 65 years. Six types of uropathogens were isolated, with *Escherichia coli* being the most frequent (46%), followed by *Klebsiella pneumoniae* (19%) and *Escherichia fergusonii* (19%). Other microorganisms identified were *Escherichia hermannii* (8%), *Enterobacter gergoviae* (4%), and *Pantoea agglomerans* (2%). Regarding the susceptibility profile, *Escherichia coli* showed 100% susceptibility to imipenem, meropenem, cefuroxime, amikacin, and nitrofurantoin. However, it exhibited low susceptibility to ceftriaxone (40.9%), cefepime (38.1%), ciprofloxacin (27.3%), and levofloxacin (23.8%), with high resistance rates. It is concluded that *Escherichia coli* continues to be the main uropathogen in urinary tract infections, maintaining adequate susceptibility to broad-spectrum antibiotics, which supports their use in treatment, especially in selected cases.

II. INTRODUCCIÓN

Según (Gonzalez Monte , 2018), la infección de vías urinarias es una entidad clínica definida como la colonización, invasión y proliferación bacteriana que puede comprometer desde la uretra hasta el parénquima renal, constituyendo un problema clínico frecuente tanto a nivel comunitario como intrahospitalario.

El tratamiento, en la mayoría de los casos, consiste en el uso de antibióticos administrados de forma empírica, de acuerdo con la gravedad de la sintomatología. Cabe destacar que el Ministerio de Salud (MINSA) no cuenta con un protocolo establecido para el manejo de las infecciones de vías urinarias en la población adulta; únicamente hace referencia al manejo de estas infecciones en mujeres embarazadas y en población pediátrica.

Las infecciones de vías urinarias que presentan resistencia tienden a tardar más en resolverse o a predisponer a la cronicidad, lo que implica un mayor costo económico y afecta directamente la calidad de vida de los pacientes; además, pone en discusión la eficacia de los programas de atención en salud.

La importancia de esta investigación radica en el análisis del perfil de resistencia y sensibilidad bacteriana en las infecciones de vías urinarias, mediante la realización de antibiogramas en urocultivos positivos de pacientes ingresados en la sala de medicina interna del Hospital Escuela Ernesto Sequeira Blanco, en la ciudad de Bluefields, durante el período de enero a noviembre del año 2023, con el fin de identificar los microorganismos aislados y conocer su patrón de resistencia y sensibilidad.

La información obtenida podrá ser valorada y aplicada dentro de los protocolos de atención a pacientes con infecciones de vías urinarias, en caso de que el Ministerio de Salud lo considere pertinente. Asimismo, servirá como referencia para el hospital en la identificación del mapa microbiológico de la sala, lo que permitirá un mejor manejo de los pacientes mediante la aplicación de fármacos específicos dirigidos a los agentes causales más frecuentes.

III. ANTECEDENTES

A nivel internacional

En Riobamba Ecuador la autora (Mesa Secaira, 2018) realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal con un diseño documental. Con el objetivo de determinar los microorganismos más frecuentes, así como su sensibilidad y resistencia a antibióticos en urocultivos receptados en el Hospital Naval de Guayaquil. la cual Consideró una muestra de 570, que tras su análisis determino que:

La *Escherichia coli* tenía mayor predominio con 396 (69,5%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* 76 (13,3%), *Proteus mirabilis* 26 (4,6%) y *Pseudomonas aeruginosa* 14 (2,5%), las otras bacterias aisladas eran menor del 1.6 %. El perfil de susceptibilidad de la *Escherichia coli*, de mayor a menor rango fueron la amikacina y meropenem (95,9%), ertapenem (95,2%), fosfomicina (82,0%) y nitrofurantoina (77,7%) y, por otro lado, la resistencia frente a ampicilina fue (68,6%), seguido de trimethoprim/sulfamethoxazole (57,0%) y ciprofloxacina (51,7%).

En Bolivia los autores (Trigoso Agudo & Vargas Nattez, 2019) llevaron a cabo un estudio observacional, descriptivo. Los cuales consideraron una población de 836, con el objetivo de Describir el perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana de las bacterias aisladas. En sus resultados demostraron que la *Escherichia coli* es el patógeno más prevalente, con predominio del género femenino.

En México los autores (Medina Garcia & Garcia Carranza, 2020) realizaron un estudio descriptivo de corte transversal, retrospectivo, con el objetivo de establecer el patrón de resistencias antimicrobianas de los urocultivos realizados a pacientes con infección de vías urinarias. Consideraron una muestra de 214, que tras sus análisis obtuvieron los siguientes datos:

En orden de frecuencia se destaca la *Escherichia coli* 57.9%, *Staphylococcus sp* 10.7 %, *Klebsiella spp* 7.9 % y la *Pseudomonas aeruginosa* 5.1%. La resistencia general de los cultivos positivos para *Escherichia coli* fueron cefalotina 94.7%, ampicilina 73.9%, y los antibióticos como norfloxacino, ampicilina/sulbactam, levofloxacino, ciprofloxacino, cefazolina y trimetoprim/sulfametoxazol, se mantuvieron entre 55 y 68%. Entre el 40 al 50% se encontraron la

cefuroxima, *cefepima*, *cefotaxima*, *ceftazidima* y *ceftriaxona*. Los Antibióticos como *amoxicilina/ácido clavulánico*, *amikacina* y *gentamicina* y *nitrofurantoína* mantuvieron resistencias bajas menores al 30% y carbapenémicos mostraron resistencias nulas, menores al 5%.

En un estudio reciente realizado en la ciudad de México por el autor (Andrade Ruiz, 2022) quien llevo a cabo un estudio observacional descriptivo, transversal y retrospectivo, con el fin de identificar el perfil de sensibilidad y resistencia de los microorganismos aislados, el cual considero una muestra de 756 cultivos, en su análisis obtuvo los siguientes resultados:

se aisló 27 distintos tipos de patógenos de los cuales la *Escherichia coli* fue microorganismo más frecuente con 68.4 % y el resto de patógenos con menos del 10 % cada uno. Los antimicrobianos que presentaron una sensibilidad mayor a 50 % en el género femenino fueron los siguientes; *amoxicilina/ácido clavulánico* (100 %), *ciprofloxacino* (68.3 %), *ceftriaxona* (66.7 %), *levofloxacino* (63.1 %) y *nitrofurantoína* (50.2 %), y los que presentaron resistencia mayor al 50 % fueron; *eritromicina* (93.8 %), *clindamicina* (91.7 %), *ampicilina* (76.6 %) y *trimetoprim/sulfametoxazol* (50.1 %).

En su contraparte, en el género masculino los antimicrobianos que presentaron una sensibilidad mayor a 50 % fueron los siguientes; *trimetoprim/sulfametoxazol* (53.1 %), *ciprofloxacino* (48.6 %) y *nitrofurantoína* (47.8 %), y los que presentaron resistencia mayor al 50 % fueron; *clindamicina* (100 %), *ampicilina* (93.3 %), *nitrofurantoína* (52.2 %) y *ciprofloxacino* (51.4 %).

A nivel nacional

En la ciudad de León, Nicaragua los autores (Martinez & Lopez Reyes, 2020) realizaron un estudio de corte transversal descriptivo, con el fin de determinar los patrones de resistencia antibacteriana en microorganismos aislados de urocultivos de casos de infección de vía urinaria. Recolectaron una muestra de 295 registros. Como resultado se obtuvieron los siguientes datos:

El sexo femenino represento (87.8%), mayores de 50 años con el (64.1%). el uropatógenos aislado más representativo fue la *Escherichia coli* 66.1% y los 21 bacterias restante se mantuvieron menos del 4.7%. El patrón de resistencia de mayor relevancia fue *Escherichia coli* que presentó resistencia alarmante en orden de frecuencia son; *ampicilina/sulbactam* (87.5%), *ciprofloxacina* (55.2%), *amoxicilina/clavulánico* (49.5%), *aztreonam* (48%), *cefuroxima* (47%), *cefotaxima* (39%), *ceftazidime* (35.7%) y *ceftriaxona* (35.4%).

Dos años más tarde en el mismo lugar los autores (Corrales Gamez, Cruz Hidalgo, & Diaz Cruz, 2022) realizaron un estudio transversal descriptivo, retrospectivo en sala de medicina interna del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA), con el objetivo de identificar la frecuencia de la resistencia bacteriana en las infecciones de vías urinaria. Tomaron en cuenta, una muestra de 81 pacientes que contaban con urocultivo más antibiograma, tras sus análisis se obtuvo los siguientes resultados:

El sexo femenino es el más frecuente con (71.6%), con una mayor incidencia en las personas que habitan en el área urbana con (70.4%). Las bacterias aisladas en orden de frecuencia fueron *Escherichia coli* (53.1 %), *Klebsiella pneumoniae* (25.9%), *Proteus mirabilis* (11.1%), *Enterobacter Spp* (3.7 %) y *Staphylococcus aureus* (2.5%). En cuanto a la resistencia que presentó la *Escherichia coli* se observó a la amoxicilina con (76.7%), seguido de la *ciprofloxacin* con (53.5%), la *levofloxacin* con (34.9%) y la *nitrofurantoina* con (34.9%).

Los estudios realizados tanto a nivel nacional como internacional la *Escherichia coli* sigue siendo el microorganismo más prevalente en la infección de vías urinarias, resistentes a múltiples fármacos. En cuanto a los estudios realizados a nivel regional no se ha encontrado datos que establezca el comportamiento microbiológico, lo que proporciona mayor importancia al presente estudio.

A nivel regional

Para una jornada científico las autoras (Rojas & Ruiz, 2020), realizaron un estudio, con el objetivo de determinar el comportamiento etiológico de los principales gérmenes aislados en urocultivos de pacientes internados en la sala de medicina del HREESB en el primer cuatrimestre del año 2020, con una muestra de 10 pacientes, cuyos resultados fueron los siguientes;

IV. JUSTIFICACIÓN

Las infecciones de vías urinarias figuran entre las enfermedades infecciosas más prevalentes, y su tasa de resistencia se encuentra en aumento constante, lo que representa una problemática relevante para el ámbito de la salud. En este contexto, la presente investigación se realizó con el propósito de identificar el patrón de sensibilidad y resistencia bacteriana mediante urocultivos y antibiogramas efectuados en el Hospital Regional Escuela Ernesto Sequeira Blanco, en la ciudad de Bluefields, en pacientes que presentaron infección del tracto urinario.

