



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Tesis

Factores asociados a infecciones en vías urinarias por Escherichia coli BLEE
Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Para optar el Título de
Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y
Anatomía Patológica

Presentado por:

Autora: Zárate Pantoja, Fabiola Milagros

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1608-0290>

Asesor: Mg. García Vásquez, Carlos Hugo

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1085-2664>

Lima – Perú

2026



Universidad
Norbert Wiener

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033

VERSIÓN: 01

REVISIÓN: 01

FECHA: 08/11/2022

Yo, **FABIOLA MILAGROS ZÁRATE PANTOJA** egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“Factores asociados a infecciones en vías urinarias por Escherichia coli BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024”** Asesorado por el docente: **Mg. Carlos Hugo García Vásquez** DNI 44539892 ORCID 0009-0001-1608-0290 tiene un índice de similitud de **17 (diecisiete) %** con código 14912:541177664 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el Turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.

.....
Firma de autor 1

Fabiola Milagros Zárate Pantoja
Egresado

DNI: 44539892
.....

.....
Firma de autor 2

Nombres y apellidos del


DNI:

.....
Firma Asesor

MG. GARCIA VASQUEZ CARLOS HUGO

DNI: 09435522

Lima, 19 de diciembre de 2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Es obligatorio utilizar adecuadamente los filtros y exclusión del turnitin: excluir las citas, la bibliografía y las fuentes que tengan menos de 1% de palabras. EN caso se utilice cualquier otro ajuste o filtros, debe ser debidamente justificado en el siguiente recuadro.

Justifico que el excedente del 1 % en fuentes primarias, que actualmente alcanza un 5 % frente al máximo permitido de 4 %, se debe a que los términos coincidentes corresponden al marco metodológico propio de una investigación. En ese sentido, se confirma la originalidad de la investigación, sustentando que la fuente identificada (5 %) proviene del repositorio uwiener.edu.pe, en el cual los títulos, subtítulos y términos detectados forman parte de la estructura metodológica establecida por la universidad. Asimismo, los demás términos coincidentes corresponden a expresiones de uso común en la redacción de investigaciones académicas.

Dedicatoria

Dedico este trabajo con todo mi cariño y gratitud a Dios, por concederme la fortaleza, la sabiduría y la guía necesarias para alcanzar mis metas y seguir creciendo cada día.

A mis queridos padres, Hugo y Guadalupe, cuyo amor incondicional, apoyo constante y ejemplo de vida han sido mi mayor impulso y motivación. Gracias por enseñarme con su ejemplo, por creer en mí siempre y por ser mi refugio en cada momento.

A mi esposo Julio, mi compañero inquebrantable, por ser mi fuerza, mi consuelo y mi aliento en cada paso del camino. Gracias por caminar siempre a mi lado y compartir conmigo sueños, alegrías y desafíos.

A mis hermanos Olga, Hugo, Vanesa, Jesús y Arnold, por ser mi respaldo incondicional, por sus consejos sabios, su cariño constante y por recordarme que nunca estoy sola.

A mis queridos sobrinos Daniela, Camila, Dylan, Noah, André, Lucas, Emili, Guillermo y Sofía, quienes con su alegría y ternura llenan mi vida de luz e inspiran mis días.

Y, por último, a Kimi, Cuto y Leo, por su compañía fiel, su cariño silencioso y por llenar mi hogar de ternura y alegría cada día.

Gracias a todos, de corazón, por ser parte fundamental de este logro y por llenar mi vida de amor, fuerza e inspiración.

Agradecimiento

Expreso mi más profundo agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza y la oportunidad de culminar mi formación profesional. Asimismo, agradezco al Dr. Carlos Hugo García Vásquez por su valioso apoyo y orientación durante el desarrollo y finalización de esta investigación.

Extiendo mi gratitud al Hospital Central F.A.P. por facilitarme el acceso a los recursos y datos necesarios para la realización de este estudio, así como al personal del laboratorio por su colaboración y respaldo en los procesos técnicos.

Agradezco a la Universidad Norbert Wiener por ofrecerme la oportunidad de formarme profesionalmente, y a los profesores por compartir generosamente sus conocimientos, que han sido fundamentales para mi crecimiento académico.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema.....	5
1.2.1. Problema general.....	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
1.4. Justificación de la investigación.....	7
1.4.1. Teórica.....	7
1.4.2. Metodológica.....	7
1.4.3. Práctica.....	7
1.5. Limitaciones de la investigación	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.	9
2.1. Antecedentes.	9
2.2. Bases teóricas.	17
2.3. Formulación de hipótesis.....	34

2.3.1 Hipótesis general.....	34
2.3.2 Hipótesis específica.....	35
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	36
3.1. Método de la investigación.....	36
3.2. Enfoque de la investigación.....	35
3.3. Tipo de investigación.....	36
3.4. Diseño de la investigación.....	36
3.4.1 Corte de la investigación.....	37
3.4.2. Alcance de la investigación.....	37
3.5. Población, muestra y muestreo.....	38
3.6. Variables y operacionalización.....	40
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.7.1. Técnica.....	41
3.7.2. Descripción.....	41
3.7.3. Validación.....	42
3.7.4. Confiabilidad.....	42
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	42
3.9. Aspectos éticos.....	43
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	44
4.1. Resultados.....	44

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados.....	44
4.1.2. Prueba de Hipótesis	57
4.1.3. Discusión de resultados.....	59
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1. Conclusiones	64
5.2. Recomendaciones	65
REFERENCIAS	67
ANEXOS	75
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	75
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos.....	77
Anexo 3: Validez del instrumento.....	78
Anexo 4: Confiabilidad del instrumento.	84
Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética.....	92
Anexo 6: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos.....	93
Anexo 7: Informe del asesor de Turnitin.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factor sexo asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.....	44
Tabla 2: Factor edad asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.....	45
Tabla 3: Factor procedencia asociada a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.....	47
Tabla 4: Frecuencia de las infecciones urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.....	49
Tabla 5: Frecuencia de las infecciones urinarias causadas por Escherichia coli BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.....	50
Tabla 6: Prevalencia del Factor edad asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.....	51
Tabla 7: Prevalencia del Factor sexo asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.....	52
Tabla 8: Prevalencia del Factor procedencia asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.....	53

Tabla 9: Antibióticos que presentan resistencia y sensibilidad en cultivo de orina con diagnóstico Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.....	55
Tabla 10: Hipótesis General	57
Tabla 11: Hipótesis específicas	58

RESUMEN

Introducción: Escherichia coli se identificó como el principal microorganismo causante de infecciones urinarias, encontrándose en el 65.7% de los urocultivos positivos. Este estudio tuvo como finalidad analizar los factores relacionados con infecciones en vías urinarias originadas por cepas de Escherichia coli productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024. **Materiales y Métodos:** Se desarrolló un estudio de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo y con diseño transversal. La población de estudio incluyó un total de 2,179 muestras con urocultivos positivos. Para el procesamiento y análisis de los datos se emplearon los programas STATA v19 y Graph Pad v7. **Resultados:** Escherichia coli constituyó el agente predominante, con un 65.7% de aislamiento, de los cuales el 36.4% correspondieron a cepas BLEE+. Las infecciones por BLEE+ se observaron principalmente en adultos mayores (77%) y en pacientes hospitalizados. Aunque la mayoría de los casos de infección urinaria se registraron en mujeres, los hombres mostraron una proporción más elevada de BLEE+ (54%). Las cepas BLEE+ exhibieron resistencia elevada frente a cefalosporinas de tercera y cuarta generación y a trimetoprim/sulfametoxazol, mientras que mantuvieron sensibilidad a carbapenémicos como meropenem y ertapenem. **Conclusión:** Las infecciones urinarias causadas por Escherichia coli BLEE+ constituyen un desafío clínico importante, asociándose con edad avanzada, sexo masculino, hospitalización y antecedente de uso de antibióticos. Se sugiere fortalecer la vigilancia epidemiológica y fomentar el empleo racional de antimicrobianos para reducir la resistencia bacteriana.

Palabras Claves : Escherichia coli, Infecciones urinarias, BLEE (betalactamasas de espectro extendido).

ABSTRACT

Introduction: Escherichia coli has been identified as the main microorganism responsible for urinary tract infections, being present in 65.7% of positive urine cultures. This study aimed to analyze the factors related to urinary tract infections caused by Escherichia coli strains producing extended-spectrum beta-lactamases (ESBL/BLEE) in patients treated at Hospital Central F.A.P. during 2024. **Materials and Methods:** A quantitative, non-experimental, descriptive, and cross-sectional study was conducted. The study population included a total of 2,179 positive urine culture samples. Data processing and analysis were performed using STATA v19 and GraphPad v7. **Results:** Escherichia coli was the predominant pathogen, representing 65.7% of isolates, of which 36.4% were ESBL/BLEE-producing strains. ESBL/BLEE+ infections were mainly observed in older adults (77%) and hospitalized patients. Although the majority of urinary tract infection cases occurred in women, men showed a higher proportion of ESBL/BLEE+ strains (54%). ESBL/BLEE+ strains exhibited high resistance to third- and fourth-generation cephalosporins and trimethoprim/sulfamethoxazole, while maintaining sensitivity to carbapenems such as meropenem and ertapenem. **Conclusions:** Urinary tract infections caused by ESBL/BLEE-producing Escherichia coli represent a significant clinical challenge, being associated with advanced age, male sex, hospitalization, and prior antibiotic use. Strengthening epidemiological surveillance and promoting the rational use of antimicrobials are recommended to reduce bacterial resistance.

Keywords: Escherichia coli, Urinary tract infections, ESBL/BLEE.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones en las vías urinarias constituyen una de las causas más comunes de consulta médica y hospitalización, siendo *Escherichia coli* el agente etiológico predominante. En los últimos años, ha aumentado la detección de cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), lo que ha generado una creciente preocupación por su impacto en la efectividad del tratamiento antimicrobiano y el control de infecciones, especialmente en poblaciones vulnerables como adultos mayores y en entornos hospitalarios. Frente a esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo analizar la frecuencia de aislamiento de *Escherichia coli* BLEE Positivo en urocultivos, su perfil de resistencia a antimicrobianos y los principales factores asociados, como la edad, el sexo y la procedencia de los pacientes atendidos en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024.

El desarrollo de este estudio se estructura en cinco capítulos. El **Capítulo I** explica el planteamiento del problema y los objetivos. El **Capítulo II** aborda el marco teórico, con una revisión de antecedentes relevantes sobre las infecciones en vías urinarias, la resistencia bacteriana y el rol de *Escherichia coli* como patógeno principal. El **Capítulo III** presenta la metodología, detallando el diseño del estudio, población evaluada y criterios de análisis. El **Capítulo IV** muestra los resultados obtenidos, incluyendo la distribución de cepas, patrones de resistencia y características demográficas, se discuten los hallazgos en relación con estudios previos y su implicancia clínica. Finalmente, el **Capítulo V** expone las conclusiones y recomendaciones, orientadas a fortalecer las estrategias de diagnóstico, tratamiento empírico y control de resistencia antimicrobiana.

Esta tesis busca aportar información útil para mejorar la vigilancia epidemiológica y optimizar el manejo clínico de las infecciones urinarias por cepas multirresistentes.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Las infecciones del tracto urinario constituyen uno de los principales desafíos para la salud pública a nivel global, debido a su elevada prevalencia tanto en la comunidad como en entornos hospitalarios (1). El agente etiológico más comúnmente identificado en estos cuadros clínicos es *Escherichia coli*, una bacteria Gram negativa perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, normalmente presente en el intestino humano. Sin embargo, cuando esta bacteria logra acceder al sistema urinario, puede desencadenar infecciones de gravedad variable, con riesgo de complicaciones sistémicas en casos no tratados o resistentes (2).

Desde una perspectiva clínica y microbiológica, se han caracterizado múltiples subtipos de *Escherichia coli*, entre los cuales destacan los grupos uropatógenos, responsables de infecciones extraintestinales. Estas cepas poseen mecanismos de virulencia particulares, como las fimbrias tipo 1 y P, que les permiten adherirse firmemente al epitelio urotelial, resistiendo la eliminación mecánica generada por la micción (3). Adicionalmente, estas bacterias liberan toxinas, como las hemolisinas, que generan daño tisular en la vejiga y en estructuras superiores del tracto urinario, favoreciendo la progresión de la infección hacia cuadros como pielonefritis e incluso bacteriemia (4).

La respuesta inmunitaria del huésped, si bien representa una barrera importante, no siempre es suficiente para controlar la diseminación del patógeno, especialmente en presencia de cepas resistentes a múltiples antibióticos. En este sentido, *Escherichia coli* ha adquirido una relevancia creciente no solo por su frecuencia, sino por la capacidad que ha desarrollado para

evadir el tratamiento convencional, destacando entre sus mecanismos de resistencia la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Estas enzimas inactivan antibióticos ampliamente utilizados, como penicilinas y cefalosporinas, lo cual limita significativamente las opciones terapéuticas disponibles (5).

A nivel mundial, las infecciones en vías urinarias se ubican entre las infecciones bacterianas más comunes, con una incidencia particularmente alta en mujeres adultas. Se estima que entre el 70% y 95% de los episodios son provocados por *Escherichia coli*. Datos epidemiológicos revelan que aproximadamente el 40% de las mujeres experimentará al menos una infección urinaria a lo largo de su vida, en comparación con el 12% de los varones (6). Estas cifras reflejan una clara diferencia de susceptibilidad entre sexos, atribuida tanto a factores anatómicos como hormonales y conductuales (5).

En el contexto europeo, un estudio realizado en España con más de 8500 muestras clínicas confirmó que *Escherichia coli* fue el principal agente aislado, con una prevalencia del 51%. Se observó una mayor presencia de la bacteria en mujeres (70% de las muestras), y una respuesta antibiótica satisfactoria frente a fosfomicina y la combinación de amoxicilina con ácido clavulánico, aunque con una tendencia creciente hacia la resistencia en determinados grupos etarios y contextos hospitalarios (5).

En América Latina, estudios realizados en ciudades como Azogues, Bolivia, evidenciaron que el 75,5% de las infecciones urinarias se presentaron en mujeres, con una edad promedio de 43,5 años. Asimismo, se reportó que el 17,7% de los casos correspondían a cepas de *Escherichia coli* BLEE Positivo, siendo esta variante más frecuente en hombres, lo cual sugiere una dinámica compleja de resistencia y distribución según el sexo (6).

En el caso del Perú, se han documentado patrones similares. En Arequipa, una investigación encontró que el 76,3% de los casos de infecciones en vías urinarias correspondieron a pacientes del sexo femenino, siendo más prevalente en mayores de 60 años. La incidencia en menores de 15 años fue notoriamente baja, lo que coincide con patrones observados en otros países. Estos datos refuerzan la necesidad de implementar estrategias diferenciadas según grupo etario y género, particularmente en adultos mayores, donde la recurrencia y complicaciones son más frecuentes (6).