La importancia de esta investigación radica en aportar información sustancial para determinar el tratamiento más eficaz frente a los agentes causales de las infecciones de vías urinarias, a través de la identificación de aquellos fármacos que presentan mayor sensibilidad. Esto permitirá promover un uso racional de los medicamentos basado en evidencia microbiológica. Asimismo, facilitará la identificación de los antibióticos frente a los cuales existe resistencia bacteriana, con el fin de evitar su uso y contribuir a la disminución de bacterias multirresistentes.

Este estudio contribuirá al mejoramiento de la salud de los pacientes mediante la selección de fármacos incluidos en la lista básica de medicamentos del Ministerio de Salud (MINSA), favoreciendo así una mejor calidad de vida. Para el personal de salud, permitirá brindar una atención integral y fortalecer el desarrollo de programas de prevención sanitaria. A nivel institucional, contribuirá a la reducción de costos asociados al uso innecesario de medicamentos y a la disminución de la estancia intrahospitalaria. Asimismo, representará un aporte significativo a nuestra formación como profesionales de la salud, al permitirnos adquirir competencias en este ámbito y relacionar los datos obtenidos con estudios previamente realizados.

V. HIPÓTESIS

H0 (Hipótesis nula):

Ninguna de las especies bacterianas aisladas en urocultivos presenta resistencia a antibióticos de uso común ni diferencias en la sensibilidad frente a antibióticos de espectro amplio.

H1 (Hipótesis alternativa):

Al menos una de las especies bacterianas aisladas en urocultivos presenta resistencia a antibióticos de uso común y mayor sensibilidad a antibióticos de espectro amplio.

VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aumento y reingreso de pacientes con infecciones de vías urinarias constituye una de las problemáticas más frecuentes en la consulta general, estrechamente relacionada con la resistencia bacteriana.

En Nicaragua, los estudios más recientes evidencian una resistencia significativa a los antibióticos de primera línea. Cabe destacar que, en la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), aún existen limitadas investigaciones sobre esta temática. No obstante, el incremento de pacientes diagnosticados con infecciones de vías urinarias en el Hospital Escuela Ernesto Sequeira Blanco ha motivado el interés por profundizar en el estudio de esta patología. Es importante considerar, además, otros factores que pueden contribuir a esta problemática, tales como el uso indiscriminado de antibióticos, la falta de adherencia al tratamiento prescrito y, especialmente, la automedicación.

Es pertinente señalar que los pacientes ingresados pueden requerir cuidados adicionales o el uso de antibióticos alternativos de mayor costo, sin dejar de lado los posibles efectos adversos o la necesidad de recurrir a tratamientos más invasivos. Todo ello incrementa la estancia intrahospitalaria y genera mayores costos para el sistema de salud.

Por lo tanto, la presente investigación tiene como finalidad contribuir a la solución de las infecciones de vías urinarias recurrentes, mediante la identificación y utilización de fármacos con mayor sensibilidad bacteriana, con el objetivo de brindar un tratamiento eficaz que mejore la sintomatología urinaria y disminuya la incidencia de estas infecciones en la región. En este contexto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el perfil de Sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos en pacientes con infecciones de vías urinarias, ingresados en la sala de medicina interna del Hospital Regional Escuela Ernesto Sequeira Blanco durante el periodo de enero a noviembre del año 2023?

VII. OBJETIVOS

7.1 Objetivo General

Caracterizar el patrón de sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos en pacientes con infección de las vías urinarias, ingresados en la sala de medicina interna del Hospital Escuela Ernesto Sequeira Blanco durante el periodo de enero a noviembre del año 2023.

7.2 Objetivos Específicos

- 1) Describir las características sociodemográficas.
- 2) Identificar los agentes bacterianos aislados en los urocultivos.
- 3) Determinar el perfil de sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos.

VIII. ESTADO DEL ARTE

Definición

Los autores (Guerrero Reyes, Liu Lin, Salazar Baldeon, & Benavides Morales, 2024) define que, la infección del tracto urinario es la presencia de microorganismos patógenos en cualquier parte del sistema urinario (riñones, uréteres, vejiga y uretra) asociada a síntomas y signos (disuria, tenesmo, polaquiuria, dolor lumbar, fiebre).

Se clasifica según la guía de la EAU10 de la siguiente manera;

1. **ITU no complicadas:** son las que ocurren en mujeres no embarazadas que no tienen alteraciones en la vía urinaria ni comorbilidades importantes.

I. Por localización

- Cistitis: es la presentación más habitual. La infección se localiza exclusivamente en la vejiga. Se caracteriza por la presencia de síntomas como disuria, tenesmo, urgencia miccional, polaquiuria y, menos frecuentemente, dolor suprapúbico. En la mayoría de los casos, el diagnóstico es clínico, se basa en la sintomatología descrita y se confirma con un urocultivo positivo.
- Pielonefritis: en este caso, la infección supera los límites de la vejiga y, de forma ascendente, compromete el parénquima renal. Por lo general, a los síntomas descritos agrega otros sistémicos, como fiebre, escalofríos y dolor lumbar. Tiene mayor riesgo de complicaciones, por lo cual puede requerir seguimiento estricto e incluso internación en algunos casos.

II. Por frecuencia

- Esporádica: ocurre de manera excepcional u ocasional sin un patrón definido. No repite más de dos episodios al año.
- Recurrente (o a repetición): al menos tres ITU en un año o dos en seis meses. Las recurrencias pueden ser causadas por reinfección (nueva infección por un microorganismo diferente) o por recurrencia (la persistencia del mismo microorganismo).

III. Por gravedad

- Leve: los síntomas pueden manejarse de forma ambulatoria y con antibióticos orales.
- Moderada a grave: los síntomas son de mayor intensidad y pueden requerir hospitalización e incluso tratamiento parenteral.

2. **ITU complicadas:** todas las que no se encuadran dentro de la definición de no complicadas: hombres, pacientes con factores de riesgo, como anomalías anatómicas, uso de catéteres o condiciones subyacentes (p. ej., diabetes, inmunosupresión, etc.).

Etiología de las infecciones del tracto urinario

De acuerdo con los autores (Zboromyrska, Cueto Lopez, Alonso Tarres, & Sanchez Hellin, 2021), la etiología de las ITU depende de muchos factores, tales como la edad, el sexo, las enfermedades de base, la presencia de trastornos funcionales o anatómicos del tracto urinario, el origen comunitario o nosocomial de la ITU, el uso de cateterismo prolongado o intermitente, instrumentación, antecedentes de hospitalización reciente, institucionalización o tratamientos antibióticos previos.

Dichos autores confirman que la mayoría de las ITU están causadas por *Escherichia coli* uropatógeno, responsable de 70-95% de casos de cistitis y pielonefritis no complicadas. Se han descrito seis grupos filogenéticos de *E. coli*: A, B1, B2, C, D y E. La mayoría de las cepas de *E. coli* involucradas en ITU pertenecen al filogrupo B2 y poseen múltiples factores de virulencia

Además de *E. coli*, en episodios de cistitis aguda se aíslan *Staphylococcus saprophyticus* (5-10%), en mujeres jóvenes entre 15-25 años, *Klebsiella pneumoniae* o *Proteus mirabilis*. En las ITU recurrentes y complicadas, las enterobacterias causan entre el 60% y el 75% de las infecciones, con *E. coli* como agente causal más frecuente. *P. mirabilis* se aísla sobre todo en personas ancianas y en pacientes portadores de sonda vesical permanente. Entre otros bacilos Gramnegativos hay que destacar *Pseudomonas aeruginosa*, que se aísla sobre todo en infecciones nosocomiales en pacientes con cateterismo prolongado.

Otros patógenos descritos excepcionalmente en casos de cistitis o pielonefritis aguda son: *Haemophilus influenzae* y *H. parainfluenzae*, *Gardnerella vaginalis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Ureaplasma urealyticum* y *Actinomyces* spp.

Mecanismo de resistencia bacteriana

Según (Calderon Rojas & Aguilar Ulate, 2022) Cuando nos referimos a resistencia antimicrobiana, hablamos del mecanismo y/o capacidad que tiene un microorganismo para resistir y sobrevivir a los efectos de un antibiótico, o mediante el cual la bacteria puede disminuir o inactivar la acción de los agentes antimicrobianos. Los principales mecanismos de resistencia desarrollados por las bacterias son los siguientes:

1) Bombas de eflujo o expulsión del antibiótico del interior de la célula bacteriana:

Transporta al antimicrobiano hacia el exterior de la célula sin modificaciones, pero sin acción antimicrobiana. Para ello, la bacteria dispone de bombas de expulsión dependientes de energía, que pueden comportarse como sistemas de eliminación de uno o varios antibióticos.

2) Modificación o inactivación del antibiótico mediante enzimas hidrolíticas:

Es el mecanismo más común de resistencia adquirida y está determinado en gran medida por la producción de enzimas que hidrolizan al antimicrobiano. El ejemplo más representativo son las betalactamasas, enzimas que inactivan el antibiótico al hidrolizar el anillo betalactámico de la molécula.

3) Bloqueo de la penetración del antibacteriano mediante modificación del sitio activo:

La alteración o modificación del sitio de unión del antimicrobiano se traduce en una pérdida de la afinidad y por ende le impide ejercer su acción.

4) Alteración o disminución de la permeabilidad de la membrana celular bacteriana:

Cambios en el diámetro y/o número de porinas pueden bloquear el ingreso del antimicrobiano a la bacteria, de esta manera el antibiótico no puede penetrar la superficie bacteriana y alcanzar el núcleo celular, esta es la forma más frecuente de resistencia natural. Es un mecanismo importante en las bacterias gramnegativas, pues poseen canales proteicos denominados porinas que permiten o impiden el paso de moléculas hidrofóbicas.

5) **Biofilmes:**

Las bacterias que forman biofilme están protegidas de la luz ultravioleta, la deshidratación, la acción de los antibióticos, los mecanismos de defensa del organismo como la fagocitosis y otras amenazas ambientales.

Tipos de resistencia bacteriana

I. Resistencia natural o intrínseca:

Según (Martinez Campos & Porras Gonzalez, 2021) “*la resistencia natural es propia de cada familia, especie o grupo bacteriano. Es necesario conocerla antes de iniciar la antibioterapia empírica. Por ejemplo, todas las bacterias gram negativas son resistentes a la vancomicina, y esta situación no es variable*”. Su conocimiento permite evitar el uso de antibióticos que presenten este tipo de resistencia ante ciertas bacterias o grupos de bacterias.

II. Resistencia adquirida:

Es variable, adquirida por una cepa de un microorganismo que en principio era sensible a un antimicrobiano mediante mutación o transferencia horizontal de material genético. Constituye un verdadero problema en la clínica, porque si alguna vez algún antibiótico fue eficaz, al adquirir resistencia esta deja de ser competente.

Perfiles de resistencia a los antimicrobianos

Los autores (Zboromyrska, Cueto Lopez, Alonso Tarres, & Sanchez Hellin, 2021) describen que en los últimos años se ha producido un incremento global de la resistencia a antimicrobianos, principalmente en bacilos Gram-negativos, en la mayoría de las ocasiones el tratamiento antibiótico se instaura de forma empírica, siendo necesario conocer la epidemiología y las tasas de resistencias locales, algo fundamental en el caso de las enterobacterias, y particularmente de *E. coli*.

En un estudio publicado en 2020, donde se compararon las guías de tratamiento de ITU en 15 países europeos, las tasas de resistencia de *E. coli* en España fueron del 5% para nitrofurantoína y del 3% para fosfomicina, dos antibióticos con indicación especifican en ITU. Estos datos

confirman la elección de estos dos antibióticos para el tratamiento empírico de primera línea para la cistitis no complicada.

En cuanto a las tasas de sensibilidad a diferentes antibióticos, *E. coli* presentó una sensibilidad global de 77,7% a amoxicilina/ácido clavulánico, 90,9% a piperacilina/tazobactam, 90,1% a cefotaxima, 99,4% y 63% a ciprofloxacino. Se observó una disminución marcada de sensibilidad a ciprofloxacino para otras Enterobacterales: 57% en *K. pneumoniae* y 54,1% en *P. mirabilis*.

En las últimas décadas se observó una diseminación de cepas de *E. coli* productoras de BLEE tanto a nivel hospitalario como en la comunidad asociado al clon de alto riesgo ST131. Este clon se ha diseminado a nivel mundial encontrándose tanto en ITU como en urosepsis.

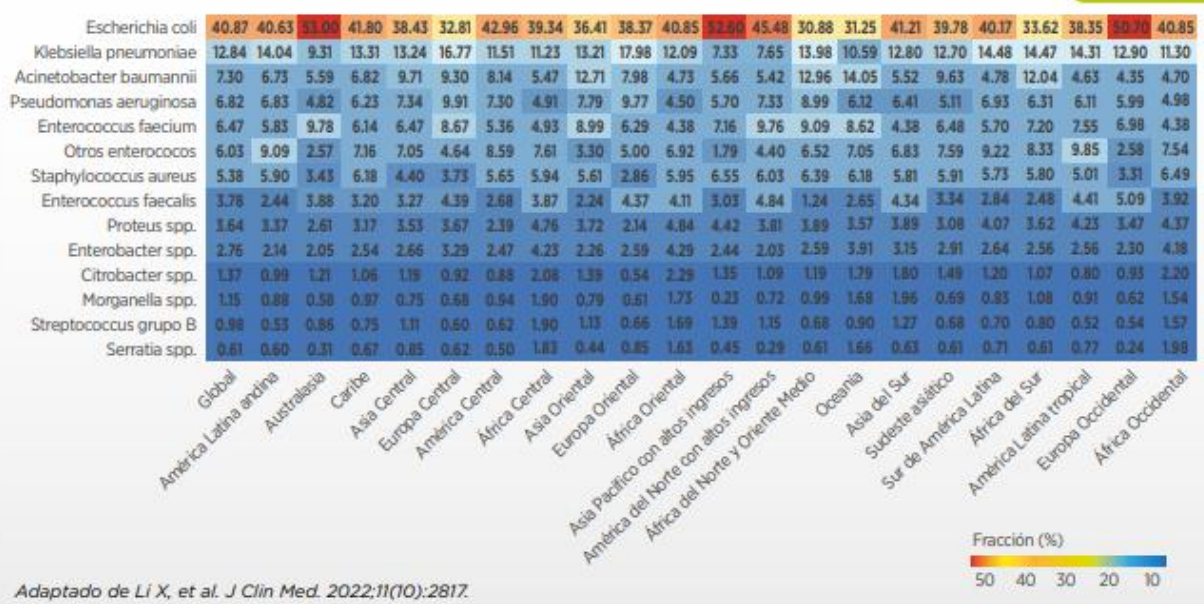
Las carbapenemas siguen siendo un tratamiento de elección para las cepas productoras de BLEE, sobre todo en *E. coli*. Sin embargo, en los últimos años se ha producido un incremento de las Enterobacterales productoras de carbapenemasas (EPC). No todas las resistencias a carbapenemas se deben a la producción de carbapenemasas. Los defectos de permeabilidad debido a pérdidas de porinas (por ejemplo, OmpK35 y OmpK36 en *K. pneumoniae*), a veces en combinación con hiperproducción de enzimas tipo AmpC también son responsables de dicha resistencia.

El panorama dinámico y cambiante de resistencias entre los Uropatógenos más frecuentes exige realizar una vigilancia activa de las cepas circulantes y sus patrones de resistencia antibiótica en cada institución y región geográfica, así como a nivel nacional. Debido a que existen diferencias significativas entre las tasas de resistencia a ciertos antibióticos entre distintas áreas geográficas, es necesario disponer de los datos de sensibilidad locales actualizados que servirán para adecuar las recomendaciones en cuanto al tratamiento empírico de la ITU.

Proporción de muertes atribuibles y asociadas a la resistencia antimicrobiana (AMR) causadas por diferentes patógenos en las 21 regiones

CUADRO

1



De acuerdo con los autores (Guerrero Reyes, Liu Lin, Salazar Baldeon, & Benavides Morales, 2024) confirman que el estudio SMART estudió la resistencia de los patógenos ESKAPE (acrónimo de *Enterobacter species*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*) en infecciones urinarias e intraabdominales en América Latina. Se analizaron 2698 aislamientos (2113 intraabdominales y 970 urocultivos) en pacientes hospitalizados en 11 países de la región entre 2019 y 2021.

Se determinó que la *Klebsiella pneumoniae* mostró resistencias a levofloxacina, cefalosporinas y piperacilina/tazobactam superiores al 30%, mientras que la incidencia de cepas BLEE (betalactamasa de espectro extendido, con la capacidad de hidrolizar todos los antibióticos betalactámicos a excepción de carbapenémicos) fue del 31.2% al 69.3% según el país analizado. *A. baumannii* mostró resistencia superior al 30% para la mayoría de los antimicrobianos estudiados. Amikacina resultó ser el antimicrobiano con mayor actividad en todos los casos, con una susceptibilidad igual o superior al 90%.

Información de resultados de estudio de sensibilidad

Según (Martinez Campos & Porras Gonzalez, 2021) los puntos de corte permiten establecer las categorías clínicas en sensible (S), intermedio (I) y resistente, se realizan utilizando criterios microbiológicos, farmacológicos (PK/PD) y clínicos.

Sensible: Un microorganismo es definido como (S) por un nivel de actividad antimicrobiana asociado con una alta probabilidad de éxito terapéutico.

Intermedio: Un microorganismo se categoriza como Sensible, cuando se incrementa la exposición, cuando hay una alta probabilidad de éxito terapéutico porque la exposición al agente está incrementada por ajuste del régimen de dosificación o por su concentración en el lugar de la infección. Por ej, cefalosporinas 1ªG en orina frente a E. coli, o cuando una alta dosis del fármaco pueda ser usada sin efectos adversos .

Resistente: Un microorganismo es definido como resistente por un nivel de actividad antimicrobiana asociado con una alta probabilidad de fracaso terapéutico.

Interpretación del antibiograma

Por regla general, un diámetro de inhibición de 30 a 35 mm es indicativo de una cepa altamente sensible, mientras que diámetros de zona de inhibición inferiores a 15 mm son los que presentan las cepas resistentes.

➤ Ejemplo para el microorganismo X con el siguiente criterio de interpretación

Puntos de corte	CIM	Halos de inhibición (mm)
Sensible	Menor o igual a 4	Mayor o igual a 20
Intermedio	8 – 16	15 -19
Resistente	Mayor o igual a 32	Menor o igual a 14

Nota: (Martinez Campos & Porras Gonzalez, 2021) lectura interpretada del antibiograma (<https://www.guia-abe.es/generalidades-lectura-interpretada-del-antibiograma>)

El informe final de sensibilidad antibiótica es importante no solo para elegir el antibiótico más apropiado para el tratamiento de la ITU, sino también tiene repercusión en los Programas de Optimización de uso de Antimicrobianos (PROA) tanto de los hospitales como de atención extrahospitalaria y puede prevenir la aparición de resistencias.

Para ello el informe debe seguir las siguientes recomendaciones: 1) tener en cuenta las resistencias intrínsecas que no se deben informar, 2) incluir antibióticos de relevancia clínica de cada grupo (por ejemplo, betalactámicos, aminoglucósidos, quinolonas, etc.), 3) informar antibióticos de manera selectiva y secuencial.

IX. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 Área de localización del estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Bluefields, Región Autónoma Costa Caribe Sur, Nicaragua. Donde se estudiaron a los pacientes diagnosticados de infección de vías urinarias con urocultivo positivo, que fueron ingresados en la sala de medicina interna del Hospital Regional Escuela Ernesto Sequeira Blanco durante el periodo de enero a noviembre del año 2023.

9.2 Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período

La presente investigación es de tipo descriptivo, retrospectivo de corte transversal y correlacional, con enfoque cuantitativo.

9.3 Población, muestra

El universo estuvo conformado por 223 pacientes con urocultivos, atendidos en el servicio de medicina interna del Hospital Regional Escuela Ernesto Sequeira Blanco diagnosticado con infección de vías urinarias, durante el periodo de enero a noviembre 2023.

9.3.1 Tipo de muestra y muestreo

La muestra equivale al 100% de los urocultivos positivos con resultado de antibiograma que corresponde a 47 resultados.

Tipo muestreo: No probabilístico

Criterios de inclusión

- Mayor o igual a 16 años ingresados en la sala de medicina interna.
- Urocultivo con crecimiento bacteriano.
- Reporte de los resultados con antibiograma.

Criterios de exclusión

- Menores de 16 años.
- Urocultivo sin crecimiento bacteriano.