En Lima, capital del país, un hospital nacional llevó a cabo un estudio para analizar la prevalencia de infecciones en vías urinarias y sus características demográficas. El análisis reveló que el 79% de los casos se presentó en mujeres, predominando la población mestiza (46%), con una edad promedio de 66 años. En el subgrupo de pacientes infectados con *Escherichia coli* BLEE, la media de edad fue de 64 años, confirmando la asociación entre envejecimiento y riesgo de infección por cepas resistentes (7).

Factores predisponentes como el sexo, la edad avanzada, enfermedades crónicas y antecedentes de infecciones urinarias recurrentes han sido identificados como variables de riesgo en la aparición de infecciones urinarias complicadas por *Escherichia coli* BLEE positivo. Estos elementos no solo aumentan la probabilidad de colonización por cepas multirresistentes, sino que también complican el abordaje terapéutico y aumentan los costos hospitalarios, la morbilidad y, potencialmente, la mortalidad (7).

Pese a la abundancia de estudios sobre infecciones en vías urinarias en el ámbito general, la evidencia específica sobre la incidencia y factores asociados a infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en instituciones hospitalarias de las Fuerzas Armadas del

Perú es limitada. Particularmente en el Hospital de la Fuerza Aérea del Perú, la escasez de datos representa una barrera significativa para la planificación e implementación de políticas sanitarias eficaces. Esta ausencia de información concreta restringe el desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica y control de resistencia antimicrobiana, lo cual resulta crítico en entornos institucionalizados con poblaciones vulnerables, como el personal militar activo, retirado y sus familias (8).

En ese sentido, resulta fundamental generar nuevo conocimiento que permita caracterizar adecuadamente el perfil epidemiológico y clínico de estas infecciones dentro del entorno hospitalario militar. Solo a través de investigaciones específicas será posible establecer medidas de prevención, diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado, orientadas a reducir la incidencia de infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo, así como a contener la diseminación de bacterias multirresistentes en el sistema de salud nacional (8).

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

1. ¿Cuáles son los Factores asociados a infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es la Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?

2. ¿Cuál es la prevalencia de los Factores asociados a infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?
3. ¿Cuáles son los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivo de orina con diagnostico *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

1. Identificar los factores asociados a infecciones de vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.
2. Determinar la prevalencia de los factores asociados a infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.
3. Identificar los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivo de orina con diagnostico *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La justificación teórica del presente estudio proporciona información actualizada sobre los factores asociados a infecciones del tracto urinario causadas por *Escherichia coli* productora de BLEE en pacientes atendidos en un hospital militar. La resistencia antimicrobiana, la identificación de variables como la edad, el sexo y la procedencia es fundamental para optimizar el manejo clínico, orientar adecuadamente la selección de antibióticos y reducir el riesgo de complicaciones. Asimismo, los hallazgos permitirán reconocer grupos de riesgo y fortalecer las estrategias de vigilancia y control de infecciones dentro del entorno hospitalario militar.(7)

1.4.2 Metodológica

La justificación metodológica del estudio sobre infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central de la F.A.P. en el 2024 se fundamenta en un análisis estadístico y comparativo de variables clínicas y demográficas. Este enfoque permite evaluar con precisión la prevalencia y los factores asociados durante el periodo de estudio, facilitando una mejor comprensión del problema.

1.4.3 Práctica

La detección de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) es crucial debido a su resistencia a múltiples antibióticos, lo que complica el tratamiento clínico. En el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, el Tecnólogo médico desempeña

un rol fundamental al realizar el urocultivo, análisis microscópico y pruebas bioquímicas para identificar el microorganismo. Además, ejecuta y supervisa el antibiograma siguiendo protocolos del CLSI, garantizando la precisión y confiabilidad de los resultados. Su labor es esencial para orientar el tratamiento adecuado y fortalecer el control de infecciones resistentes en el ámbito hospitalario. (23)

1.5. Limitaciones de la investigación

- La principal limitación fue la resistencia antimicrobiana, que, al ser un fenómeno dinámico, pudo variar con el tiempo, por lo que los resultados obtenidos reflejan únicamente el comportamiento observado en el periodo de estudio 2024.
- Asimismo, la recolección de información se basó en registros clínicos existentes, los cuales en algunos casos presentaron datos incompletos e inconsistencias y no se consideró en el estudio. Esta situación pudo afectar la calidad y profundidad del análisis de los factores asociados.

II : MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Carriel et al., 2021, En su investigación tuvo como objetivo de “Determinar la prevalencia de infecciones urinarias y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias en pacientes atendidos en la provincia de Santa Elena, Ecuador”. La investigación fue de tipo descriptivo e incluyó a 827 pacientes con resultados de urocultivos registrados en la base de datos del laboratorio de microbiología del Centro de Especialidades IESS La Libertad, durante el periodo comprendido entre agosto de 2019 y marzo de 2020. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, tablas de frecuencia y prueba de chi cuadrado. La prevalencia de infecciones urinarias fue del 22,1%. Los microorganismos más frecuentes fueron *Escherichia coli* (76,0%), *Klebsiella oxytoca* (6,5%), *Klebsiella pneumoniae* (5,8%) y *Proteus mirabilis* (3,9%). Las infecciones por *E. coli* se presentaron principalmente en mujeres y adultos mayores. La bacteria mostró mayores tasas de resistencia frente a ácido nalidíxico (81,2%), ampicilina (79,9%), ciprofloxacina (72,6%) y sulfametoxazol-trimetoprima (61,5%). En *Klebsiella oxytoca*, la resistencia predominó frente a ampicilina (80,0%), sulfametoxazol-trimetoprima (70,0%), ácido nalidíxico (60,0%) y ciprofloxacina (40,0%). Concluyendo que *Escherichia coli* continúa siendo el principal agente causal de las infecciones del tracto urinario, destacando su alta resistencia a diversos antimicrobianos. (10)

Pinguil et al., 2022, En su investigación tuvo como objetivo : “Analizar la resistencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en aislados

provenientes de muestras comunitarias e intrahospitalarias en la ciudad de Azogues, Bolivia”. Se realizó un estudio de tipo descriptivo que incluyó 877 registros obtenidos de la base de datos WHONET. Los aislados de *Escherichia coli* procedían de muestras tanto comunitarias como hospitalarias, recogidas en el laboratorio del Hospital Homero Castanier Crespo entre enero de 2019 y septiembre de 2021. Del total de pacientes, el 75,5% correspondió a mujeres y el 24,5% a hombres, con una edad media de 43,5 años. La proporción de cepas de *E. coli* BLEE positivo fue del 17,7%, predominando en hombres (23,7%), en pacientes de áreas de clínica (25,2%) y cirugía (16,8%), así como en muestras de heridas quirúrgicas (11,6%). Se evidenció una elevada resistencia a betalactámicos (84,5%) y a cefalosporinas de primera y segunda generación, con valores superiores al 48%. Por el contrario, las cepas presentaron sensibilidad destacada frente a carbapenémicos (imipenem 97,3%, meropenem 96,7%), aminoglucósidos (amikacina 94,9%, gentamicina 80,5%), fosfomicina (90,3%) y nitrofurantoína (96,7%). Concluyendo los hallazgos que proporcionan información relevante para la vigilancia epidemiológica de *Escherichia coli* BLEE positivo, contribuyendo al desarrollo de estrategias de control y al manejo adecuado de los tratamientos antimicrobianos. (11)

Faz Tapia 2023, En su investigación, tuvo como objetivo: “Determinar la prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en infecciones del tracto urinario (ITU) de origen comunitario e intrahospitalario, así como evaluar los factores de riesgo asociados y el perfil de susceptibilidad antibiótica en Ecuador”. Se realizó un estudio que se basó en una revisión bibliográfica sistemática, utilizando bases de datos como PubMed, Elsevier, Redalyc, Google Scholar y Scielo, aplicando los criterios de selección establecidos por la metodología PRISMA. Se analizaron un total de 18

publicaciones originales. Concluyendo que las cepas hospitalarias de *E. coli* presentan alta resistencia a cefalosporinas de primera a cuarta generación, mientras que los aislamientos comunitarios mostraron mayor resistencia a fosfomicina y nitrofurantoína. Entre los hallazgos más relevantes, se confirmó la creciente resistencia de *E. coli* a ampicilina, cefalosporinas, monobactámicos y ácido nalidíxico en ambos entornos, dejando a los carbapenémicos como la alternativa terapéutica más efectiva. (47)

Halldorsdottir et al., 2024, En su investigación tuvo como objetivo: “Evaluar la relación entre los posibles factores de riesgo asociados a infecciones del tracto urinario causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo y BLEE negativo en Islandia”. Se empleó un diseño observacional de casos y controles, que incluyó una cohorte de 27.747 pacientes (22.800 mujeres y 4.947 hombres; 1.207 casos y 26.540 controles) de todas las edades con infección urinaria por *Escherichia coli*, entre los años 2012 y 2021, en el laboratorio de microbiología clínica, que cubre aproximadamente dos tercios de la población islandesa. La información clínica de los pacientes se obtuvo de tres bases de datos nacionales. Para calcular la asociación entre BLEE y las variables de exposición se utilizó regresión logística múltiple, obteniendo las razones de probabilidades (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC 95%). La proporción de muestras con *Escherichia coli* BLEE positivo mostró un aumento significativo durante el periodo de estudio, pasando del 2,6 % en 2012 al 7,6 % en 2021 ($p < 0,001$). Se identificaron cepas BLEE positivo en 1.207 individuos (4,4 %), de los cuales 905 eran mujeres (4,0 %) y 302 hombres (6,1 %). Entre los factores de riesgo se encontraron: sexo masculino, edad avanzada, tipo de institución (hospital o residencia de ancianos), infecciones urinarias hospitalarias, antecedentes de cistitis o hospitalización durante el último año, y prescripción de ciertos antibióticos en los seis meses previos, destacando la

ciprofloxacina como el antibiótico con mayor riesgo (OR 2,45). Concluyendo que la prevalencia de infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo ha mostrado un incremento en Islandia. Los factores de riesgo más relevantes fueron el uso previo de antibióticos, especialmente ciprofloxacina. (12)

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Díaz-Velásquez et al., 2021, En su investigación, tuvo como objetivo: “determinar los agentes responsables de infecciones urinarias y establecer la prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas en pacientes atendidos en la ciudad de Chiclayo entre mayo y diciembre de 2018”. Se realizó un estudio de diseño descriptivo, transversal y prospectivo, con un enfoque no experimental. La población estuvo constituida por 201 pacientes con sospecha de infección urinaria, de ambos sexos, atendidos en dos laboratorios clínicos privados, de quienes se recolectaron muestras de orina. Los resultados mostraron que *E. coli* fue el patógeno más frecuente (57,71%), seguido por *Staphylococcus coagulasa negativa* (13,93%) y *Klebsiella sp.* (8,46%). Se observó resistencia significativa a ampicilina, amoxicilina-ácido clavulánico y norfloxacino, y el 55,17% de las cepas de *E. coli* presentaron resistencia a antibióticos. Entre estas, el 68,75% produjo BLEE y el 31,25% carbapenemasas. Se concluyó que *E. coli* fue el microorganismo predominante en las infecciones urinarias estudiadas, con una elevada prevalencia de cepas productoras de BLEE y carbapenemasas, afectando principalmente a mujeres de entre 39 y 46 años. (46)

Aylas Beltran 2022, En su investigación, tuvo como objetivo “Establecer la incidencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) identificada en urocultivos de pacientes ambulatorios atendidos en el IPRES Chilca, EsSalud, durante el periodo comprendido entre enero y diciembre del año 2019”. Se realizó una investigación de tipo observacional, descriptiva, de corte transversal, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental. La población de estudio estuvo integrada por 115 pacientes de consulta externa en quienes se aisló *E. coli* en urocultivos, de los cuales 33 correspondieron a cepas productoras de BLEE. La información fue obtenida a partir de los registros del laboratorio de microbiología y posteriormente sistematizada mediante una base de datos elaborada en el programa Microsoft Excel. Los hallazgos evidenciaron una prevalencia de *E. coli* BLEE del 28,7 %. El grupo etario que presentó mayor frecuencia de casos positivos fue el comprendido entre 60 y 93 años (10,4 %), con predominio del sexo femenino (27 %) y mayor procedencia de los consultorios de medicina (22,6 %). Respecto al perfil de susceptibilidad antimicrobiana, se observó una sensibilidad del 100 % frente a Imipenem, 88,89 % a Nitrofurantoína, 57,58 % a Amikacina y 48,48 % a Gentamicina; en contraste, se registró resistencia del 100 % a Ampicilina y Norfloxacin, 96,97 % a Ciprofloxacino, 77,80 % a Aztreonam, 72,73 % a Trimetoprim–Sulfametoxazol y 39,40 % a Cefepime. Se concluye que la frecuencia de *E. coli* productora de BLEE en pacientes ambulatorios del IPRES Chilca resultó considerablemente alta, lo que pone en evidencia un relevante problema de salud pública y subraya la necesidad de promover un uso adecuado de los antibióticos sustentado en los resultados del antibiograma. (9)

Escandell Rico et al., 2022, En su investigación, tuvo como objetivo: “Analizar la etiología de las infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos y determinar el

perfil de susceptibilidad antibiótica de los agentes causantes”. Se realizó un estudio de diseño transversal, descriptivo y retrospectivo, que incluyó únicamente los microorganismos aislados con recuento significativo en muestras de orina de pacientes con diagnóstico de ITU. Se evaluó la distribución de los patógenos, edad y sexo, así como la prevalencia global de cada microorganismo. Los resultados mostraron que *Escherichia coli* fue el agente predominante, representando el 62% de los aislamientos tanto en la población total como en cada subgrupo analizado. La frecuencia de aislamiento fue significativamente mayor en mujeres que en hombres. En cuanto a su perfil de susceptibilidad, las cepas de *E. coli* presentaron 94% de sensibilidad a fosfomicina y 86% a amoxicilina-ácido clavulánico. Se concluyó que *Escherichia coli* continúa siendo el patógeno más común en ITU. Para el manejo de infecciones urinarias bajas, la amoxicilina-ácido clavulánico y la nitrofurantoína podrían constituir opciones terapéuticas apropiadas. Asimismo, la fosfomicina se destaca como una alternativa recomendable, debido a su dosificación única diaria, bajo perfil de efectos adversos, eficacia clínica y microbiológica y mínima alteración de la microbiota intestinal. (13)

Carcausto-Huamaní et al., 2022, En su investigación, tuvo como objetivo: “Determinar la relación entre el uso previo de antibióticos, hospitalizaciones previas, antecedentes de infección urinaria, edad, sexo y comorbilidades en pacientes adultos hospitalizados con infección urinaria causada por *Escherichia coli* BLEE positivo”. Se llevó a cabo un estudio de tipo caso-control en dos clínicas privadas de Lima (Clínica Ricardo Palma y Clínica Good Hope) durante los años 2018 y 2019. La población del estudio incluyó 60 pacientes, distribuidos en 30 casos, definidos como pacientes hospitalizados con infección por *Escherichia coli* BLEE positivo, y 30 controles, correspondientes a pacientes

hospitalizados sin infección por *E. coli* BLEE. Para el análisis de los datos se realizó inicialmente un análisis bivariado y, posteriormente, se aplicó regresión logística multivariable, considerando aquellas variables que mostraron significancia estadística en la fase bivariada. Se identificaron como factores significativamente asociados a la infección urinaria por *Escherichia coli* BLEE positivo el uso previo de antibióticos (OR: 261; IC 95 %: 22,5-11.017,4), la hospitalización previa (OR: 4,6; IC 95 %: 1,39-16,1) y los antecedentes de infecciones urinarias previas (OR: 36; IC 95 %: 6,9-227,2). Concluyendo que, entre los factores de riesgo detectados, el antecedente de uso de antibióticos se destacó como el principal asociado a la presencia de *E. coli* BLEE positivo en infecciones urinarias, seguido de la hospitalización anterior y el historial de infecciones urinarias previas. (15)