9.3.2 Técnicas e instrumentos de la investigación

Se recolectaron los registros de los urocultivos en el laboratorio del hospital regional escuela Ernesto Sequeira Blanco durante el periodo establecido y que cumplían con los criterios de inclusión del presente estudio.

9.3.3 Recolección de Datos

Características sociodemográficas.

Se realizó revisión de los registros con urocultivos positivos de los acápites que permitieron conocer los factores sociodemográficos edad, sexo y etnias de la población de estudio.

Los agentes bacterianos aislados de los urocultivos

Se obtuvieron los registros de los uro patógenos aislados en los urocultivos.

El perfil de sensibilidad y resistencia bacteriana según reportes del antibiograma

Se recolectó los resultados del antibiograma de cada paciente, conociendo su perfil de resistencia y sensibilidad a los antibióticos.

9.3.4 Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad

Se solicitó autorización por parte de las autoridades correspondiente del HREESB, con el compromiso de emplear la información para fines investigativos, por tanto, la información se mantendrá de manera confidencial.

9.4 Operacionalización de variables

	Variable	Concepto	Indicador	Escala
Características sociodemográficas	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento, medidos en años	Años cumplidos del paciente	16 – 25 26 – 35 36 – 45 46 – 55 56 - 65 66 – 75 76 – 85
	Sexo	El sexo hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	El sexo referido por El paciente	Masculino Femenino
	Etnias	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y, generalmente, a una misma comunidad	Identificación étnica referido por el encuestado	Mestizos Miskitus Ramas Creole

	Variable	Concepto	Indicador	Escalas
Agentes bacterianos aislados en los urocultivos	Uropatógenos	Microorganismos responsables de causar infección de vías urinario	Los microorganismos aislados según reporte de urocultivo con crecimiento, en la población de estudio	<i>Escherichia coli</i> <i>Escherichia fergusonii</i> <i>Klebsiella pneumonia</i> <i>Escherichia hermanii</i> <i>Enterobacter gergovia</i> <i>Pantoea aglomerans</i>

	Variable	Concepto	Indicador	Escalas
Perfil de sensibilidad y resistencia	Tipos de antibióticos	Medicamentos que combaten infecciones causadas por bacterias en los seres humanos y los animales ya sea matando las bacterias o dificultando su crecimiento y multiplicación	Antibióticos utilizados en el antibiograma del laboratorio del HREESB	Ampicilina Ampicilina/Sulbactam Cefuroxima Ceftriaxona Cefotaxima Cefepima Cefaclor Imipenem Meropenem Amikacina Gentamicina Ciprofloxacina Levofloxacina Trimetoprima/Sulfametoxazol Nitrofurantoina
	Prueba de Sensibilidad bacteriana	Determinan la susceptibilidad de un microorganismo frente a los medicamentos antimicrobiano a partir de la exposición de una concentración estandarizada del germen a estos fármacos	Resultados del antibiograma según la repuesta de la bacteria aislada ante los antibióticos	Sensible Intermedio Resistente

9.5 Análisis de datos

- **Paquete estadístico SPSS**

Se proceso el análisis de la información con el paquete estadístico de SPSS para el análisis estadístico

- **Microsoft Word 2016**

se utilizó para la redacción del documento

- **Microsoft Excel 2016**

Para las elaboraciones de figuras y tablas

- Microsoft Power Point 2016**

Se utilizo para elaborar la presentación

X. RESULTADOS Y DISCUSION

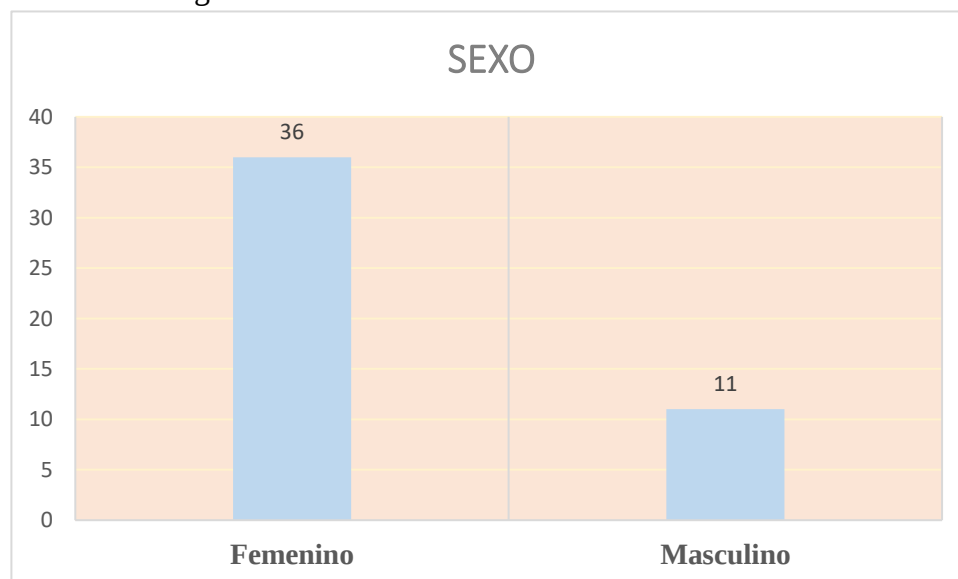
1) Características sociodemográficas.

Durante el periodo comprendido de enero a noviembre 2023, se registraron un total de 223 urocultivos, que fueron procesado en el laboratorio del Hospital Regional Escuela Ernesto Sequeira Blanco, procedentes de muestras de los pacientes ingresado en el servicio de medicina interna con diagnóstico de infección de vías urinarias con sintomatología severo, totalizando a 47 urocultivos que cumplían con los criterios de inclusión, encontrándose los siguientes resultados:

Distribución según sexo

De acuerdo con la distribución de sexo, 36 (76.5%) de las muestras procesadas corresponden a pacientes femeninos y el restante 11(23%), a pacientes masculinos. Reflejando que el sexo femenino presenta mayor predominio en este estudio, lo cual coincide con el estudio de Corrales Gámez et al 2022, realizado en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello donde demuestran la prevalencia de las infecciones de vías urinarias en el sexo femenino con (71.6%). Su alta frecuencia se podría atribuirse a múltiples factores estructurales del aparato genitourinario de la mujer en relación con el hombre. *Ver figura 1*