Huaynate et al., 2024, En su investigación, tuvo como objetivo: “Identificar los factores de riesgo vinculados a la presencia de enterobacterias BLEE positivo en pacientes con urocultivos positivos en el Hospital Central FAP Médico Juan Benavides Dorich durante el periodo 2020–2022”. Se desarrolló un estudio retrospectivo, analítico y de tipo casos y controles que incluyó a 114 pacientes con infección urinaria. La muestra se dividió en 57 casos, correspondientes a pacientes con infección por enterobacterias productoras de BLEE, y 57 controles, conformados por pacientes con infección urinaria por enterobacterias no productoras de BLEE. Las diferencias entre ambos grupos se evaluaron mediante la prueba de chi cuadrado y el cálculo de razones de probabilidades (OR), considerando un intervalo de confianza del 95 % y un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$. La infección urinaria por enterobacterias BLEE positivo se observó con mayor frecuencia en mujeres y adultos mayores, identificándose la edad avanzada como un factor de riesgo relevante. Entre los factores de riesgo asociados a la presencia de *Escherichia coli* BLEE positivo se encontraron:

antecedentes de infección urinaria (OR 8,723), recurrencia de infecciones urinarias (OR 3,662) y antecedentes de infecciones urinarias causadas por enterobacterias productoras de BLEE (OR 43,750). La especie bacteriana más prevalente fue *Escherichia coli*, representando el 75,4 % de los aislamientos. Concluyendo que la aparición de infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo se asoció principalmente con antecedentes de infecciones urinarias previas, recurrencia de episodios urinarios y antecedentes de infecciones por enterobacterias BLEE positivo, siendo especialmente significativa en pacientes de edad avanzada. (16)

Sanchez-Sorino et al., 2024, En su investigación, tuvo como objetivo: “Determinar la prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en urocultivos de pacientes atendidos en el Hospital de Cascas, La Libertad, Perú, durante el periodo de enero a julio de 2021”. Se procesaron 200 urocultivos; los cultivos de orina mostraron colonias que macroscópicamente correspondían a *E. coli*, realizándose su identificación mediante pruebas bioquímicas diferenciales. Para la detección de *E. coli* BLEE, se aplicó el método de difusión en placa utilizando Amoxicilina/Ácido Clavulánico (20/10 µg), cefotaxima (30 µg), ceftazidima (30 µg), aztreonam (30 µg) y ceftriaxona (30 µg). Del total de 100 urocultivos positivos para *E. coli*, el 16,0 % correspondió a cepas productoras de BLEE. De estos casos, el 68,75 % se registró en mujeres y el 32,25 % en hombres. La mayor frecuencia se observó en el grupo de edad de 61 a 80 años (37,5 %). En relación con la resistencia, los antibióticos con mayor número de aislamientos BLEE fueron aztreonam y cefotaxima, con un 50 % cada uno. Concluyendo que en el estudio realizado en el Hospital de Cascas (La Libertad, Perú) entre enero y julio de 2021, se determinó una prevalencia del 16,0 % de *Escherichia coli* productora de BLEE en urocultivos, siendo más

frecuente en pacientes de sexo femenino, en el grupo etario de 61 a 80 años, y con mayor resistencia frente a aztreonam y cefotaxima. (14)

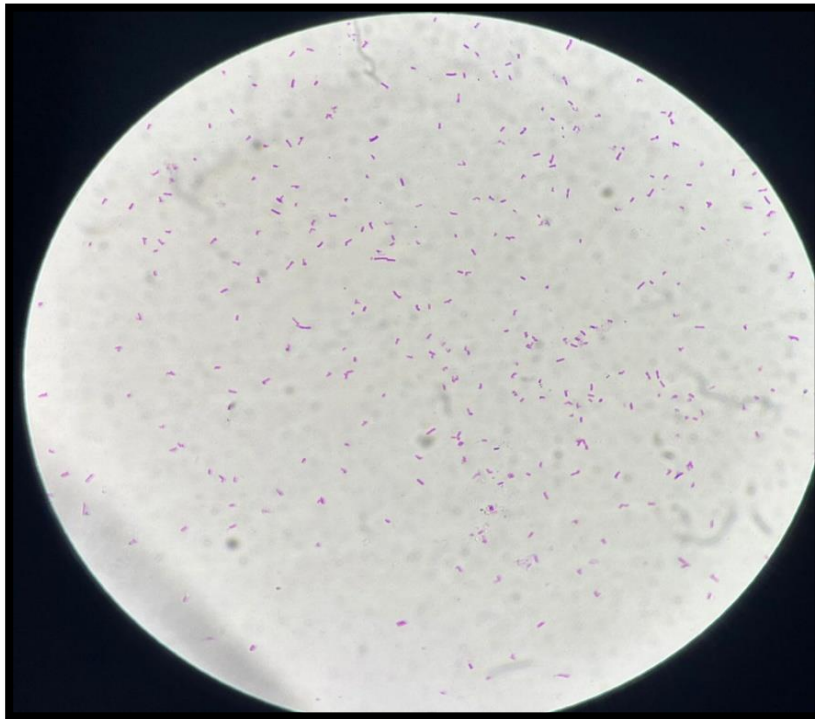
2.2. Bases teóricas

2.2.1. Infecciones en vías Urinarias

Las infecciones en vías urinarias representan una de las infecciosas más prevalentes a nivel mundial. Pueden presentarse en ambos sexos y en todas las edades, son más comunes adultos mayores, quienes presentan factores predisponentes que incrementan el riesgo de infección. Su espectro clínico abarca desde infecciones leves hasta complicaciones graves como pielonefritis, sepsis o bacteriemia, especialmente en individuos con comorbilidades como diabetes mellitus, inmunosupresión o enfermedad renal crónica (15). El agente etiológico más frecuentemente asociado a estas infecciones *Escherichia coli*, una bacteria Gram negativa que forma parte del microbiota intestinal humana. También pueden participar otras bacterias como *Klebsiella pneumoniae*, así como hongos en casos menos comunes. La mayoría de estas infecciones se originan por la migración de microorganismos desde el intestino hacia el área perineal, desde donde acceden a la uretra y posteriormente colonizan la vejiga (16). Una vez en el tracto urinario, los patógenos emplean mecanismos de adherencia, que facilitan su unión a los receptores de las células uroepiteliales, evitando su eliminación mediante la micción. Esta interacción desencadena una respuesta inflamatoria local con infiltración de neutrófilos. En ausencia de un control inmunológico eficaz, el proceso puede progresar hacia los riñones, donde las bacterias liberan toxinas como hemolisinas, que provocan daño celular y favorecen la diseminación al torrente sanguíneo.

Desde el punto de vista clínico y epidemiológico, las ITU representan un reto para los sistemas de salud, tanto en el ámbito hospitalario como comunitario, debido a su alta incidencia y al aumento de cepas resistentes a los antimicrobianos. *Escherichia coli* pertenece al grupo de cepas extraintestinales, se considera la principal causante de estas infecciones, diferenciándose de las cepas asociadas a infecciones gastrointestinales (17).

El diagnóstico de las ITU se basa en procedimientos microbiológicos que incluyen la recolección de muestra de orina, tinción de Gram, observación microscópica del sedimento urinario y cultivo en medios específicos. A esto se suma el antibiograma, fundamental para determinar la sensibilidad del microorganismo y orientar un tratamiento antibiótico efectivo, reduciendo así el riesgo de recurrencias y complicaciones por resistencia bacteriana (17).



Fuente: Elaborado por el investigador de tesis.

Ilustración N° 01: Coloración Gram (100x). Se observa Bacilos gran negativos.

2.2.2. Urocultivo

El urocultivo constituye una prueba diagnóstica fundamental para la detección de infecciones del tracto urinario, ya sea en casos de cistitis o pielonefritis. (7) Este procedimiento permite el aislamiento y la identificación del agente etiológico presente en la orina, lo cual resulta esencial para orientar el tratamiento antimicrobiano más apropiado. En la mayoría de los casos, el urocultivo se complementa con la prueba de antibiograma, la cual es ejecutada por el laboratorio de microbiología únicamente cuando el resultado del cultivo es positivo (18). Dicha prueba no solo permite confirmar la presencia de una infección urinaria, sino que también facilita la identificación específica del microorganismo involucrado frecuentemente bacterias, lo que resulta clave para establecer una terapia dirigida, incrementando la eficacia del tratamiento antibiótico y reduciendo el riesgo de recurrencias o complicaciones (18,36).

Obtención de la muestra

La recolección de la muestra para el urocultivo debe realizarse, preferentemente, utilizando la primera orina del día, debido a que esta se encuentra más concentrada y ofrece una mayor posibilidad de detectar agentes patógenos. La orina debe ser depositada en un recipiente estéril, descartando el primer chorro con el fin de reducir el riesgo de contaminación por microorganismos de la uretra o la piel circundante. No obstante, cuando las condiciones clínicas lo requieren o por recomendación médica, también es válida la obtención de la muestra en otro momento del día. Este procedimiento puede ser llevado a cabo por el propio paciente, siempre que se sigan las medidas higiénicas adecuadas. Su indicación resulta especialmente importante durante la gestación, ya que la presencia de infecciones urinarias

no diagnosticadas o no tratadas oportunamente puede aumentar la probabilidad de complicaciones, incluyendo el aborto espontáneo (18).



Fuente: Elaborado por el investigador de tesis
Ilustración N° 02: Frasco estéril con muestra de orina.

Proceso para la realización del urocultivo

- **Recepción de la muestra:**

Se debe confirmar que la muestra de orina esté contenida en un recipiente estéril, con correcta identificación y que haya sido almacenada a una temperatura entre 2 y 8 °C si no se analiza de inmediato, sin exceder un período de 24 horas.

- **Análisis de la Orina**

Físico: se observan el color, la claridad, el olor y la densidad de la orina.

Químico: se utilizan tiras reactivas para detectar glucosa, proteínas, sangre u otras sustancias.

Microscópico: se examina el sedimento para identificar células, cristales o bacterias.

- **Inoculación:**

Con un asa calibrada 0,001 ml (1 uL) y 0,01 ml (10 uL) se realiza la siembra sobre medios selectivos y diferenciales como agar Cled, MacConkey o agar sangre, utilizando la técnica de estriado para facilitar el aislamiento.

- **Incubación:**

Las placas sembradas se incuban a una temperatura de 35 a 37 °C durante 18 a 24 horas bajo condiciones aeróbicas.

- **Evaluación e interpretación:**

Se realiza el conteo de colonias para calcular las unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL). Un resultado igual o superior a 10^5 UFC/mL es indicativo de infección urinaria. Además, se evalúa la morfología bacteriana y se realiza tinción de Gram para apoyar la identificación.

- **Identificación del microorganismo:**

Se procede a la confirmación del agente etiológico mediante pruebas bioquímicas en los medios TSI, LIA, CITRATO, SIM.

- **Prueba de sensibilidad:**

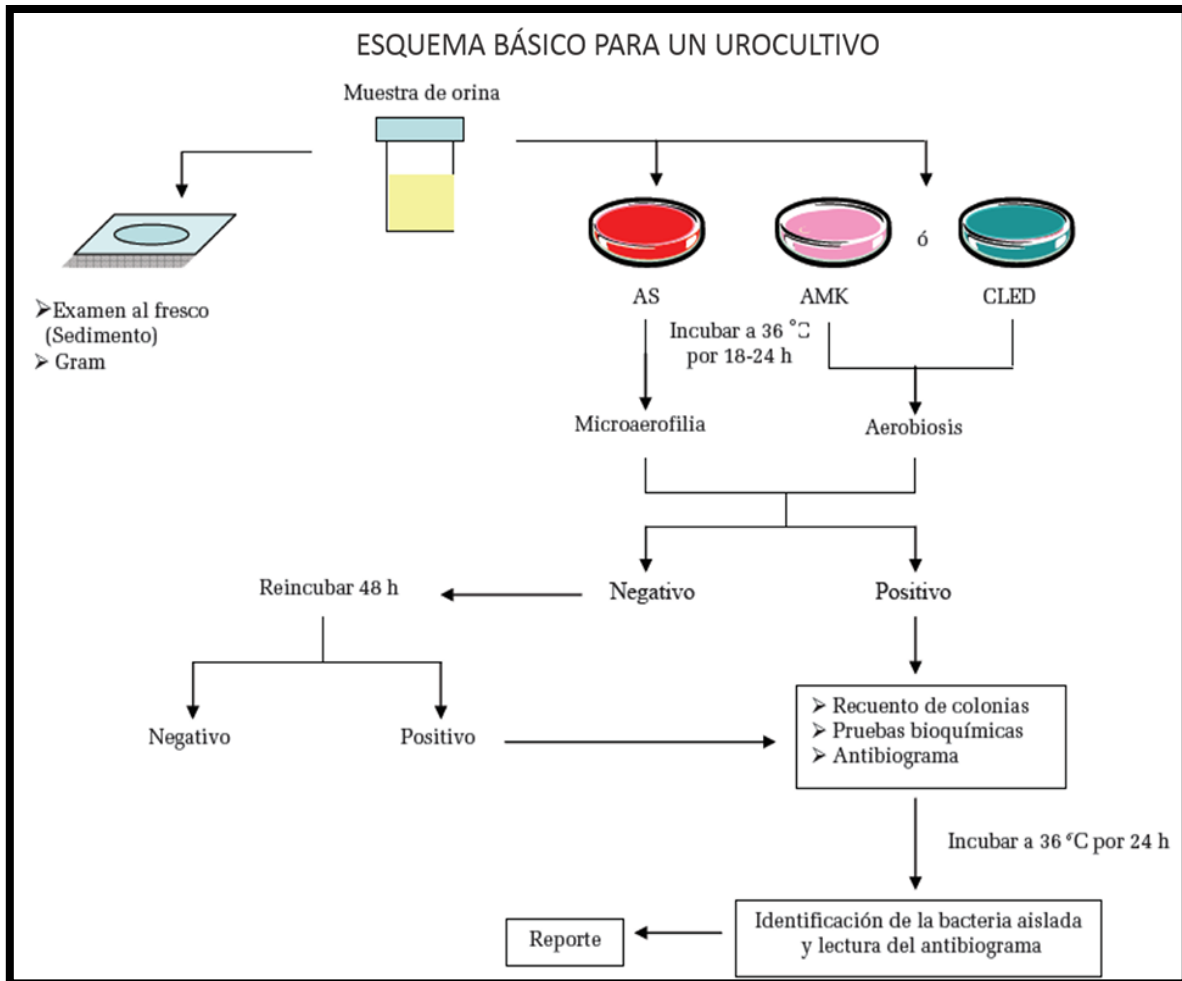
Se determina la resistencia o susceptibilidad del microorganismo a diferentes antibióticos siguiendo las normas vigentes (CLSI), con el fin de orientar el tratamiento adecuado.