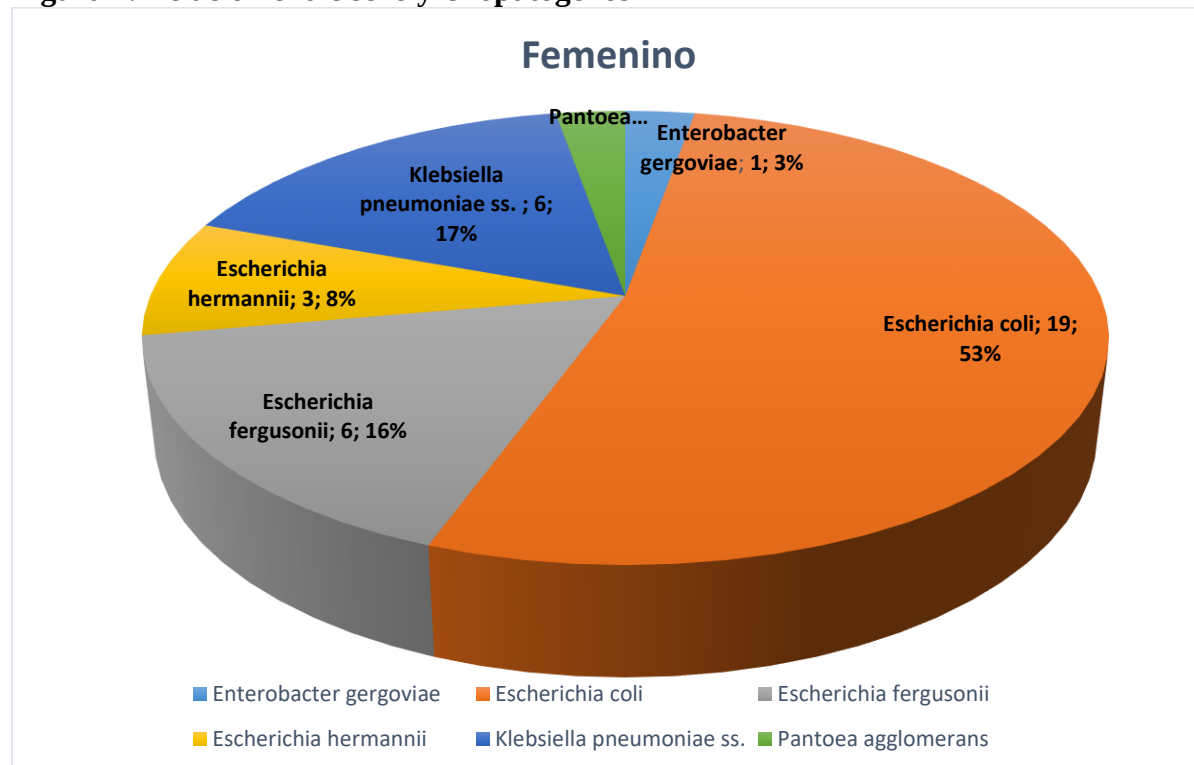
Figura 1 Distribución según sexo



Relación entre sexo y agente etiológico

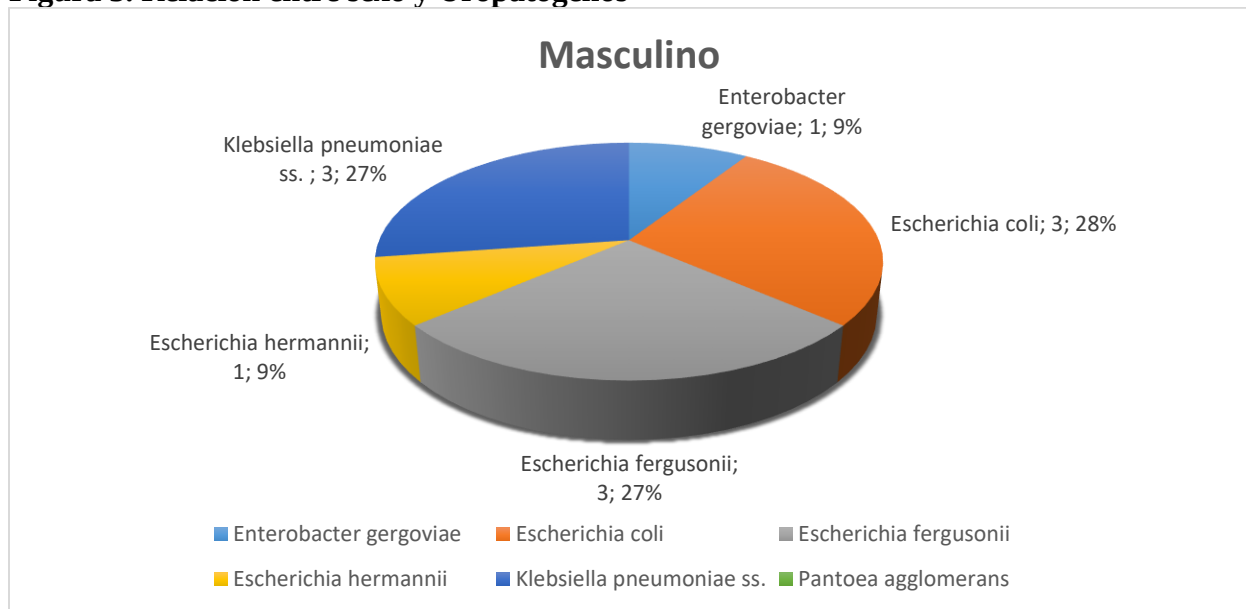
En relación del sexo y agentes causales de las infecciones de vías urinarias, queda evidenciado que, de los 36 pacientes femeninos, 19 de ellas presentaron crecimiento para *Escherichia coli*, 6 para *Klebsiella pneumoniae* ss al igual que la *Escherichia fergusonii*, seguido de 3 para *Escherichia hermannii*, 1 *Enterobacter gergoviae* y *Pantoea agglomerans* 1. **Ver figura 2**

Figura 2. Relación entre sexo y Uropatógenos



A diferencia del sexo masculino que fueron 11, en orden descendente fueron los siguientes resultados; *Escherichia coli* 3, *Klebsiella pneumoniae* ss 3, *Escherichia fergusonii* 3, *Escherichia hermannii* 1, *Enterobacter gergoviae* 1. Esto traduce que el uropatógenos principal en las infecciones de vías urinarias presente en ambos sexos sigue siendo la *Escherichia coli*. **Ver figura 3**

Figura 3. Relación entre sexo y Uropatógenos



Sin embargos estos datos difieren a lo expresados por los autores (Calderon & Erquinio Salome, 2022) quienes precisaron que el sexo femenino es más propicio para los uropatógeno: *Pseudomona aeruginosa* con 100%, seguido de *Escherichia coli* con 90.13%, *Staphylococcus* spp con 80%, *Enterococcus* con 83.33% y *Klebsiella* spp con 63.64%, mientras en el sexo masculino: *Klebsiella* spp con 36.36%, seguido de *Staphylococcus* spp con 20%, *Enterococcus* con 16.67% y *Escherichia coli* con 9.87%.

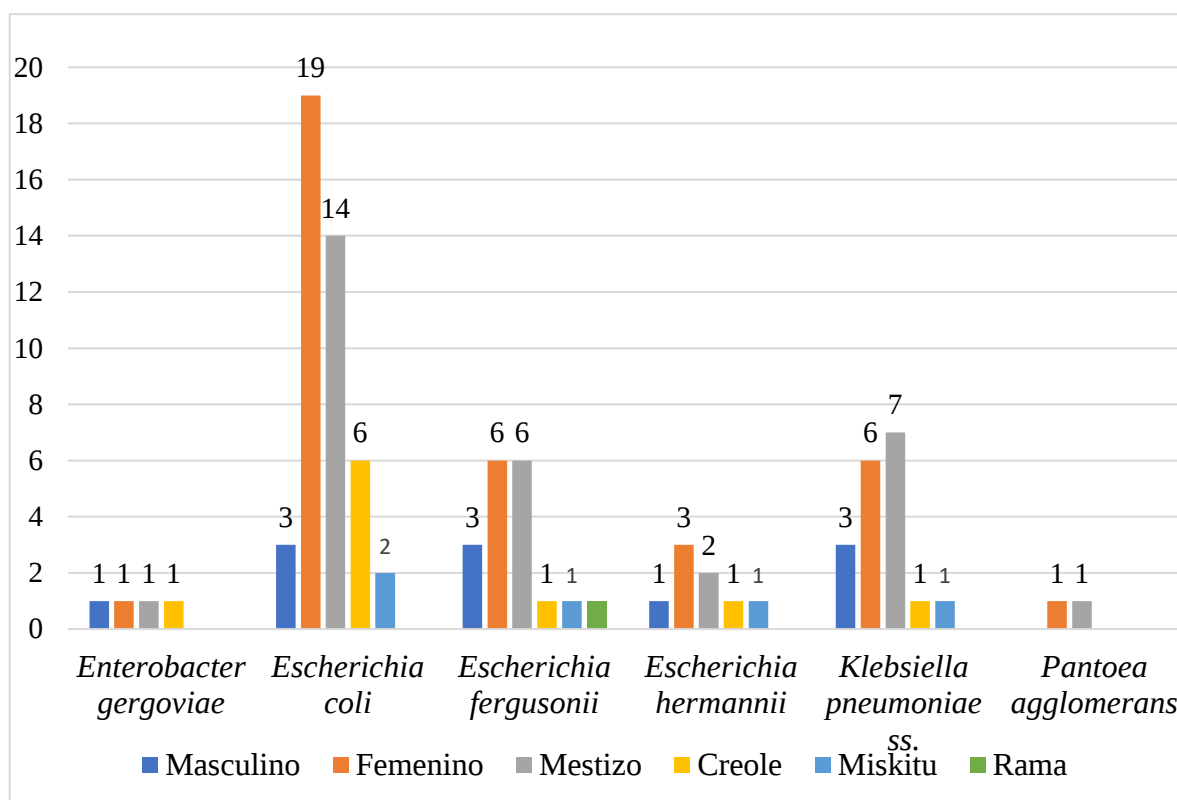
Distribución según etnia

Referente a la etnia, en este estudio se encontró que el número más significativo de afectados eran los mestizos con un total de 31 dividido de la siguiente en relación con el agente casual: en 14 mestizos se aisló la *Escherichia coli*, seguido de 7 con *Klebsiella pneumoniae*, 6 con *Escherichia fergusonii*, la *Escherichia hermannii*, *Enterobacter gergovia* y *pantoea agglomerans* (2,1 y 1) respectivamente. **Ver (figura 4)**

El segundo lugar ocupó 10 Creoles que al igual de la etnia anterior, la *Escherichia coli* representa la mayoría de la muestra totalizando a 6, en cuanto a la *Escherichia fergusonii*, *Escherichia hermannii*, *Enterobacter gergoviae* y *Klebsiella pneumoniae* cada una equivale a un creole.

La minoría de la muestra estaba representada por la etnia Miskito aislando a 2 con *Escherichia coli*, 1 con *Escherichia fergusonii*, 1 con *Escherichia hermannii* y 1 con *Klebsiella pneumoniae* y en ultimo se aisló una *Escherichia fergusonii* de etnia rama. **Ver (figura 4)**

Figura 4. Frecuencia de bacterias aislado según sexo y etnias



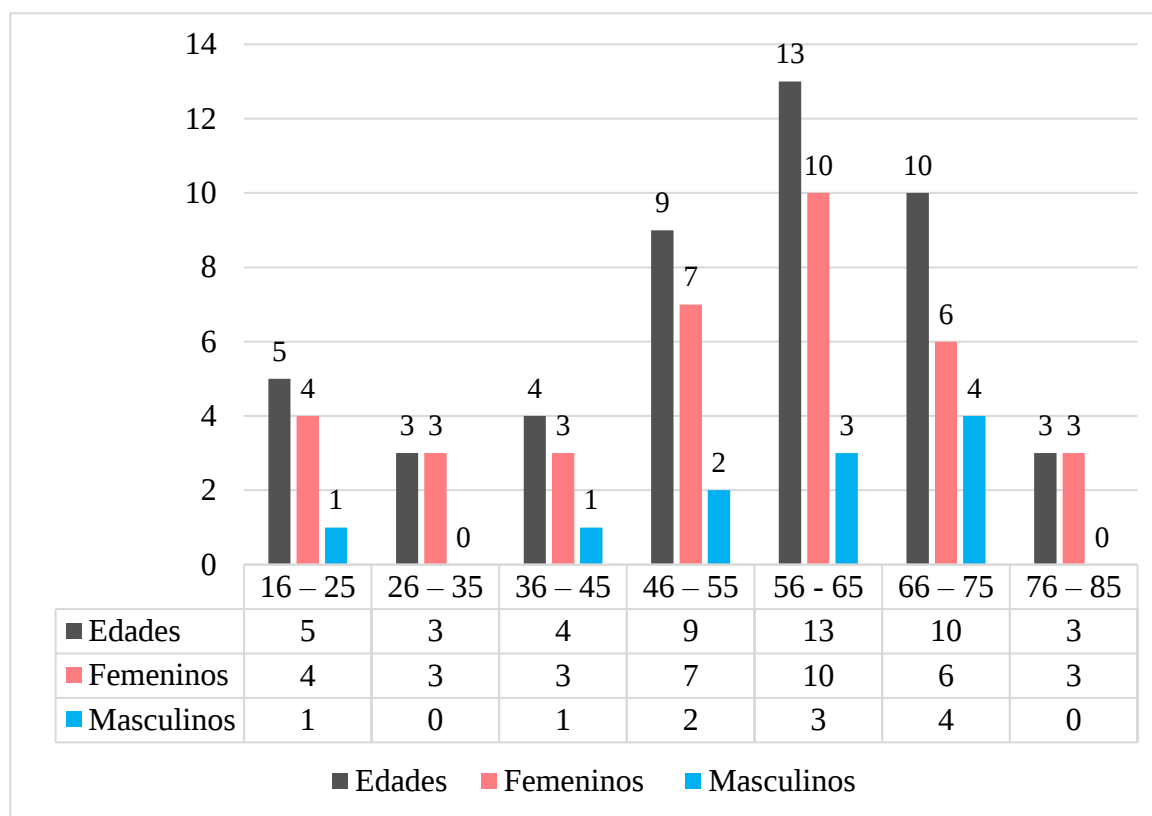
Distribución por grupo etario

En cuanto a su distribución por grupos etarios se observó los siguientes resultados; entre las edades de 56 – 65 años, representa la mayoría de la población afectada con una sumatoria de 13 urocultivos de los cuales el sexo femenino es la más representativa con 10. Seguido de las edades de 66 – 75 años de 10 pacientes con una relación de sexo 4 masculino a 6 femenino. De 46 – 55 años ocuparían el tercer lugar de la población afectada que equivale a 9 pacientes con un dominio de 7 femenino sobre 2 masculino. Entre los rangos de edades de 26 – 35 y 76 – 85 representan la minoría de la población afectada con un total de 3 y 3 respectivamente. **Ver figura 5.**

Cabe mencionar que las edades entre 56 a 75 años son las más prevalecientes en las infecciones de vías urinarias de este estudio. Estos resultados son similares a lo expresado en el estudio de

(Bojorge Bellorin, 2019) realizado en el hospital Alemán Nicaragüenses quien determino que entre las edades de 51-60 años correspondieron a 19 pacientes (26.7%), de 61-70 años fueron 17 pacientes (23.94%), lo cual representó la mayoría de su muestra. Sin embargo, difiere del estudio realizado por (Calderon & Erquinio Salome, 2022) realizado en la ciudad de Huancayo Perú, quienes establecieron que su población más afectados eran entre las edades de 16 – 30 años en un 48%.