- **Emisión del informe:**

El reporte debe contener el nombre del microorganismo aislado, la carga bacteriana estimada, el perfil de sensibilidad antimicrobiana y observaciones relevantes como la posible contaminación de la muestra.

- **Medidas de bioseguridad:**

Es imprescindible utilizar el equipo de protección personal adecuado y cumplir con las normativas para el manejo y la eliminación segura de materiales biológicos (23,42).



Fuente: Ministerio de Salud del Perú (INS), 2022.

Ilustración N° 03: Flujoograma de Urocultivo (42).

2.2.3. Antibiograma

La prueba de sensibilidad antimicrobiana, conocida como antibiograma, consiste en exponer una concentración bacteriana previamente estandarizada a una cantidad determinada de un agente antibiótico. Los resultados obtenidos permiten categorizar los microorganismos desde el punto de vista clínico en tres grupos: aquellos sensibles, los intermedio y por último los resistentes. Cuando el patógeno se clasifica como sensible, se considera que las dosis terapéuticas convencionales del antibiótico son eficaces para controlar la infección. Por el contrario, si la cepa presenta un perfil intermedio o resistente, es probable que el tratamiento sea ineficaz, lo cual puede afectar negativamente el pronóstico del paciente.

En la técnica de difusión con discos, se utilizan discos de papel que contienen concentraciones estandarizadas de antibióticos. Estos discos se disponen sobre la superficie de una placa de agar, usualmente Mueller-Hinton, que ha sido previamente inoculada de forma uniforme con una suspensión bacteriana preparada conforme al estándar 0,5 de la escala de McFarland, empleando un hisopo estéril.

Tras 24 horas de incubación, se procede a medir el diámetro del halo de inhibición que rodea cada disco. El tamaño de este halo se relaciona directamente con la susceptibilidad del microorganismo al antibiótico evaluado. Los discos están calibrados para que los halos obtenidos permitan diferenciar cepas sensibles de resistentes, estableciendo una correspondencia con los valores de concentración mínima inhibitoria (CMI). Halos de menor diámetro se asocian con valores elevados de CMI, lo que indica resistencia, mientras que halos más amplios reflejan valores bajos de CMI, correspondientes a sensibilidad del microorganismo. (36,37,38)



Fuente: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 2024.
Ilustración N° 05: Resistencia y Sensibilidad de antibióticos (19).

2.2.4. Escherichia Coli

Características generales

Escherichia coli es una bacteria bacilar, Gram-negativa y de metabolismo anaerobio facultativo y móvil gracias a flagelos peritricos en muchas cepas. No forma esporas y suele encontrarse como parte del microbiota intestinal de humanos y animales de sangre caliente, contribuyendo al equilibrio microbiano. Algunas cepas presentan factores de virulencia que les permiten colonizar otros tejidos y provocar infecciones. Bioquímicamente, fermenta lactosa, es indol positivo y reduce nitratos. (20)

Modo de transmisión

La transmisión de E. coli varía según el tipo de infección. Principalmente se produce por vía fecal-oral mediante alimentos, agua o superficies contaminadas. En el tracto urinario, la bacteria asciende desde la flora perineal hacia la uretra y vejiga, especialmente en mujeres, donde la anatomía facilita el acceso. Factores instrumentales, como catéteres urinarios, malformaciones anatómicas o inmunosupresión, aumentan la probabilidad de colonización y proliferación bacteriana . (21)

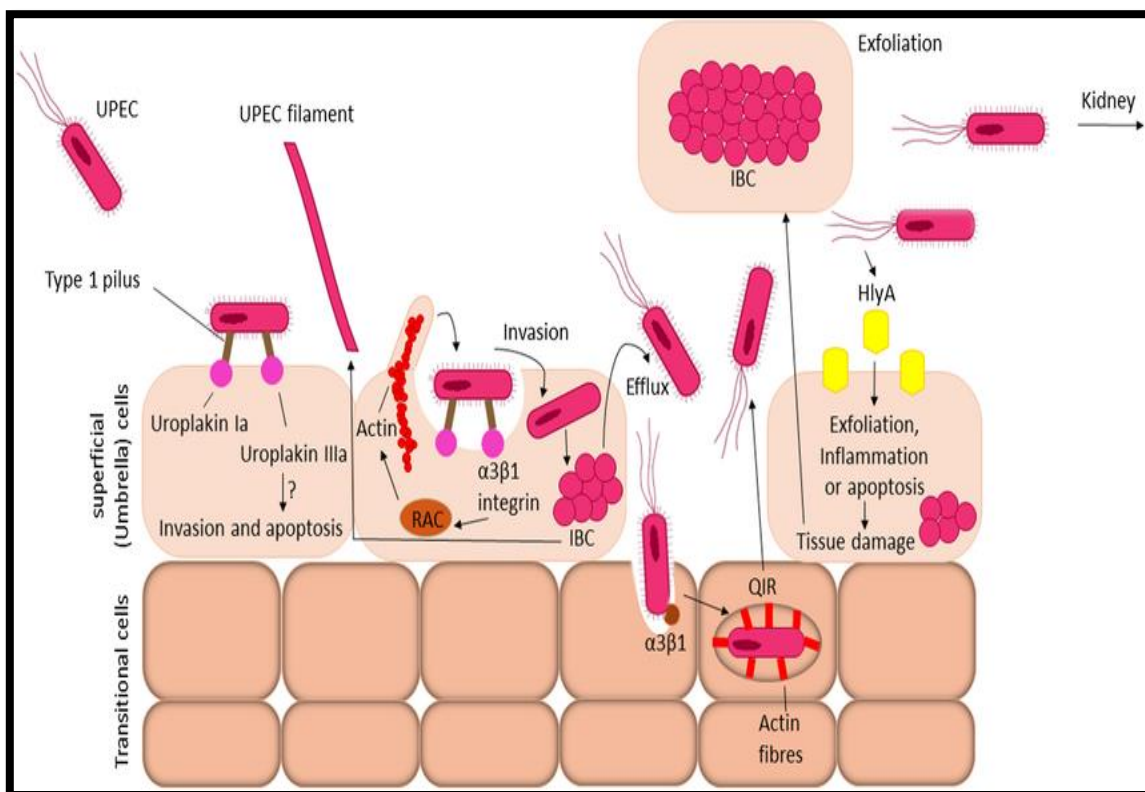
Patogénesis en el urotelio

La patogénesis de Escherichia coli uropatógenas (UPEC) en el urotelio es un proceso complejo que combina mecanismos de adhesión, invasión, multiplicación y persistencia para establecer la infección. La colonización inicial depende de la interacción específica entre adhesinas bacterianas, principalmente fimbrias tipo 1, y receptores de uroplaquinas presentes en la superficie de las células sombrilla, que constituyen la capa superficial del epitelio vesical. Las regiones bisagra de estas células permiten cierta flexibilidad durante la distensión de la vejiga, lo que facilita que la bacteria mantenga una fijación estable frente al flujo urinario y evita su eliminación por la micción.

Tras la adhesión, UPEC induce cambios en el citoesqueleto de las células sombrilla, lo que permite su internalización mediante un mecanismo de tipo “zipper”. Una vez dentro, la bacteria puede formar comunidades intracelulares, que funcionan como reservorios protegidos frente a la respuesta inmunitaria y proporcionan un entorno favorable para la multiplicación. Simultáneamente, algunas bacterias pueden colonizar microreservorios

subepiteliales y generar biofilm, aumentando su resistencia a defensas del huésped y a tratamientos antimicrobianos, lo que contribuye a la recurrencia de la infección.

Si la infección progresa, UPEC puede ascender por los uréteres hacia el riñón. En este nivel, fimbrias P facilitan la adhesión a receptores específicos del epitelio renal, favoreciendo la colonización del tracto urinario superior. Para evadir la respuesta defensiva del huésped, la bacteria despliega múltiples estrategias: cápsulas que dificultan la fagocitosis, modificación de lipopolisacáridos que reduce la detección inmunitaria, adhesinas adicionales que refuerzan la fijación y sideróforos que aseguran la captación de hierro en un entorno limitado. La combinación de estos mecanismos permite que UPEC persista en el urotelio, explique la recurrencia de las infecciones urinarias y represente un desafío clínico relevante. (20) (43)



Fuente: Revista De Ciencia y Desarrollo, 2019.

Ilustración N° 05: Patogénesis en el urotelio por *Escherichia coli*. (44)

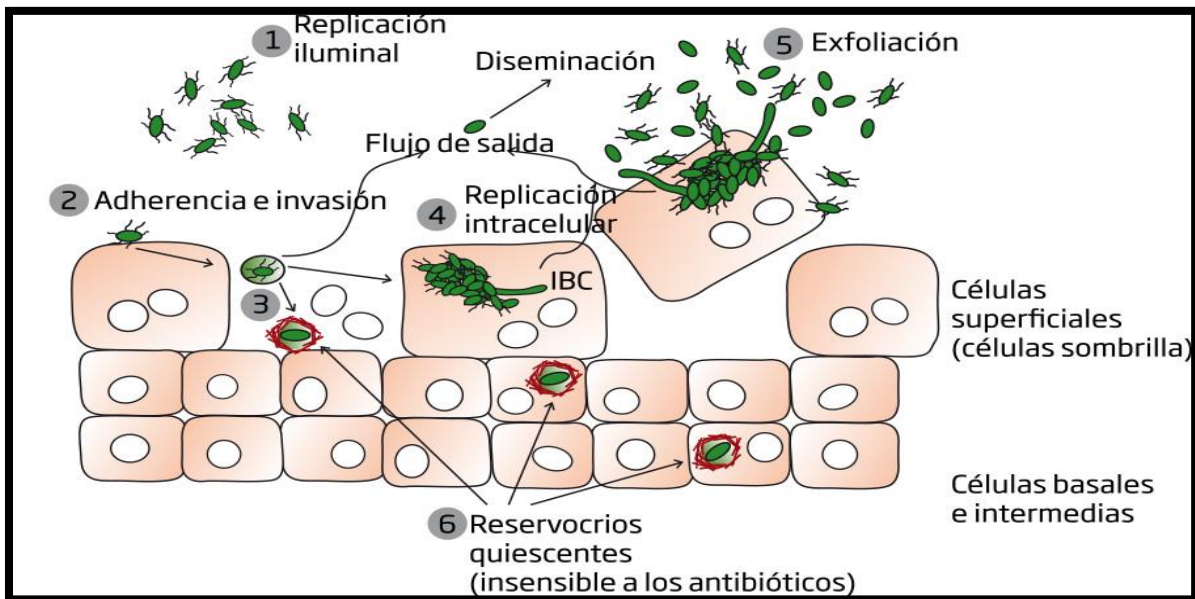


Ilustración N° 05: Patogénesis en el urotelio por *Escherichia coli*. (44)

Fuente: Revista De Ciencia y Desarrollo, 2019.

Principales síntomas

Los principales síntomas de la infección por *Escherichia coli* son:

- Dolor en la zona abdominal
- Diarrea constantes y profundas
- Dolor y ardor al miccionar
- Presencia de sangre en la orina y heces
- Orina turbia
- Fiebre baja y persistente

Formas de transmisión:

- Consumo de agua o alimentos de alimentos contaminados con bacteria.
- Contacto con las heces de una persona contaminada

- Mala higiene al limpiar contaminando con heces de la zona perianal
- No lavarse las manos con agua y jabón después del uso de los servicios higiénicos
- Uso de catéter urinario contaminado o ventilación mecánica en hospitales. (20)

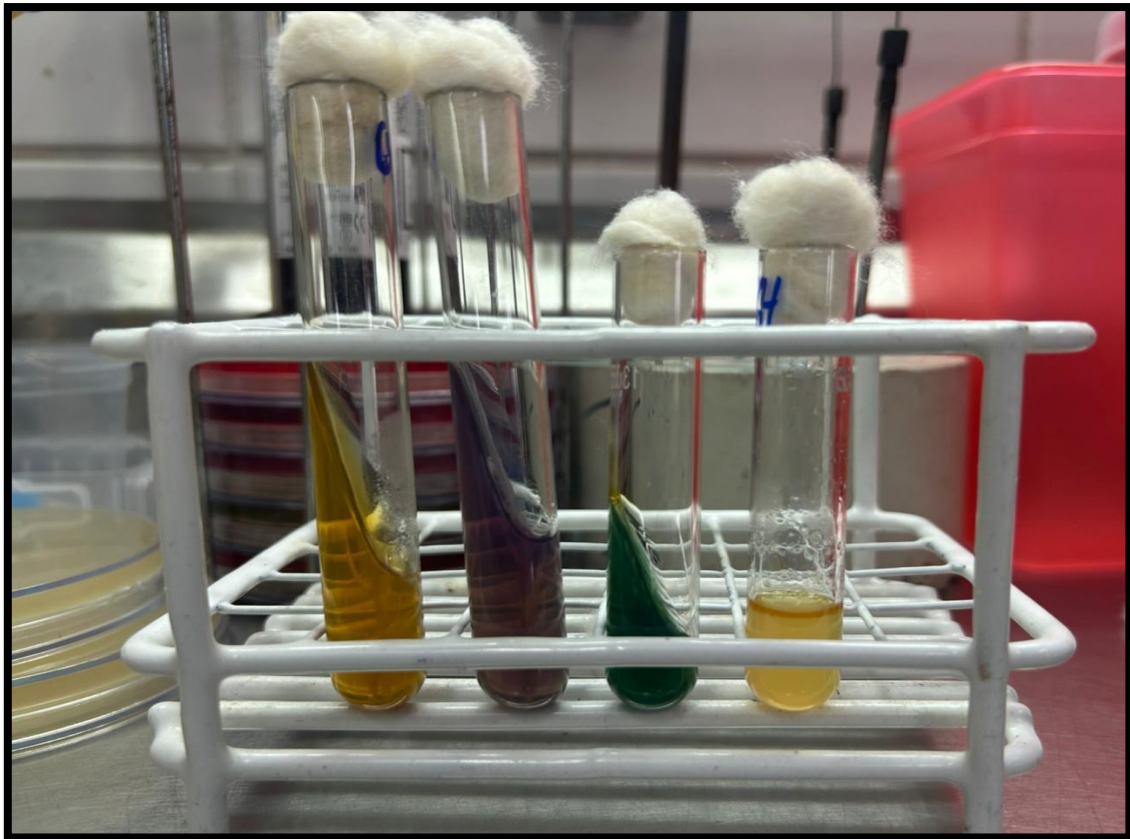
Identificación:

La muestra se siembra en medios selectivos como agar MacConkey, EMB, Levine o medios Cromogénicos específicos para enterobacterias. Las placas se incuban a 37 ± 1 °C durante 18 a 24 horas. Si se observa un crecimiento puro con un recuento $\geq 100,000$ UFC/mL, se realizan pruebas bioquímicas para confirmar la identidad del microorganismo.

Los resultados característicos de *Escherichia coli* en dichas pruebas son:

- **Agar sangre:** *Escherichia coli* crece formando colonias lisas y opacas, de color grisáceas o blanquecinas, sin producir hemólisis.
- **Agar MacConkey:** desarrolla colonias rosas o rojas por fermentación de lactosa que acidifica el medio.
- **Agar CLED:** *Escherichia coli* crece formando colonias amarillas debido a la fermentación de lactosa que acidifica el medio.
- **TSI:** fermentación total (ácido/ácido), producción de gas, sin H₂S.
- **Citrato de Simmons:** negativo.
- **SIM:** movilidad positiva, indol positivo, H₂S negativo.
- **LIA:** descarboxilación de lisina positiva, sin producción de H₂S.

- **Antibiograma:** *Escherichia coli* suele ser sensible a amoxicilina-ácido clavulánico, cefalosporinas, aminoglucósidos y quinolonas, aunque puede presentar resistencia por producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Estas cepas se detectan mediante pruebas fenotípicas. La interpretación del antibiograma sigue normas CLSI, clasificando la sensibilidad según el diámetro de inhibición (42).



Fuente: Elaborado por el investigador de tesis.

Ilustración N 06: Pruebas Diferenciales Bioquímicas TSI, LIA, Citrato y MIO para identificación de *Escherichia Coli*.



Fuente: Elaborado por el investigador de tesis.

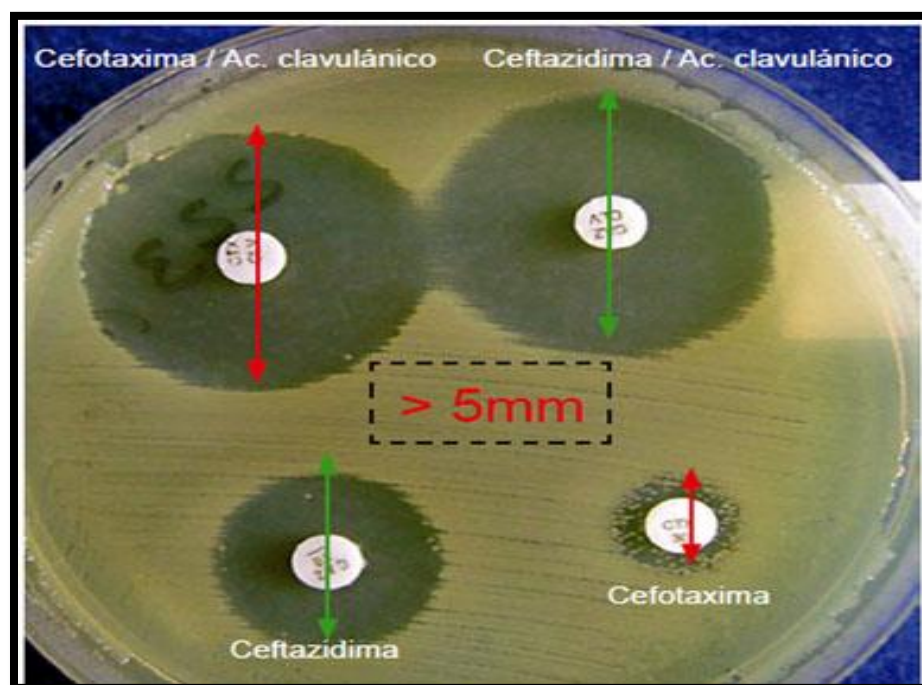
Ilustración N° 07: Agar MacConkey colonias rosadas característico de los fermentadores de lactosa.

2.2.5. Betalactamasas

Las β -lactamasas son enzimas producidas por bacterias Gram negativas que inactivan antibióticos β -lactámicos al hidrolizar su anillo β -lactámico, representando un mecanismo clave de resistencia. Estos genes pueden estar en el cromosoma o en plásmidos, facilitando su propagación entre bacterias. Las β -lactamasas AmpC, codificadas principalmente en el ADN cromosómico de varias bacterias Gram negativas (como *Pseudomonas* y *Enterobacter*), hidrolizan múltiples antibióticos, incluyendo cefalosporinas y aztreonam, complicando el tratamiento de infecciones multirresistentes (22,24).

2.2.6. Betalactamasas de espectro extendido (BLEE)

Las β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), producidas principalmente por *Klebsiella spp.* y *Escherichia coli*, otorgan resistencia a diversos antibióticos β -lactámicos, como cefalosporinas de tercera generación, penicilinas y aztreonam, aunque tienen limitada acción contra cefamicinas y carbapenémicos. A diferencia de las β -lactamasas AmpC, las BLEE son inhibidas por ácido clavulánico, sulbactam y tazobactam. Las variantes más comunes incluyen TEM, SHV y CTX-M, originadas por mutaciones en genes que codifican β -lactamasas de espectro reducido, aumentando su eficiencia hidrolítica. TEM y SHV hidrolizan mejor la ceftazidima, mientras que CTX-M actúa sobre cefotaxima y ceftriaxona, por lo que se recomienda evaluar ambos antibióticos para detectar todas las BLEE. Estas enzimas se transmiten vía plásmidos que también llevan genes de resistencia a otros antibióticos, complicando el tratamiento (24).



Fuente: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 2024.
Ilustración N° 08: Prueba de disco combinado para la detección de BLEE (24).

2.2.5. Resistencia a los Antibióticos

Los antibióticos son compuestos de origen químico con la capacidad de interferir en la actividad microbiana, ya sea eliminando directamente a los microorganismos (efecto bactericida) o inhibiendo su crecimiento y multiplicación (efecto bacteriostático), dependiendo de sus propiedades estructurales y mecanismo de acción. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la resistencia bacteriana representa una de las amenazas más graves para la salud pública a nivel global, ya que compromete directamente la eficacia terapéutica de los antimicrobianos y, por tanto, pone en peligro la vida humana (30,32,33).

Este fenómeno se define como la capacidad de determinados microorganismos para resistir la acción de los antibióticos que, en condiciones normales, deberían eliminarlos o inhibirlos. Dicha resistencia puede ser intrínseca, es decir, propia del microorganismo, o bien adquirida, cuando la bacteria desarrolla nuevos mecanismos de defensa durante el proceso infeccioso. Esta adquisición puede producirse mediante la transferencia de material genético resistente, proveniente de otras células bacterianas que ya poseen dichos determinantes genéticos (31). El desarrollo de resistencia antimicrobiana está estrechamente relacionado con el uso inapropiado o excesivo de antibióticos, tanto en la práctica clínica como en contextos no controlados, lo cual genera presión selectiva que favorece la proliferación de cepas multirresistentes (32,33).

Tipos de mecanismo de resistencia bacteriana

- **Modificación enzimática del antibiótico:** Algunas bacterias generan enzimas capaces de modificar la estructura del antibiótico, provocando que pierda su eficacia.

Las β -lactamasas son las más frecuentes y pueden hidrolizar el anillo β -lactámico presente en estos antibióticos (31).

- **Bombas de salida:** Este mecanismo consiste en que las bacterias captan el antibiótico desde el espacio periplásmico y lo expulsan al exterior, evitando que alcance su sitio de acción. Las bacterias Gram negativas emplean esta estrategia con mayor frecuencia (31).

- **Cambios en la permeabilidad de la membrana externa:** Las porinas son proteínas que forman canales acuosos en la membrana bacteriana, regulando la entrada de diversas sustancias, incluidos los antibióticos. Alteraciones en su estructura pueden impedir que estos agentes penetren al espacio periplásmico (32).

- **Alteraciones del sitio de acción:** Algunas bacterias modifican el sitio donde el antibiótico se une, evitando que ejerza su función vital. Este mecanismo se observa principalmente en bacterias Gram positivas, causando cambios estructurales importantes en los sitios de acción de los antibióticos β -lactámicos y en las proteínas unidoras de penicilinas. (32)

La evaluación de la resistencia antimicrobiana se realiza mediante la técnica del antibiograma, la cual consiste en exponer al microorganismo a una cantidad estandarizada de antibiótico. Este procedimiento se lleva a cabo sobre una superficie de agar Mueller-Hinton, utilizando el método de difusión en disco. Durante la prueba, se colocan discos impregnados con antimicrobianos sobre el medio previamente inoculado con la cepa bacteriana de interés (34). Posteriormente, tras un periodo de incubación controlado, se observa el diámetro del

halo de inhibición que rodea cada disco. La medida de este halo permite interpretar si el microorganismo evaluado es sensible, intermedio o resistente al antibiótico en cuestión, en función de los criterios establecidos por normativas internacionales como las del CLSI (32,35).



Fuente: Resistencia Bacteriana: La guerra contra las bacterias, 2024.

Ilustración N° 08: Diferentes tipos de resistencia bacteriana (32).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi. Los factores asociados tienen relación significativa con las infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.

Ho. Los factores asociados no tienen relación significativa con las infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.

2.3.2 Hipótesis específicas

Frecuencia

Hi. La frecuencia tiene relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.

Prevalencia

Hi. La prevalencia de los factores asociados tiene relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.

Resistencia Antimicrobiana

Hi Los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivos de orina tienen relación significativa con diagnóstico de *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.

III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

El presente proyecto se fundamenta en los lineamientos del método deductivo no probabilístico, dado que permitió analizar de manera detallada las características de las infecciones en vías urinarias y, a partir de distintos antecedentes específicos, extrapolar los resultados obtenidos en la presente investigación. (25)

3.2. Enfoque de la investigación

El presente proyecto está enfocado desde el punto de vista cuantitativo, debido a que se evaluarán potenciales diferencias estadísticas entre grupos descritos previamente en los objetivos principales y secundarios (26)

3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación en el presente proyecto será de tipo básica, debido a que nos permitió aumentar los conocimientos sobre las infecciones del tracto urinario en base a los resultados que fueron obtenidos en el proyecto de investigación. (27)

3.4. Diseño de la investigación

Según la interacción con la población de estudio: Es un estudio descriptivo no experimental, no se tendrá contacto directo con los individuos, solo se recolectarán datos de las pruebas de urocultivo del laboratorio de microbiología del hospital Central F.A.P. atendidos en el 2024.
Según la temporalidad: Es un estudio de tipo retrospectivo transversal. (28)

3.4.1. Corte de la investigación.

El estudio se realizó con diseño transversal, dado que la información de los urocultivos se recopiló en un solo momento específico, abarcando un único periodo comprendido entre enero y diciembre de 2024. (28)

3.4.2. Alcance de la investigación.

La presente investigación se desarrolló con un enfoque de alcance descriptivo, mediante el cual se caracterizaron las variables contempladas en el estudio utilizando un instrumento de recolección de datos diseñado por el propio investigador. Este instrumento permitió recopilar información relevante para su posterior organización y representación en tablas y gráficos estadísticos, con el objetivo de facilitar su análisis e interpretación (29).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población.

La población del presente estudio está constituida por 2179 pacientes a quienes se les realizó un examen de urocultivo en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024 y cuyo resultado fue positivo para infección del tracto urinario, independientemente del agente etiológico identificado.

3.5.2. Muestra.

La muestra final estuvo conformada por 522 pacientes, de una población total de 2,179 pacientes, a quienes se les realizó un examen de urocultivo en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024, siendo positivo para *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), garantizando la participación de los subgrupos relevantes para

los objetivos de la investigación. En este tipo de muestreo, el tamaño de la muestra no se determina mediante fórmulas estadísticas, sino considerando la disponibilidad de los participantes y la necesidad de cubrir de manera adecuada los grupos de interés dentro del estudio, y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos por la investigación. Se diseñó y estructuró una base de datos en la cual se registró sistemáticamente cada muestra, indicando su resultado microbiológico, clasificándolas como positivas o negativas para *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

3.5.3. Muestreo.

Se empleó un muestreo no probabilístico, considerando todos los urocultivos positivos para *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) procesados en el Hospital Central F.A.P. entre enero y diciembre de 2024.

3.5.4. Criterios de inclusión.

- Pacientes con solicitud para la prueba de urocultivo emitidas por el Hospital Central F.A.P.
- Pacientes a quienes se les haya realizado el examen de urocultivo en el Hospital Central F.A.P. y cuyo resultado haya sido positivo para infección del tracto urinario.
- Pacientes atendidos en el Hospital Central F.A.P. a quienes se les haya realizado un examen de urocultivo en el área de microbiología y cuyo resultado haya sido positivo para *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

3.5.5. Criterios de exclusión.

- Pacientes que no tengan solicitud para la prueba de urocultivo emitidas por el Hospital Central F.A.P.
- Pacientes a quienes se les haya realizado el examen de urocultivo en el Hospital Central F.A.P. y cuyo resultado haya sido negativo para infección del tracto urinario.
- Pacientes atendidos en el Hospital Central F.A.P. a quienes se les haya realizado un examen de urocultivo en el área de microbiología y cuyo resultado haya sido negativo para *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

3.6 Variables y operacionalización

3.6.1 Variables

Las variables para la presente investigación serán:

- *Escherichia Coli* BLEE
- Sexo
- Edad
- Procedencia
- Resistencia Antibiótica

3.6.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
ESCHERICHIA COLI BLEE POSITIVO	Bacteria de Gram negativa que ha adquirido la capacidad de generar betalactamasas de espectro extendido (BLEE), enzimas que le proporcionan resistencia frente a antibióticos β -lactámicos de amplio espectro.	Cepa de E. Coli aislada en urocultivo confirmado mediante prueba de sensibilidad utilizando el método de difusión en disco según (CLSI).	<ul style="list-style-type: none"> •Cultivo positivo • Fermentador de lactosa. • Colonias rosadas en agar MacConkey. • Hidroliza antibióticos β-lactámicos. • Número de unidades formadoras de colonias (UFC). • Resultado del halo de inhibición (sensible / resistente). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cualitativa • Nominal
SEXO	Característica biológica que distingue a los seres humanos como hombres o mujeres.	Identidad Biológica	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino 	<ul style="list-style-type: none"> • Cualitativa • Nominal
EDAD	Periodo transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta el momento en que se realiza la prueba de urocultivo.	Edad Cronológica	Años Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativa • Razón
PROCEDENCIA	Área o servicio clínico desde donde se tomó y envió la muestra de orina para cultivo	Servicio clínico o condición asistencial desde el cual fue obtenida la muestra biológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Emergencia • Hospitalizado • Ambulatorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Cualitativa • Nominal
RESISTENCIA ANTIBIÓTICA	Capacidad de la bacteria para resistir uno o más antibióticos, determinada mediante antibiograma según criterios CLSI.	Sensibilidad antibacteriana	<ul style="list-style-type: none"> •BLEE positivo (resistente a cefalosporinas de 3^a generación). •Resultado del antibiograma (Sensible / Resistente) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativa • Razón

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

Para obtener los datos se aplicó la técnica de revisión documental mediante el análisis de los registros de laboratorio del Hospital Central F.A.P., correspondientes al periodo comprendido entre enero y diciembre del año 2024. Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos elaborada por el investigador, la cual permitió registrar de manera sistemática las variables incluidas en el estudio, tales como el resultado del urocultivo, identificación de *Escherichia coli* BLEE, edad, sexo, procedencia y sensibilidad a los antibióticos. (Anexo 2).