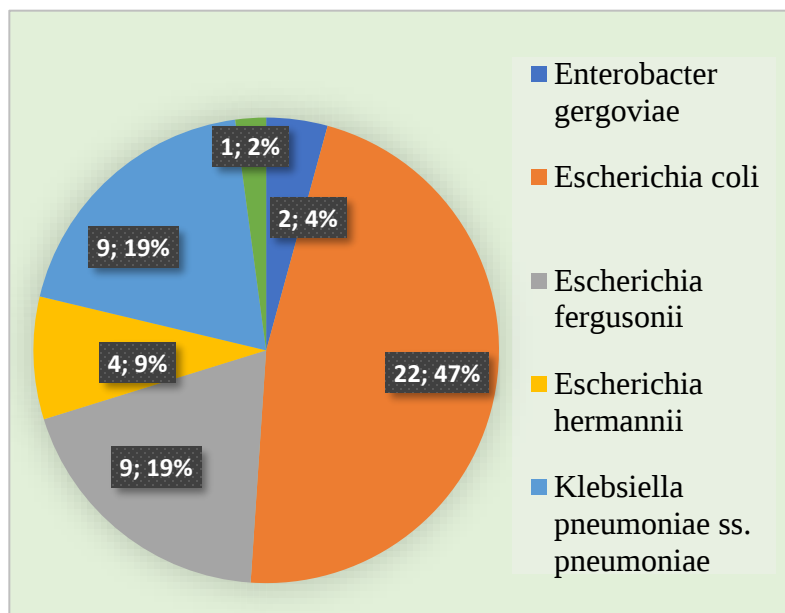
Figura 5 Frecuencia según la edad



2) Identificación de los agentes bacterianos aislados en los urocultivos.

Del total de 47 urocultivos, se aislaron 6 tipos de Uropatógenos distintos, los cuales se describen a continuación según su frecuencia; se destaca el predominio de la *Escherichia coli* que se aisló en 22, seguido de la *Klebsiella pneumoniae* 9 y *Escherichia fergusonii* 9. 4 con *Escherichia hermannii*, 2 con *Enterobacter gergovia* y 1 con *Pantoea agglomerans*. Cabe mencionar que la *Escherichia coli* continúa siendo el principal agente patógeno más aislado en las infecciones de vías urinaria tanto en estudio realizado a nivel nacional como internacional, posiblemente relacionados a hábitos higiénicos Ver figura 6.

Figura 6 Frecuencia según las bacterias aislada



3) Perfil de sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos.

En las distintas tablas (*ver anexo tabla 4,5,6,7,8,9*), reflejan el perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobianos para las 6 bacterias aisladas en las muestras, en la primera columna con el nombre de antibiótico, pertenece a los diferentes antibióticos probados en las muestras, en la segunda columna con el número de pacientes, corresponde al número de aislamiento donde se utilizó el antimicrobiano, la tercera y cuarta columna, al porcentaje de resistencia y sensibilidad de cada uno de los antibióticos en relación al número de veces probados.

De acuerdo al perfil de sensibilidad y resistencia de las 6 bacterias aisladas se obtuvo los siguientes resultados: Para la *Escherichia coli* que se aisló en 22 muestras, la cual corresponde a la mayoría de la población presentó una buena respuesta de sensibilidad antimicrobiana a los siguientes fármacos; imipenem 100%, meropenem 100%, cefuroxima 100%, la amikacina 100%, nitrofurantoina 100%, estos datos son favorables ya que nos indica el 0% de resistencia por lo tanto, tendrá una buena efectividad en las infecciones de vías urinarias,

Sin embargo, mostró un bajo perfil de sensibilidad a la ceftriaxona 40.9% cefepime 38.1% ciprofloxacina 27.3% y levofloxacino 23.8%. siendo mayor su porcentaje de resistencia del (59.1%, 61.9%, 72.7% y 76.2%) respectivamente. En cuanto a la cefotaxima, cefaclor y la

gentamicina que fueron probados en 18 muestras presentaron una resistencia de 64.7%, 70%, 22.2% con una sensibilidad de 35.3%, 30% y 77.8% en el orden dado anteriormente. Por último, la Ampicilina y la ampicilina /sulbactam que se utilizaron en 4 muestras fueron sensibles al 9.1% y 66.7% y resistente 90.9% y 33.3%, respectivamente.

No obstante, estos resultados varían en porcentajes con otros estudios ya realizados, como lo expresado por el autor (Mayorga Marin, 2015) realizado en la ciudad de León Nicaragua quien determinó que los porcentajes más altos de sensibilidad para *E. coli* se encontraron para nitrofurantoína (87.39%), gentamicina (79.85%), amikacina e imipenem (89% y 96%), con una resistencia más marcada a cefalosporinas de tercera generación en específico a cefotaxima (91%), ceftriaxona (53.3%) y de segunda generación a cefoxitima (94,85%), también presentó resistencia a quinolonas, levofloxacin (84.62%) y ciprofloxacina (52.79%),

Tabla 1 Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la *Escherichia coli*

Escherichia coli (22)			
Antibiotico	# Pacientes	Resistencia %	Sensibilidad %
Ampicilina	4	90.9	9.1
Ampicilina/Sulbactam	4	33.3	66.7
Cefuroxima	22	0	100
Ceftriaxona	22	59.1	40.9
Cefotaxima	17	64.7	35.3
Cefepima	21	61.9	38.1
Cefaclor	18	70	30
Imipenem	22	0	100
Meropenem	22	0	100
Amikacina	22	0	100
Gentamicina	18	22.2	77.8
Ciprofloxacina	22	72.7	27.3
Levofloxacina	21	76.2	23.8
Trimetoprima/Sulfametoxazol	12	50	41.7
Nitrofurantoina	22	0	100

Para la *Escherichia fergusonii* con relación a su perfil de sensibilidad probados en 9 muestras diferentes este fue el resultado; la ceftriaxona presento una baja sensibilidad de 11.1% con una alta resistencia del 88.9%, en cuanto la cefepima y ciprofloxacina fueron sensibles del 22.2%. y 77.8% de resistencia similar resultados para. (Martinez & Lopez Reyes, 2020) que *Escherichia fergusonii* presentó un alarmante incremento en su resistencia a ciprofloxacina con un 85.7%. La ampicilina reporto el 100% de resistencia, por lo tanto, estos fármacos debido a su alto índice de resistencia no son adecuados para combatir esta bacteria. A diferencia de la nitrofurantoina que mostro una baja resistencia del 11.1% con una alta sensibilidad de 88.9 %

En cuanto a los fármacos que fueron probados en 8 muestras para la *Escherichia fergusonii* reporto lo siguiente; el perfil de resistencia de la cefotaxima fue de 87.5%, seguido del levofloxacino 75%, gentamicina 28.6% y amikacina 12.5, con una sensibilidad del (12.5%, 25%, 71.4% y 87.5%) respectivamente.

Con respecto del imipenem y meropenem que fueron probados en 4 muestras mantuvieron su sensibilidad del 100%, lo cual coincide con los resultados encontrado en el estudio de (Martinez & Lopez Reyes, 2020) realizado en la ciudad de León, determinando que la resistencia a los carbapenemes meropenem e imipenem fue el 0%. a diferencia del cefaclor y trimetoprima/sulfametoxazol con 25% y una resistencia del 75% en cuanto la ampicilina/sulbactam que se utilizó en 2 muestras presento una sensibilidad del 50% y 50% de resistencia y por último cefuroxima fue resistente del 100% probada en una muestra.

Tabla 2 Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la *Escherichia fergusonii*

<i>Escherichia fergusonii</i> (9)			
Antibiotico	# Paciente	Resistencia %	Sensibilidad %
Ampicilina	9	100	0
Ampicilina/Sulbactam	2	50	50
Cefuroxima	1	100	0
Ceftriaxona	9	88.9	11.1
Cefotaxima	8	87.5	12.5
Cefepima	9	77.8	22.2
Cefaclor	4	75	25
Imipenem	4	0	100
Meropenem	4	0	100
Amikacina	8	12.5	87.5
Gentamicina	8	28.6	71.4
Ciprofloxacina	9	77.8	22.2
Levofloxacina	8	75	25
Trimetoprima/Sulfametoxazol	4	75	25
Nitrofurantoina	9	11.1	88.9

Para la *Klebsiella pneumoniae* la cual se aisló en 9 muestras diferentes presentó una sensibilidad del 77.8% a la nitrofurantoina, levofloxacino 55.6%, ciprofloxacino 44.4%, cefepima 33.3%, ceftriaxona 33.3%. En cuanto a su perfil de resistencia la ampicilina presentó el 100% de resistencia seguido de la ceftriaxona y cefepima con 66.7%, la nitrofurantoina presentó una baja resistencia del 22.2%, la ciprofloxacino y levofloxacino (55.6% y 44.4%) respectivamente.

A la gentamicina a pesar, que se probó en 8 muestra tuvo una sensibilidad del 62.5% con una resistencia de 37.5%. la amikacina, meropenem y imipenem que fueron probados en 7 muestra mantuvo el 100% de sensibilidad. la cefotaxima empleada en 6 muestra mostro una alta resistencia

del 66.7 % con una sensibilidad de 33.3%. la trimetoprima/sulfametoxazol y el cefaclor tuvieron un perfil de sensibilidad de 75% y 33.3% y una resistencia de 25% y 66.7% respectivamente. Referente a la ampicilina/sulbactam que fue probado en una muestra sostuvo una sensibilidad del 100%.