3.7.2 Descripción de instrumentos

Para recopilar la información, se empleó la técnica de revisión documental, que consistió en el análisis sistemático de los registros obtenidos en el área de microbiología del Hospital Central F.A.P., correspondiente al periodo de enero a diciembre del año 2024. Esta técnica permitió recolectar datos clínicos y microbiológicos relevantes relacionados con los casos confirmados de infección urinaria por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

El instrumento de recolección fue una ficha de registro estructurada, diseñada por el investigador, que incluyó variables como: edad, sexo del paciente, tipo de atención (ambulatorio, emergencia y hospitalizado), resultado del urocultivo, identificación del agente etiológico, y perfil de sensibilidad antimicrobiana, entre otros datos pertinentes. Esta ficha fue validada previamente mediante revisión de expertos y permitió sistematizar la

información de manera ordenada y confiable. (Anexo 2). La fuente de datos fue de carácter secundario, ya que se trabajó con información previamente registrada en bases de datos institucionales y archivos físicos del laboratorio clínico, sin intervenir directamente con los pacientes.

3.7.3. Validación

La verificación del instrumento de recolección de datos se llevó a cabo a través del juicio de expertos. (Ver Anexo 3)

3.7.4. Confiabilidad

La fiabilidad del instrumento se determinó utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual evalúa la consistencia mediante una escala de medición. (Ver Anexo 4)

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

3.8.1 Plan de procesamiento

Se gestionaron los permisos correspondientes ante la Universidad Privada Norbert Wiener para la realización del presente estudio. Asimismo, se solicitó al Hospital Central F.A.P. la autorización necesaria para la aprobación y ejecución de la investigación. En el estudio se recolectó los datos e información de los pacientes a quienes se les realizó examen microbiológico de urocultivo en el Hospital FAP durante el año 2024, sin utilizarse consentimiento informado. Para el registro de la información se utilizará el instrumento de recolección de datos de las variables, y posteriormente la base de datos será importada al programa Microsoft Excel 2022. (Ver Anexo 6).

3.8.2. Análisis de datos.

Después de recopilar los datos utilizando el instrumento de recolección en Microsoft Excel 2022, el procesamiento estadístico se efectuó mediante los programas STATA V19 y Graph Pad versión 7, realizando análisis descriptivo a través de tablas de frecuencia y gráficos estadísticos para facilitar su interpretación. Se empleó la prueba de Chi-cuadrado de independencia (χ^2) para determinar la posible relación entre la presencia de Escherichia coli resistente a antibióticos y las variables categóricas: edad, sexo, procedencia y tipo de resistencia antibiótica. Se estableció un nivel de significancia de $p < 0,05$.

3.9. Aspectos éticos

El desarrollo de este estudio se realizó con la autorización del comité de ética de la Universidad Norbert Wiener y del departamento de Docencia del Hospital Central de la FAP. Sin embargo, se respetaron los principios éticos fundamentales para investigaciones médicas, garantizando la confidencialidad de los pacientes. De igual manera, se aplicaron los principios éticos y lineamientos para la protección de sujetos humanos en investigación según lo establecido en Belmont. (45) Para realizar la recolección de datos dentro de sus instalaciones, se obtuvo previamente la autorización correspondiente del Comité de Ética e Investigación de la Universidad Norbert Wiener, la cual se formalizó mediante la carta aprobatoria N.º Exp. 1853-2025 (Anexo N.º 5). De igual modo, se recibió la conformidad del Departamento de Docencia del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, con la carta N.º 0124-2025-GYT-UPNW-CP (Anexo N.º 6).

IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1 análisis descriptivo de resultados

Tabla 1.

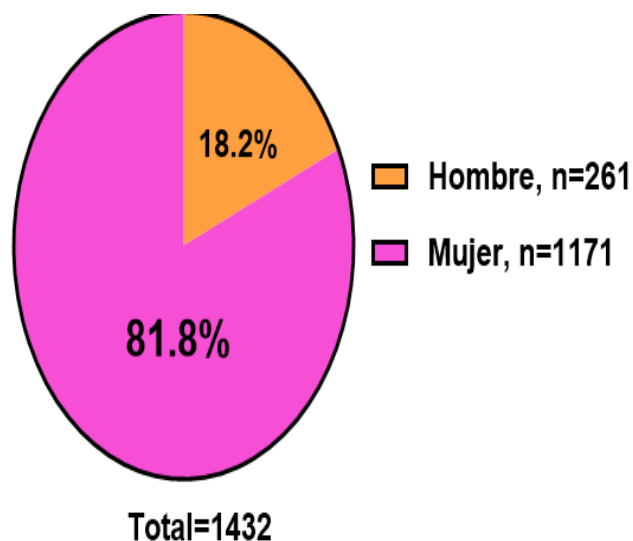
Factor sexo asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Sexo	Número de casos	Porcentaje (%)
Mujer	1171	(81.8%)
Hombre	261	(18.2%)
total	1432	(100.0%)

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Figura 1.

Factor sexo asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024



Nota. Datos obtenidos del Hospital Central FAP en pacientes con infecciones vías urinarias en el año 2024

Interpretación:

Según la Tabla y figura 1, en el año 2024, Los factores asociados de las muestras analizadas correspondiente al sexo en pacientes con infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli*, fue de Mujer 81.8% (1171 casos), seguida de Hombre 18.2% (261 casos). El análisis comparativo muestra un incremento en la incidencia de casos en mujeres, lo cual podría explicarse por diversos factores anatómicos, fisiológicos y clínicos. Entre ellos se incluyen la proximidad entre la uretra y el ano, los cambios hormonales a lo largo de la vida, la actividad sexual, el embarazo, así como la presencia de comorbilidades y limitaciones funcionales. Estos elementos, en conjunto, pueden favorecer la aparición recurrente de infecciones del tracto urinario en la población femenina.

Tabla 2.

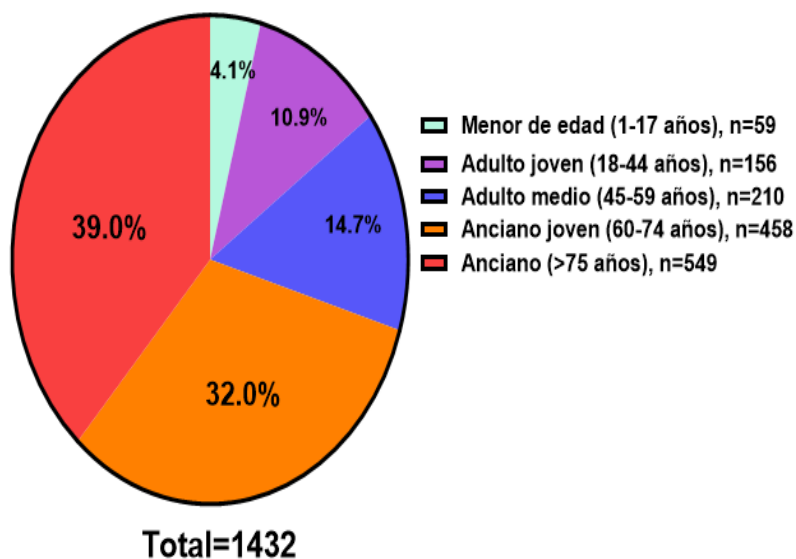
Factor edad asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Edad	Número de casos	Porcentaje (%)
Anciano >75 años	549	(39.0%)
Anciano joven	458	(32.0%)
Adulto medio	210	(14.7%)
Adulto joven	156	(10.9%)
Menor de edad	59	(4.1%)
total	1432	(100.0%)

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Figura 2.

Factor edad asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024



Nota. Datos obtenidos del Hospital Central FAP en pacientes con infecciones vías urinarias en el año 2024.

Interpretación:

Según la Tabla y figura 2, en el año 2024, Los factores asociados de las muestras analizadas correspondiente a la edad en pacientes con infecciones en vías urinarias por Escherichia coli, fue de Anciano >75 años 39.0% (549 casos), seguida de Anciano joven de 60 a 74 años 32% (458 casos), Adulto medio de 45 a 59 años 14.7% (210 casos), Adulto joven de 18 a 44 años 10.9% (159) y Menor de edad de 1 a 17 años 4.1% (59). El análisis comparativo evidenció un incremento en la frecuencia de casos en pacientes mayores de 75 años. Esta tendencia podría estar asociada a factores propios del envejecimiento, como la acumulación de enfermedades crónicas, el deterioro progresivo de la función física y la mayor vulnerabilidad inmunológica, condiciones que en conjunto favorecen la aparición recurrente de infecciones del tracto urinario en este grupo etario.

Tabla 3.

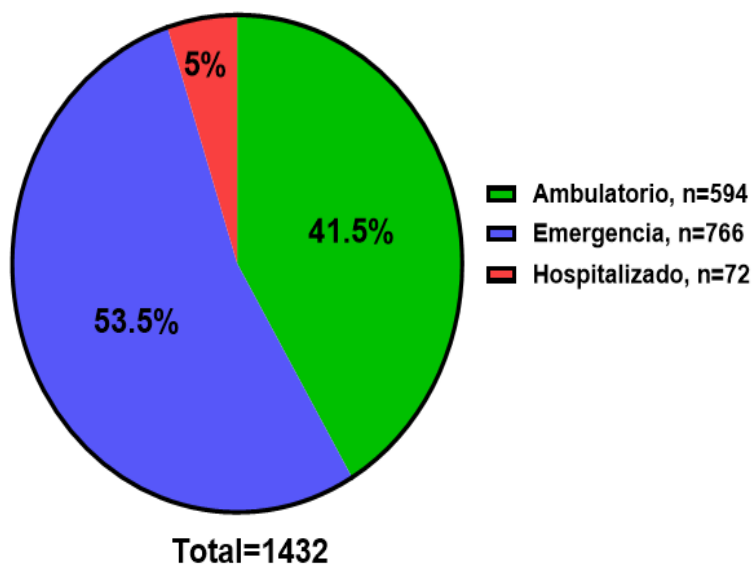
Factor procedencia asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Procedencia	Número de casos	Porcentaje (%)
Emergencia	766	(53.5%)
Ambulatorio	594	(41.5%)
Hospitalizado	72	(5%)
total	1432	(100.0%)

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con Urinarias durante el año 2024.

Figura 3.

Factor procedencia asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024



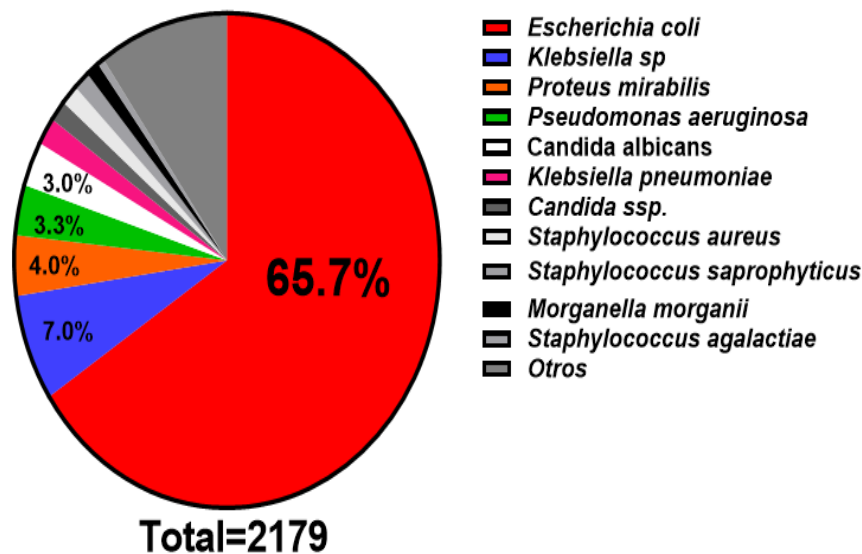
Nota. Datos obtenidos del Hospital Central FAP en pacientes con infecciones vías urinarias en el año 2024.

Interpretación:

Según la Tabla y figura 3, en el año 2024, Los factores asociados de las muestras analizadas correspondiente a procedencia en pacientes con infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli*, fue de Emergencia 53.5% (766 casos), seguida de Ambulatorio 41.5% (594 casos) y Hospitalizado 5% (72 casos). Los resultados sugieren una ligera inclinación hacia la demanda de atención a través del servicio de emergencia. Esta tendencia podría estar asociada al hecho de que los pacientes tienden a postergar la consulta médica, acudiendo a un establecimiento de salud únicamente cuando los síntomas se intensifican o la infección se encuentra en una fase avanzada, lo que limita las posibilidades de una intervención oportuna.

Figura 4.

Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024



Nota. Datos obtenidos del Hospital Central FAP en pacientes con infecciones vías urinarias en el año 2024

Tabla 4.

Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Agente patógeno	Número de casos	Porcentaje (%)
<i>Escherichia coli</i>	1432	(65.7%)
<i>Klebsiella sp</i>	152	(7.0%)
<i>Proteus mirabilis</i>	86	(4.0%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	72	(3.3%)
<i>Candida albicans</i>	64	(3.0%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	39	(1.8%)
<i>Candida ssp.</i>	30	(1.4%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	29	(1.3%)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	27	(1.2%)
<i>Morganella morganii</i>	22	(1.0%)
<i>Staphylococcus agalactiae</i>	11	(0.5%)
Otros	215	(9.8%)
total	2179	(100.0%)

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Interpretación:

Según la Tabla 4, en el 2024, *Escherichia coli* BLEE positivo fue el principal agente de infecciones urinarias en el Hospital Central F.A.P., con una frecuencia del 65.7% (1432 casos), seguido por *Klebsiella sp.* (7.0%) y *Proteus mirabilis* (4.0%). Otros microorganismos

como *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* y *Staphylococcus aureus* presentaron frecuencias menores al 5%. Este predominio de *E. coli* puede deberse a su alta capacidad de resistencia antimicrobiana y su adaptabilidad. La baja detección de otros patógenos podría estar relacionada con su menor circulación o con limitaciones diagnósticas.

Tabla 5.

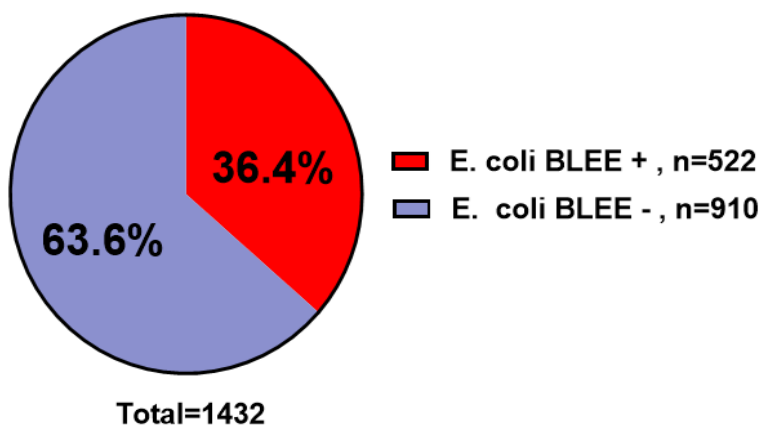
Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Agente patógeno	Número de casos	Porcentaje (%)
<i>Escherichia coli BLEE -</i>	910	(63.6%)
<i>Escherichia coli BLEE +</i>	522	(36.4%)
total	1432	(100.0%)

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Figura 5

Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.