Estos datos encontrados varían con otros estudios realizados, como lo expresado por el autor (Mayorga Marin, 2015) quien en su estudio determino que el agente etiológico *Klebsiella* spp mostró resistencia a TMS (43,33%), ceftazidime (40%), nitrofurantoína (34.48%), amoxicilina/ácido clavulánico (37.93%), ceftriaxona (80%), cefotaxima y cefoxitima (100%). Y solo presentó mejor sensibilidad solamente a gentamicina (88,89%) e imipenem (100%), a diferencia que los autores (Calderon & Erquinio Salome, 2022) quienes en su estudio realizado en el hospital el Carmen Huancayo Perú observaron que la *Klebsiella* mostró mayor sensibilidad a la amikacina y mayor resistencia, ampicilina y gentamicina con 87.50% y 66.67% respectivamente, sin embargo en este estudio la ampicilina mostro una resistencia alarmante del 100% y la gentamicina presento un menor porcentaje de resistencia.

En cuanto los autores (Castrillon Spitia & Machado Alba, 2018) en su estudio observaron que la *Klebsiella* sp se presentó un mayor porcentaje de sensibilidad para amikacina, seguido de gentamicina, cefoxitina y ceftazidima. En cuanto a la resistencia, los que presentaron mayor proporción fueron ampicilina, seguido de nitrofurantoina y cefalotina.

Tabla 3 Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana de la *Klebsiella pneumoniae*

Klebsiella pneumonia (9)			
Antibiotico	# Paciente	Resistencia %	Sensibilidad %
Ampicilina	9	100	0
Ampicilina/Sulbactam	1	0	100
Ceftriaxona	9	66.7	33.3
Cefotaxima	6	66.7	33.3
Cefepima	9	66.7	33.3
Cefaclor	3	66.7	33.3
Imipenem	7	0	100
Meropenem	7	0	100
Amikacina	7	0	100
Gentamicina	8	37.5	62.5
Ciprofloxacina	9	55.6	44.4
Levofloxacina	9	44.4	55.6
Trimetoprima/Sulfametoxazol	4	25	75
Nitrofurantoina	9	22.2	77.8

En cuanto a la bacteria *Escherichia hermannii* aislada en 4 muestras diferentes se refleja los siguientes resultados:

En 4 muestras se mostró un perfil de sensibilidad del 100% a la nitrofurantoina, de igual manera con la amikacina, la ampicilina el 25%, ceftriaxona 50%, gentamicina 50%, sin embargo, se denota mayor resistencia antimicrobiano a ciprofloxacino 100%, levofloxacino 100%, ampicilina 75%, ceftriaxona 50% y la gentamicina 50%. La cefepima que se utilizó en 3 muestras presento una baja sensibilidad del 33.3% con un mayor porcentaje de resistencia del 66.7%.

En cuanto a los siguientes fármacos que, a pesar, de su utilización en una muestra su perfil de sensibilidad reporto el 100% a la ampicilina / sulbactam, meropenem 100%, imipenem 100%, sim

embargo; mostro una resistencia alarmante a la cefuroxima, cefaclor, cefotaxima, trimetoprima/sulfametoxazol de 100% a todos estos antimicrobiano. Es lamentable que en las referencias citadas no se encontró estudios realizados para la *Escherichia hermanii* sin embargo no descartamos su existencia en las infecciones de vías urinarias.

Tabla 4 Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la *Escherichia hermanii*

<i>Escherichia hermanii</i> (4)			
Antibiotico	# Paciente	Resistencia %	Sensibilidad %
Ampicilina	4	75	25
Ampicilina/Sulbactam	1	0	100
Cefuroxima	1	100	0
Ceftriaxona	4	50	50
Cefotaxima	1	100	0
Cefepima	3	66.7	33.3
Cefaclor	1	100	0
Imipenem	1	0	100
Meropenem	1	0	100
Amikacina	4	0	100
Gentamicina	4	50	50
Ciprofloxacina	4	100	0
Levofloxacina	4	100	0
Trimetoprima/Sulfametoxazol	1	100	0
Nitrofurantoina	4	0	100

El agente etiológico *Enterobacter gergovia* mostro una resistencia alarmante del 100% a los siguientes fármacos: Ampicilina, Ceftriaxona, Cefotaxima, Cefepime, Cefaclor, ciprofloxacina, levofloxacina y trimetoprima/sulfametoxazol, Por lo tanto, no se recomienda su uso ante esta bacteria.

Con respecto al perfil de sensibilidad encontrada presento el 100% a la gentamicina, seguido por amikacina, meropenem, imipenem y nitrofurantoina que fueron el 50%, estos datos difieren a lo

expresados por (Mayorga Marin, 2015) realizado en la ciudad de León quien en su estudio determino un bajo perfil de resistencia a los siguientes fármacos: el 35,71% para TMS, 31,82 para cefepime, ceftriaxona 38,89%, cefotaxima 77,78% y ceftazidime 100%. Fue sensible a ceftazidime con 75,76% de sensibilidad, amoxicilina ácido clavulánico 83,87%, nitrofurantoína 73,3%, amikacina e imipenem 100% de sensibilidad para ambos antimicrobianos.

Tabla 5 Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la *Enterobacter gergovia*

Enterobacter gergovia (2)			
Antibiotico	# Paciente	Resistencia %	Sensibilidad %
Ampicilina	2	100	0
Ceftriaxona	2	100	0
Cefotaxima	2	100	0
Cefepima	2	100	0
Cefaclor	2	100	0
Imipenem	2	50	50
Meropenem	2	50	50
Amikacina	2	50	50
Gentamicina	1	0	100
Ciprofloxacina	2	100	0
Levofloxacina	2	100	0
Trimetoprima/Sulfametoxazol	2	100	0
Nitrofurantoina	2	50	50

El perfil de resistencia encontrados para *Pantoea agglomerans* es un poco desalentador ya que mostro una resistencia del 100% a los siguientes fármacos; ampicilina, ceftriaxona, cefotaxima, cefepime, cefaclor, ciprofloxacina, y levofloxacino, sin embargo, presento una sensibilidad del 100% a imipenem, meropenem, amikacina, trimetoprima/sulfametoxazol y la nitrofurantoina.

Estos datos presentan una gran similitud expresados por los autores (Martinez & Lopez Reyes, 2020) realizado en la ciudad de león quienes en su estudio determinaron que la *Pantoea agglomerans* presentó resistencia a quinolona, cefalosporina II a IV generación y aminoglucósido (solo gentamicina).

Tabla 6 perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiano de la *Pantoea agglomerans*

Pantoea agglomerans (1)			
Antibiotico	# Pacientes	Resistencia %	Sensibilidad %
Ampicilina	1	100	0
Ceftriaxona	1	100	0
Cefotaxima	1	100	0
Cefepima	1	100	0
Cefaclor	1	100	0
Imipenem	1	0	100
Meropenem	1	0	100
Amikacina	1	0	100
Ciprofloxacina	1	100	0
Levofloxacina	1	100	0
Trimetoprima/Sulfametoxazol	1	0	100
Nitrofurantoina	1	0	100

XI. CONCLUSIONES

1. El sexo femenino fue la más afectada con un total de 36 pacientes en relación con el sexo masculino de 11.
2. De los pacientes femenino la *Escherichia coli* fue el agente patógeno más frecuente totalizando a 19.
3. Con respecto a la etnia, la población más afectados eran los mestizos con un total de 31 pacientes, seguidos de los creoles que fueron 10, miskito 2 y rama 1.
4. Los grupos etarios entre 56 – 65, represento las edades más afectadas de infecciones de vías urinarias del servicio de medicina interna totalizando a 13.
5. El principal Uropatógenos reportado fue *Escherichia coli* y en menor frecuencia, *Escherichia fergusonii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia hermanni*, *Enterobacter gergovia* y *Pantoea agglomerans*.
6. Según el perfil de sensibilidad para la *Escherichia coli* presento una buena respuesta antimicrobiana con el 100% a los siguientes fármacos: imipenem, meropenem, cefuroxima, amikacina y la nitrofurantoina por lo tanto su uso presenta una buena efectividad terapeutico sin embargo, mostró un bajo perfil de sensibilidad a la ceftriaxona del 40.9%, cefepime 38.1% ciprofloxacina 27.3% y levofloxacino 23.8%. siendo mayor su porcentaje de resistencia del (59.1%, 61.9%, 72.7% y 76.2%) respectivamente. En cuanto a la cefotaxima, cefaclor y la gentamicina presentaron una resistencia de 64.7%, 70%, 22.2% con una sensibilidad de 35.3%, 30% y 77.8% con el orden dado anteriormente.

XII. RECOMENDACIONES

XIII.

A nivel de SILAIS

Fortalecimiento de la red de vigilancia epidemiológica y microbiológica

Se recomienda que el SILAIS consolide y estandarice la recolección, análisis y difusión periódica de los perfiles locales de uropatógenos y su resistencia antimicrobiana, integrando datos provenientes de hospitales y unidades de atención primaria, con el fin de optimizar la toma de decisiones en salud pública.

Actualización y armonización de los protocolos de manejo de infecciones urinarias

Con base en los elevados niveles de resistencia a cefalosporinas y fluoroquinolonas evidenciados en este estudio, se sugiere revisar y actualizar los protocolos terapéuticos institucionales para las infecciones de vías urinarias, ajustándolos al patrón local de sensibilidad antimicrobiana del SILAIS.

Implementación de programas de uso racional de antimicrobianos (PROA)

Se recomienda fortalecer o implementar programas de optimización del uso de antibióticos en todos los establecimientos de salud bajo la jurisdicción del SILAIS, priorizando la prescripción basada en evidencia y evitando el uso empírico de antimicrobianos con alta resistencia documentada.

Capacitación continua del personal de salud

El SILAIS debe promover capacitaciones periódicas dirigidas a médicos, personal de enfermería y de laboratorio, enfocadas en resistencia antimicrobiana, interpretación de antibiogramas y manejo adecuado de infecciones de vías urinarias.

Garantizar el acceso oportuno a pruebas diagnósticas

Se recomienda fortalecer la capacidad diagnóstica de los laboratorios del SILAIS, asegurando la disponibilidad de urocultivos y antibiogramas, especialmente en hospitales y unidades de referencia, para respaldar decisiones terapéuticas oportunas y eficaces.