Nota. Datos obtenidos del Hospital Central FAP en pacientes con infecciones vías urinarias en el año 2024

Interpretación:

Según la Tabla 5, en el año 2024, la Frecuencia de los cultivos positivos en orina por *Escherichia coli* en pacientes con infecciones en vías urinarias, muestran una distribución que no es equitativa entre cultivos positivos para *Escherichia coli* BLEE+ 36.4% (522 casos) y *Escherichia coli* BLEE- 63.6% (910 casos). En un grupo de muestras analizadas se confirmó la presencia de *Escherichia coli* productora de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE+). Este hallazgo indica que este patógeno posee mecanismos de resistencia que le permiten persistir y sobrevivir en el entorno hospitalario, lo que representa un desafío para el control de infecciones.

Tabla 6.

Prevalencia del Factor edad asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Variables	<i>E. coli</i> BLEE -	<i>E. coli</i> BLEE +	<i>p-value</i>
Edad			
Anciano (>75 años)	315 (34.6%)	234 (44.8%)	<0.001
Anciano joven (60-74 años)	288 (31.6%)	170 (32.6%)	
Adulto medio (45-59 años)	142 (15.6%)	68 (13.0%)	
Adulto joven (18-44 años)	120 (13.2 %)	36 (6.9%)	
Menor de edad (1-17 años)	45 (5.0%)	14 (2.7%)	
Total	910 (100.0%)	522 (100.0%)	

Prueba: Chi 2

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Interpretación:

Según la Tabla 6, en 2024, la mayor prevalencia de infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE+ correspondiente a edad se observó en pacientes mayores de 75 años (44.8%), seguidos de los de 60 a 74 años (32.6%) y adultos de 45 a 59 años (13%). Los adultos jóvenes y menores de edad representaron porcentajes menores (6.9% y 2.7%, respectivamente). El aumento en ancianos podría deberse a comorbilidades, deterioro funcional y menor inmunidad, factores que favorecen tanto la recurrencia de infecciones como la aparición de cepas resistentes.

Prueba Chi cuadrado

$$\chi^2 = 26.72$$

Grados de libertad (gl) = 4

$$P = p < 0.001$$

Tabla 7.

Prevalencia del Factor sexo asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Variables	<i>E. coli</i> BLEE - (n=910)	<i>E. coli</i> BLEE + (n=522)	<i>p-value</i>
Sexo			
Mujer	790 (86.8%)	381 (72.9%)	<0.001
Hombre	120 (13.2%)	141 (27.1%)	
Total	910 (100.0%)	522 (100.0%)	

Prueba: Chi 2

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Interpretación:

Según la tabla 7 en el 2024, la prevalencia de *Escherichia coli* BLEE+ en infecciones urinarias fue del 36.5% (522 de 1,432 muestras). En mujeres se registraron 1,171 casos: 72.9% fueron BLEE+; mientras que en hombres, de 261 casos, 27.1% fueron BLEE+. Aunque las mujeres presentaron mayor número total de infecciones, los hombres mostraron una mayor proporción de cepas resistentes. Esto podría deberse a factores como edad avanzada, patologías prostáticas y mayor severidad clínica. En mujeres, la alta frecuencia se relaciona con la anatomía, actividad sexual y cambios hormonales.

Prueba Chi cuadrado

$$\chi^2 = 42.8$$

Grados de libertad (gl) = 1

$$P = p < 0.001$$

Tabla 8.

Prevalencia del Factor procedencia asociado a infecciones en vías urinarias causadas por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Variables	<i>E. coli</i> BLEE - (n=910)	<i>E. coli</i> BLEE + (n=522)	<i>p-value</i>
Procedencia de la muestra			
Emergencia	509 (56.0%)	257 (49.2%)	<0.001
Ambulatorio	374 (41.1%)	220 (42.2%)	
Hospitalizado	27 (2.9%)	45 (8.6%)	
Total	910 (100.0%)	522 (100.0%)	

Prueba: Chi 2

Nota: La información se obtuvo del Hospital Central de la F.A.P., correspondiente a pacientes con infecciones en vías Urinarias durante el año 2024.

Interpretación

Según la Tabla 8, en 2024 se registraron 1,432 muestras positivas para *Escherichia coli*, de las cuales 910 correspondieron a cepas BLEE- y 522 a BLEE+. Las cepas BLEE- fueron más frecuentes en pacientes atendidos en emergencia (56.0%) y consulta ambulatoria (41.1%), mientras que solo el 2.9% se encontró en hospitalizados. En contraste, las cepas BLEE+ fueron más prevalentes en pacientes hospitalizados (8.6%), seguidas por emergencia (49.2%) y consulta ambulatoria (42.2%). Esto indica que las infecciones por cepas BLEE+ suelen asociarse a cuadros más graves que requieren hospitalización, posiblemente por su resistencia a múltiples antibióticos. Además, muchos pacientes llegan a emergencia en etapas avanzadas de la infección, dificultando la intervención temprana. Por ello, el diagnóstico oportuno es crucial para evitar complicaciones y hospitalización.

Prueba Chi cuadrado

$$\chi^2 = 25.87$$

$$\text{Grados de libertad (gl)} = 2$$

$$P = p < 0.001$$

Tabla 9.

Antibióticos que presentan resistencia y sensibilidad en cultivo de orina con diagnóstico Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024

Antibióticos con resistencia y sensibilidad en <i>E. coli</i> BLEE+			
Antibiótico	% Resistencia	(n casos resistentes / total)	Interpretación clínica
Ceftriaxona	100.00%	126 / 126	Totalmente ineficaz contra BLEE+.
Cefaclor	99.80%	517 / 518	Muy alta resistencia.
Cefotaxima	99.20%	388 / 391	Elevada resistencia.
Cefepime	97.60%	402 / 412	Resistencia casi total.
Trimetoprim/sulfametoxazol	76.30%	373 / 489	Alta resistencia.
Ampicilina/sulbactam	47.00%	173 / 368	Resistencia moderada-alta.
Fosfomicina	39.60%	191 / 482	Menor efectividad, uso selectivo.
Gentamicina	34.10%	168 / 494	Moderada resistencia.
Amoxicilina/ác. clavulánico	30.40%	7 / 23	Uso limitado.
Nitrofurantoína	4.80%	23 / 483	Útil para infecciones urinarias.
Amikacina	3.80%	17 / 439	Muy buena sensibilidad.
Ertapenem	0.40%	2 / 509	Alternativa terapéutica segura.
Meropenem	0.20%	1 / 504	Alta eficacia. Fármaco de elección.

Nota. Datos obtenidos del Hospital Central FAP en pacientes con infecciones vías urinarias en el año 2024.

Interpretación

Según la Tabla 9, Las cepas de *Escherichia coli* BLEE+ presentaron alta resistencia a la

mayoría de los antibióticos comúnmente usados en infecciones urinarias. Las cefalosporinas mostraron resistencias extremas: ceftriaxona (100%), cefaclor (99.8%), cefotaxima (99.2%) y cefepime (97.6%). También se observó alta resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol (76.3%), mientras que ampicilina/sulbactam (47%), fosfomicina (39.6%) y gentamicina (34.1%) mostraron eficacia parcial.

Por el contrario, algunos antibióticos conservaron buena actividad: amoxicilina/ácido clavulánico presentó resistencia moderada (30.4%), nitrofurantoína (4.8%) y amikacina (3.8%) mostraron baja resistencia, siendo opciones útiles para infecciones urinarias no complicadas y hospitalarias, respectivamente. Los carbapenémicos fueron los más eficaces, con ertapenem (0.4%) y meropenem (0.2%), consolidándose como alternativas terapéuticas seguras y el meropenem como fármaco de elección en infecciones graves.

Estos resultados destacan la necesidad de tratamientos individualizados basados en antibiogramas y la importancia de la vigilancia constante de la resistencia bacteriana.

4.1.2 Prueba de Hipótesis

Tabla 10

Resultado de hipótesis General

Resultado de la Hipótesis General			
Hipótesis General	Resultado del análisis	p-valor	Conclusión
Los factores asociados tienen relación significativa con las infecciones en vías urinarias por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	Los factores asociados presentan una relación significativa con las infecciones en vías urinarias por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	< 0.001	Se acepta la hipótesis general.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

El análisis evidenció un p-valor < 0.001, indicando una relación altamente significativa entre los factores asociados y las infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. durante el año 2024. Por tanto, se acepta la hipótesis general, confirmando la influencia de los factores evaluados en la aparición de dichas infecciones.

Tabla 11.*Resultado de hipótesis Específicas*

Resultados Hipótesis Específicas			
Hipótesis Específica	Resultado del análisis	p-valor	Conclusión
La frecuencia tiene relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	La frecuencia presenta relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	< 0.05	Se acepta la hipótesis.
La prevalencia de los factores asociados tiene relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	La prevalencia de los factores asociados presenta relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	< 0.05	Se acepta la hipótesis.
Los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivos de orina tienen relación significativa con diagnóstico de <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	Los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivos de orina presentan relación significativa con diagnóstico de <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.	< 0.05	Se acepta la hipótesis.

Fuente: Elaboración propia

- El análisis estadístico evidenció una relación significativa ($p < 0.05$) entre la frecuencia y las infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo. Esto demuestra que la frecuencia constituye un factor asociado relevante en la

aparición de dichos casos en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024, por lo que se acepta la hipótesis planteada.

- Se encontró una asociación significativa ($p < 0.05$) entre la prevalencia de los factores asociados y las infecciones urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo. Este resultado confirma que dichos factores influyen directamente en la ocurrencia de estas infecciones en los pacientes estudiados, por lo que se acepta la hipótesis correspondiente.
- Los resultados muestran una relación significativa ($p < 0.05$) entre la resistencia antibiótica en cultivos de orina y el diagnóstico de *Escherichia coli* BLEE positivo. Esto indica que la resistencia antimicrobiana contribuye de manera importante al desarrollo de estas infecciones en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024, por lo que se acepta la hipótesis formulada

4.1.3 Discusión de resultados

La presente investigación identificó los factores asociados a infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024. El hallazgo principal fue que *E. coli* constituyó el agente etiológico predominante en urocultivos positivos, con una prevalencia del 65.7%, cifra que coincide con estudios nacionales e internacionales que reportan esta bacteria como la principal causante de infecciones del tracto

urinario (ITU) (Carriel et al., 2021; Sánchez-Sorino et al., 2024). Esta concordancia confirma la alta capacidad de colonización y adaptación de *E. coli* al ambiente urinario, consolidándola como un patógeno clave en ITU.

En cuanto al sexo, si bien las mujeres constituyeron la mayoría absoluta de los casos (81.8%), la proporción de cepas BLEE+ fue significativamente mayor en varones (54.0% vs. 32.5%; $\chi^2 = 53.82$; $p < 0.001$). Este patrón es consistente con reportes internacionales, como el de Halldorsdottir et al. (2024) en Islandia, y con estudios latinoamericanos Pinguil et al., (2022). Sin embargo, diversos autores (Diaz-Velasquez et al., 2021; Sánchez-Sorino et al., 2024) señalan que las infecciones urinarias presentan una mayor frecuencia en mujeres (79.0% ; 68.75%). Esta tendencia se relaciona con características anatómicas y factores hormonales propios del sexo femenino, así como con la mayor asistencia de este grupo a hospitales civiles para consultas ginecológicas y de salud reproductiva. Por el contrario, la elevada proporción de cepas resistentes en hombres se relaciona con patologías urológicas específicas (ej. hiperplasia prostática) y la necesidad frecuente de sondajes, condiciones que favorecen la colonización y selección de bacterias multirresistentes. Estos hallazgos enfatizan la importancia de una vigilancia diferenciada y del uso racional de antibióticos, especialmente en varones, para prevenir infecciones urinarias complicadas y resistentes.

La edad avanzada se identificó como un factor de riesgo significativo para infecciones por *E. coli* BLEE+. Más del 77% de los casos se concentraron en pacientes mayores de 60 años, predominando el grupo de mayores de 75 años (44.8%). Esta asociación estadística fue significativa ($\chi^2 = 24.23$; $p < 0.001$), en línea con estudios internacionales y regionales que también destacan la edad como determinante clave en la adquisición de cepas resistentes (Halldorsdottir et al., 2024; Carriel et al., 2021). Localmente, Huaynate et al. (2024)

reforzaron la importancia de la edad y antecedentes de ITU como factores asociados. La mayor vulnerabilidad en este grupo se explica por múltiples factores fisiopatológicos y sociales, como la presencia de comorbilidades, hospitalizaciones frecuentes, procedimientos invasivos y uso prolongado de antibióticos, que promueven la selección y persistencia de cepas multirresistentes. Esto subraya la necesidad de estrategias de vigilancia epidemiológica y optimización del uso antimicrobianos dirigidos a esta población.

La procedencia hospitalaria se asoció con mayor frecuencia de cepas BLEE+ (8.6% en pacientes hospitalizados frente a 2.9% en BLEE negativos), confirmando el rol del entorno hospitalario como reservorio y factor de riesgo para la adquisición de cepas resistentes. Esta asociación ha sido documentada en estudios previos Pinguil et al., (2022), y a nivel nacional por Carcausto-Huamaní et al. (2022), quienes identificaron hospitalizaciones previas y uso de antibióticos como factores determinantes. Por otro lado, las infecciones originadas en servicios de emergencia y atención ambulatoria se caracterizaron por predominancia de cepas sensibles, coincidiendo con hallazgos de Carriel et al. (2021). Estos resultados apuntan a la necesidad de fortalecer medidas de control y vigilancia en el ámbito hospitalario, así como promover el uso prudente de antimicrobianos en todos los niveles asistenciales para limitar la diseminación de resistencia.

La proporción de cepas productoras de BLEE+ dentro de los aislamientos de *E. coli* fue del 36.4% (522 casos), valor significativamente superior a lo reportado en otros países como Islandia (4.4%) y España (3.79%) según Halldorsdottir et al. (2024) respectivamente, aunque ambos estudios coinciden en un patrón global ascendente de infecciones por cepas BLEE+, hay una gran diferencia del porcentaje, esto podría deberse por el tamaño de la población estudiada o por factores locales, como la pacientes atendidos, el uso de antibióticos y la

selección de muestras con sospecha clínica de resistencia. En América Latina, los resultados superan también reportes de Bolivia (17.7%) según (Pinguil et al., 2022), aunque mantienen concordancia con hallazgos de predominio en poblaciones vulnerables como adultos mayores y mujeres (Huaynate et al., 2024). Estos datos evidencian la creciente relevancia clínica y epidemiológica de las infecciones por *E. coli* BLEE+, asociadas a factores de riesgo como antecedentes de infecciones urinarias recurrentes, que favorecen la persistencia y diseminación de cepas resistentes, complicando el manejo clínico y aumentando la carga sanitaria.