Promoción de estrategias de prevención y educación comunitaria

El SILAIS debe impulsar campañas educativas dirigidas a la población, enfocadas en la prevención de infecciones urinarias, hábitos higiénicos adecuados, uso responsable de medicamentos y consulta oportuna, priorizando grupos vulnerables como mujeres y adultos mayores.

A nivel Hospitalario.

Optimizar los esquemas de tratamiento empírico

Considerando la alta sensibilidad de *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia fergusonii* a carbapenémicos (imipenem y meropenem), amikacina y nitrofurantoína, se recomienda reservar los carbapenémicos para infecciones graves o complicadas, evitando su uso indiscriminado para prevenir la aparición de resistencia bacteriana.

Restringir el uso de antibióticos con alta resistencia documentada

Se sugiere limitar el uso empírico de ampicilina, ceftriaxona, cefotaxima, cefepime, ciprofloxacina y levofloxacina, debido a los elevados porcentajes de resistencia observados en la mayoría de los uropatógenos aislados.

Promover el cultivo y antibiograma previo al tratamiento definitivo

En pacientes hospitalizados con infección de vías urinarias severa, se recomienda realizar urocultivo y antibiograma antes de iniciar o ajustar el tratamiento antibiótico, con el fin de asegurar terapias dirigidas y disminuir la falla terapéutica.

A nivel de Atención Primaria

Uso prudente de antibióticos en infecciones urinarias no complicadas

En el primer nivel de atención, se recomienda evitar el uso empírico de antibióticos con alta resistencia local como ampicilina y fluoroquinolonas, priorizando fármacos con mejor perfil de sensibilidad, como nitrofurantoína, especialmente en infecciones urinarias no complicadas.

Referencia oportuna de casos complicados

Pacientes con signos de infección urinaria severa, recurrencia, falla terapéutica o pertenecientes a grupos etarios de mayor riesgo (56–75 años) deben ser referidos oportunamente al nivel hospitalario para manejo especializado.

Educación al paciente sobre medidas preventivas

Se recomienda fortalecer la educación en salud dirigida a la población, enfocada en hábitos higiénicos adecuados, ingesta adecuada de líquidos y reconocimiento temprano de síntomas urinarios, especialmente en mujeres, quienes presentaron mayor prevalencia en este estudio.

Promoción del diagnóstico oportuno

Ante la sospecha clínica de infección urinaria, se recomienda la toma de muestra para examen general de orina y, cuando esté disponible, urocultivo, para mejorar la precisión diagnóstica y evitar el uso innecesario de antibióticos.

XIV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

14.1 Presupuesto

RUBRO		UM	CANT.	PRECIO	
				Unit.	Total
MATERIALES DE OFICINA	Papel bond tamaño A4	Resma	1	320	320
	Lapicero color azul	Unidad	12	4.99	59.88
	Lápiz de grafito	Unidad	12	2.66	31.92
VIÁTICOS	Transporte	Global	1	420	420
	Alimentación	Global	1	1100	1100
REPRODUCCIÓN DE MATERIALES	Impresiones de encuesta blanco y negro tamaño carta	Unidad	10	3.5	35
	Fotocopia de encuestas blanco y negro tamaño carta	Unidad	80	1	80
GATOS VARIOS	Recargas telefónicas	Global	600	1	600
SUBTOTAL	2,559.8				
IMPREVISTOS (15%)	393.97				
TOTAL	3,027.77				

14.2Cronograma de actividades

Fases	Actividad	2022 Ago - Dic	2023 Ene- May	2023 Jun- Sep.	2023 Oct- Dic	2024 En - Jun	2024 Jul – Dic	2025 Mar- Dic	2026 Abr
Planeación	Elaboración del Proyecto de Inv.	X							
	Búsqueda de Referencias Documentales	X							
	Borrador de Protocolo de investigación		X						
	Entrega de Protocolo de investigación			X					

Ejecución	Aplicación de técnicas de investigación				X				
	Construcción de matriz de datos				X				
	Interpretación de las evidencias empíricas en base al marco teórico				X				
Comunicación de los resultados	Elaboración de trabajo final de tesis					X			
	Entrega de borrador del reporte					X			
	Entrega de correcciones necesarias						X		
	Entrega del Reporte de Investigación final							X	
	Defensa de tesis								X

XV. REFERENCIAS

- Andrade Ruiz, A. A. (febrero de 2022). *Google academico*. Recuperado el 25 de julio de 2022, de Identificación del perfil de sensibilidad y resistencia de los microorganismo aislados en cultivos bacteriológicos procesados en la UMF durante 2019 y 2020: <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/8999/1/MED016437.pdf>
- Bojorge Bellorin, O. O. (2019). *Resistencia Bacteriana en Infecciones de vías urinarias de pacientes ingresados en la sala de medicina interna del hospital Aleman Nicaraguenses*. Recuperado el 18 de marzo de 2023, de https://scholar.google.es/shcolar?as-ylo_2019&q:sensibilidad+y+resistencia+bacteriana+en+uro+cultivo+sala+de+medicina+interna+nicaragua
- Calderon Rojas, G., & Aguilar Ulate, L. (11 de septiembre de 2022). *Resistencia antimicrobiana: microorganismo mas resistentes y antibiotico con menor actividad*. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/621/art03.pdf>
- Calderon, K., & Erquinio Salome, N. G. (febrero de 2022). *Caracterización del perfil etiológico y resistencia bacteriana en pacientes con urocultivos positivos del Hospital del carmen 2017 . 2019*. Recuperado el 18 de marzo de 2023, de <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848>
- Castrillon Spitia, J. D., & Machado Alba, J. E. (20 de junio de 2018). *Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infeccion urinaria*. Recuperado el 20 de marzo de 2023, de <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v23n1/0123-9392-inf-23-01-00045.pdf>
- Corrales Gamez, E. M., Cruz Hidalgo, C. R., & Diaz Cruz, M. A. (10 de febrero de 2022). *Google Academico*. Recuperado el 25 de julio de 2022, de Resistencia bacteriana en las infecciones de vías urinarias en los pacientes ingresados en la sala de medicina interna de Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, HEODRA, en el periodo enero - julio 2021: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9293/1/249103.pdf>
- Gonzalez Monte , E. (2018). *Infecciones del tracto urinario*. Recuperado el 03 de agosto de 2022, de <https://www.revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=XX342164212001941>
- Guerrero Reyes, G., Liu Lin, L., Salazar Baldeon, F., & Benavides Morales, D. J. (16 de 01 de 2024). *Recomendaciones de expertos para el manejo farmacológico en las infecciones urinarias*. Recuperado el 28 de 04 de 2026, de <https://flasog.org/wp-content/uploads/2025/04/Flasog-Guias-ITU-1.pdf>
- Martinez Campos, L., & Porras Gonzalez, A. (20 de junio de 2021). *Lectura interpretada del antibiograma*. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de <https://www.guia-abe.es/generalidades-lectura-interpretada-del-antibiograma>

- Martinez, J., & Lopez Reyes, D. (Marzo de 2020). *patron de resistencia antibacteriana en aislados de urocultivos de casos de ivu de la ciudades de leon*. Recuperado el 23 de junio de 2022, de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/8086/1/245349.pdf>
- Mayorga Marin, F. J. (2015). *Bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de campus medico UNAN- Leon*. Recuperado el 20 de marzo de 2023, de <https://repositorio.unan.edu.ni/7741/1/t842.pdf>
- Medina Garcia, D., & Garcia Carranza, F. S. (19 de mayo de 2020). *Google academico*. Recuperado el 25 de julio de 2022, de Patrones de resistencia bavcteriana en urocultivos de un hospital de Chihuahua, Mexico: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2021/mim214e.pdf>
- Mesa Secaira, S. M. (2018). *Microorganismos mas frecuentes, sensibilidad y resistencia en urocultivos, hospital naval de Guayaquil, mayo 2017 - junio 2018*. Recuperado el 31 de julio de 2022, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5283/1/UNACH-EC-FCS-LAB-CLIN-2019-0013.pdf>
- Rojas, C., & Ruiz, D. (2020). *comportamiento etiologico de los principales germen es aislados en los urocultivos de los pacientes internados en la sala de medicina del HREESB*. Blueifields. Recuperado el 7 de 12 de 2022
- Trigoso Agudo, C., & Vargas Nattez, S. G. (2019). *Google academico*. Recuperado el 25 de julio de 2022, de Perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana de bacterias en las unidades de internacion del hospital del norte. 2019, la Paz Bolivia: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2310-02652021000200012&script=sci_arttext
- Zboromyrska, Y., Cueto Lopez, M., Alonso Tarres, C., & Sanchez Hellin, V. (11 de 04 de 2021). *Diagnostico mivrobiologico de las infecciones urinario*. Recuperado el 28 de 04 de 2026, de <https://seimc.org/wp-content/uploads/2025/06/seimc-procedimiento14b.pdf>

XVI. ANEXOS

Encuesta

Tema de investigación: *sensibilidad y resistencia bacteriana ante los antibióticos en paciente con infección de vías urinaria con sintomatología severa*

Datos generales

Nombres y apellidos: _____

Edad:

1. 16 – 25
2. 26 – 35
3. 36 – 45
4. 46 – 55
5. 56 - 65
6. 66 – 75
7. 76 – 85

Sexo

1. Masculino
2. Femenino

Etnia:

1. Mestizos
2. Miskitus

3. Ramas

4. Creole

Pacientes # _____ con previa autorización de las autoridades correspondientes, se hará una revisión del urocultivo en busca de los siguientes datos

Microorganismo aislado:

1. *Escherichia coli*
2. *Escherichia fergusonii*
3. *Klebsiella pneumonia*
4. *Escherichia hermannii*
5. *Enterobacter gergovia*
6. *Pantoea agglomerans*

Marcar con una x el fármaco resistente o sensible según el reporte del urocultivo

Antibióticos	Sensible	Intermedio	Resistente
1. Ampicilina			
2. Ampicilina/Sulbactam			
3. Cefuroxima			
4. Ceftriaxona			
5. Cefotaxima			
6. Cefepima			
7. Cefaclor			
8. Imipenem			
9. Meropenem			
10. Amikacina			
11. Gentamicina			
12. Ciprofloxacina			
13. Levofloxacina			
14. Trimetoprima/Sulfametoxazol			
15. Nitrofurantoina			