El perfil de resistencia antibiótica de las cepas *E. coli* BLEE+ mostró resistencia absoluta a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, con valores superiores al 97% para cefaclor, cefotaxima, cefepime y ceftriaxona, en concordancia con estudios regionales (Pinguil et al., 2022; Sánchez-Sorino et al., 2024). Además, la resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol fue elevada (76.3%), cifra similar a la reportada por Carriel et al. (2021). Se observaron también resistencias significativas a ampicilina/sulbactam (47.0%) y fosfomicina (39.6%), limitando opciones para tratamiento ambulatorio. En contraste, estudios en Bolivia reportaron mayor sensibilidad a fosfomicina y nitrofurantoína (Pinguil et al., 2022), posiblemente reflejando diferencias locales en uso antimicrobiano y presiones selectivas. La resistencia a gentamicina (34.1%) coincide con reportes previos que reconocen su utilidad en terapia combinada para infecciones complicadas. El incremento de cepas BLEE+ se asocia claramente al antecedente de uso antibiótico reciente, especialmente ciprofloxacina, evidenciado en estudios nacionales (Huaynate et al., 2024; Carcausto-Huamaní et al., 2022), lo que refuerza la necesidad de implementar políticas estrictas de uso racional y vigilancia antimicrobiana.

Finalmente, los carbapenémicos (meropenem y ertapenem) y la amikacina se consolidaron como las opciones terapéuticas más eficaces, con las menores tasas de resistencia frente a cepas BLEE+. Este patrón coincide con estudios internacionales (Pinguil et al., 2022) y nacionales (Huaynate et al., 2024), que resaltan su papel en el manejo de infecciones por cepas multirresistentes. Aunque otros antimicrobianos como nitrofurantoína mantienen baja resistencia, el uso de carbapenémicos debe ser controlado rigurosamente para evitar la emergencia de resistencias adicionales, según advierten Halldorsdottir et al. (2024) y Carcausto-Huamaní et al. (2022). En suma, meropenem, ertapenem y amikacina constituyen pilares en el tratamiento hospitalario de infecciones por *E. coli* BLEE+, subrayando la necesidad de políticas integrales para preservar su efectividad a largo plazo.

V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La primera conclusión: De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que los factores sociodemográficos asociados a la aparición de infecciones en vías urinarias causadas por *Escherichia coli* BLEE positivo son la edad, el sexo, la procedencia y la resistencia a antibióticos en pacientes atendidos en el Hospital Central F.A.P. durante el año 2024, respaldados por evidencia estadística que confirma dicha asociación.
- Segunda conclusión: Según los hallazgos de este estudio, se concluye que *Escherichia coli* fue el principal agente etiológico en infecciones urinarias en el Hospital Central F.A.P. durante el 2024, con una frecuencia del 65.7% en urocultivos positivos. Del total de aislamientos, el 36.4% correspondió a cepas BLEE positivo, lo que refleja una alta circulación de variantes multirresistentes. Este hallazgo representa un desafío creciente para el tratamiento empírico y la eficacia clínica de los antibióticos convencionales.
- Tercera conclusión: Considerando los resultados del presente estudio, se concluye que la edad avanzada fue un factor de riesgo relevante para infecciones por *E. coli* BLEE positivo, con un 77.4% en mayores de 60 años, especialmente >75 años (44.8%). Aunque el 81.8% de los casos fueron mujeres, los varones presentaron mayor proporción de cepas BLEE positivo (54% vs. 32.5%). Además, el 8.6% de los casos hospitalarios correspondieron a BLEE positivo, frente al 3% ambulatorio, destacando al entorno hospitalario como un foco crítico de resistencia y la necesidad de reforzar la vigilancia y control antimicrobiano.

- Cuarta conclusión: Con base en los datos analizados, se concluye que las cepas BLEE positivo mostraron alta resistencia a cefalosporinas (ceftriaxona 100%, cefotaxima 99.2%) y trimetoprim/sulfametoxazol (76.3%), así como a ampicilina/sulbactam y fosfomicina. En contraste, los carbapenémicos (meropenem 0.2%, ertapenem 0.4%) y la amikacina (3.8%) fueron los más efectivos, consolidándose como opciones terapéuticas frente a cepas multirresistentes, por lo que se recomienda su uso racional para prevenir nuevas resistencias.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda implementar programas de prevención y educación dirigidos a grupos poblacionales con mayor riesgo, considerando la edad, el sexo y la procedencia de los pacientes, con el fin de reducir la incidencia de infecciones urinarias por E. coli BLEE positivo. Asimismo, es fundamental incluir la vigilancia de resistencia a antibióticos como parte de las estrategias de control.
- De igual modo revisar y actualizar los protocolos de tratamiento empírico de infecciones urinarias, considerando la alta frecuencia de cepas BLEE positivo. Además, se sugiere fortalecer los programas de monitoreo microbiológico para guiar la selección adecuada de antibióticos y mejorar la eficacia clínica.
- Asimismo, se recomienda reforzar la vigilancia epidemiológica y el control de infecciones en el entorno hospitalario, especialmente en pacientes mayores de 60 años. Es crucial implementar medidas preventivas específicas para mujeres y

hombres, considerando la distribución de cepas BLEE positivo, así como protocolos de aislamiento y control de antibióticos en el hospital.

- Por último, se recomienda el uso racional y supervisado de carbapenémicos y amikacina como tratamiento de elección frente a cepas multirresistentes, acompañado de estrategias de control antibiótico para prevenir la aparición de nuevas resistencias. Además, se sugiere promover estudios continuos de sensibilidad antimicrobiana para mantener actualizados los protocolos terapéuticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gutiérrez Alba, K. (2024). El enigma bacteriano:"Escherichia Coli y su impacto en las infecciones del tracto urinario". *Orbis Tertius UPAL*, 8(15), Pág. 17-43. ISSN Ver. Impresa 2520-9981 ISSN Ver. Digital 2709-8001. DOI: <https://doi.org/10.59748/ot.v8i15.144>.
2. García, Fernández S. et al. (2024). Infección del tracto urinario (ITU): artículo monográfico. *Revista Sanitaria de Investigación*, 2024, 5(8) pág. 144.
3. Carriel Álvarez María Gabriela, Gerardo Ortiz Jonnathan. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. *Vive Rev. Salud [Internet]*. 2021 Ago [citado 2025 mayo 01]; 4(11): 104-115. Disponible en:http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S266432432021000200104&lng=es.
4. Suárez Echeverría N. Factores de riesgo y prevalencia por infecciones del tracto urinario en gestantes. Tesis licenciatura, Arequipa-Perú Centro de Salud Maritza Campos Diaz 2022. 2024.
5. Sandoval Juárez, J. (2024). Factores asociados a infecciones del tracto urinario por patógenos Blee tratados con carbapenémicos en pacientes adultos del Departamento de Medicina Interna en el Hospital Central FAP durante los años 2020 - 2022. Universidad Ricardo Palma - URP. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/7538>.
6. Calle Núñez, A., Colqui Campos, K. A., Rivera Estrella, D. A., & Cieza Zevallos, J. A. (2017). Factores asociados a la presentación de infecciones urinarias por

- Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido. *Revista Médica Herediana*, 28(3), 142-149.
7. Aristondo, F, et al. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación del Seguro Social del Perú. Guía de Práctica Clínica para el Manejo de la Infección de Tracto Urinaria no Complicada: Guía en Versión Corta. Lima: EsSalud; 2019”.
 8. Burstein S. Técnicas y comentarios en el diagnóstico microbiológico del tracto urinario y genital. *Bol Inst Nac Salud*. 2019;25(3-4):41-59.
 9. Aylas Beltran EL. *Escherichia coli* productora de betalactamasa aislada de urocultivos de pacientes atendidos en consulta externa IPRES Chilca–EsSalud 2019 [tesis]. Huancayo: Universidad (Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Tecnología Médica, Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica); 2022.
 10. Carriel Álvarez María Gabriela, Gerardo Ortiz Jonnathan. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. *Vive Rev. Salud* [Internet]. 2021 Ago [citado 2025 mayo 01] ; 4(11): 104-115. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S266432432021000200104&lng=es.
 11. Pinguil Yugsi Mercy Elizabeth, Estevez Montalvo Edmundo, Andrade Campoverde Diego, Alvarado María Fernanda. *Escherichia coli* productora de BLEE de origen comunitario e intrahospitalario. *Vive Rev. Salud* [Internet]. 2022 Ago [citado 2025 Mayo 01] ; 5(14): 518-528. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S266432432022000200518&lng=es. Epub 04-Ago 2022.

12. Halldórsdóttir AM, Hrafnkelsson B, Einarsdóttir K, Kristinsson KG. Prevalence and risk factors of extended-spectrum beta-lactamase producing *E. coli* causing urinary tract infections in Iceland during 2012-2021. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2024;43(9):1689-1697. doi:10.1007/s10096-024-04882-z.
13. Escandell Rico FM, Pérez Fernández L. Infecciones del tracto urinario: etiología y susceptibilidades antimicrobianas. *Rev. Pediatr Aten Primaria.* 2022;24(96):6-10.
14. Sánchez-Tiznado DA, Soriano-Bernilla BS, Luján-Velásquez MN, Jiménez-Coronado M. *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido, aisladas en urocultivos de pacientes del Hospital de Cascas-La Libertad, Perú. *Arnaldo.* 2024;31(1):141–150. doi:10.22497/arnaldoa.311.31110.
15. Eduardo Carcausto-Huamaní, diana Rodríguez-Hurtado. Factores de riesgo para infección urinaria por *Escherichia coli* BLEE positiva en Lima Perú. *Acta Med Colomb* 2022; 47 *Acta Médica colombiana* Vol. 47 n°2 ~ Abril-junio 2022.
16. Huaynate, J. y Quintanilla, M. (2024). Factores de riesgo asociados a la presencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes hospitalizados por infección de tracto urinario con urocultivos positivos en el Hospital Central FAP Médico Juan Benavides Dorich 2020 - 2022.
17. Guzmán Natalia, García-Perdomo Herney Andrés. Novedades en el diagnóstico y tratamiento de la infección de tracto urinario en adultos. *Rev. mex. urol.* [revista en la Internet]. 2020 Feb [citado 2025 Mayo 01] ; 80(1): e06. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200740852020000100301&lng=es. Epub 17-Ene-2022.

18. Huashuayo, Esther Rosaura Bellido; Sóller, Teresa Enríquez; Tataje, Jaime José Figueroa. Consideraciones Técnica del adecuado procesamiento del urocultivo en un Centro de Salud Ocupacional. Lima – Perú 2023 Facultad de medicina 2024, p. 215226-215226.
19. Dueñas Castell, L. Quintana Pájaro, I.D. Quintero Marzola et al., Lectura interpretada de antibiograma: un enfoque basado en preguntas, Acta Colombiana de Cuidado Intensivo, <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.09.006>.
20. Rivera García J, Rivera Berrio J. Bacterias: *Escherichia coli* 1ra Edición, Córdoba-España, Red Educativa Digital Descartes, Publicación 2024. P 68.
21. barca Gabriela, Herrera Marco Luis. Betalactamasas: su importancia en la clínica y su detección en el laboratorio. Rev. méd. Hosp. Nac. Niños (Costa Rica) [Internet]. 2001 Jan [cited 2025 May 01] ; 36(1-2): 77-104. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101785462001000100011&lng=en.
22. Morejón García Moisés. Betalactamasas de espectro extendido. Rev cubana med [Internet]. 2013 Dic [citado 2025 Mayo 01] ; 52(4): 272-280. Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475232013000400006&lng=es.
23. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 35th ed. CLSI supplement M100 (ISBN 978-1-68440-262-5 (PRINT); ISBN978-1-68440-263-2(electronic)-Clinical and Laboratory Standards Institute USA 2025.

24. Danny Omar, S.-C., Ronaldo Anders, P.-M., & Franklin Rómulo, A.-G. (2024). Características clínicas y microbiológicas de *Escherichia coli* uropatógenas productoras de BLEE aisladas de pacientes atendidos en el norte del Perú. <https://doi.org/https://doi.org/10.37065/rem.v10i4.788>
25. Bernal CA. Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera. Pearson Educación, editor. Colombia; 2010.
26. Otero A. Enfoques De Investigación. Universidad del Atlántico. 2018;14:3–5.
27. Muntané J. Introducción a la investigación básica. RAPD Online. 2010;33(3).
28. Hernández Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGRAW-HILL, editor. 2018.
29. Fernández C, Baptista P. metodología de la investigación. sexta edic. McGRAW-HILL, Interamericana Editores, editors. México D.F.; 2014.
30. Alvarado O, Baltazar M. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad en pacientes ambulatorios del Hospital Nacional Daniel A. Carrión. *Rev Perú Med Exp Salud Publica*. 2002;19(1):5-11. Disponible en: <https://gestionrepo.unmsm.edu.pe/items/430a961b-20cc-4d50-9159-52c63fcd98fc>.
31. Lozano VH, Caicedo PS. Perfil de resistencia bacteriana en infección del tracto urinario; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018. *Salud UIS*. 2022;54:e22055. doi:10.18273/saluduis.54.e:22055.
32. Cuba Pérez JB. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones urinarias en pacientes que acuden por consultorio externo del Hospital III Essalud Juliaca mayo –

- julio 2012 [tesis]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2013. Disponible en: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2024>.
33. Taype Rondán AR. Resistencia antibiótica de gérmenes causantes de infección del tracto urinario en pacientes que acuden al servicio de emergencia del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, 2012 [tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2013. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1357>.
34. Pacherras Bustamante LE. Sensibilidad y resistencia antimicrobiana en bacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) aisladas en pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital Regional Docente Las Mercedes – Chiclayo. Enero - abril 2018 [tesis]. Chiclayo: Universidad Alas Peruanas; 2018. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/2630>.
35. Cáceres Rojas R. Perfil de sensibilidad de *Escherichia coli* aislados de infecciones del tracto urinario de pacientes del Hospital Regional de Villarrica en el periodo de julio 2013 a agosto 2015. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas*. 2016;19(2):1-8. Disponible en: <https://archivo.bc.una.py/index.php/RP/article/view/1547>.
36. Lifonzo-Mucha SJ, Tamariz-Zamudio PE, Champi-Merino RG. Sensibilidad a fosfomicina en *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2018;35(1):56-62. doi:10.17843/rpmesp.2018.351.3566.
37. Sánchez-Sorino PM, Huamán-Yupanqui LM, Ramírez-Núñez J, et al. Resistencia antimicrobiana en *Escherichia coli* BLEE+ aisladas de pacientes con infecciones urinarias en hospitales peruanos. *Rev Med Hered*. 2024;35(1):45-52. doi:10.20453/rmh.v35i1.1024.

38. Sánchez-Sorino PM, Huamán-Yupanqui LM, Ramírez-Núñez J, et al. Resistencia antimicrobiana en *Escherichia coli* BLEE+ aisladas de pacientes con infecciones urinarias en hospitales peruanos. *Rev Med Hered.* 2024;35(1):45-52. doi:10.20453/rmh.v35i1.1024. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/rmh/article/view/1024>.
39. Sosa Flores JL, Chapañan Mendoza JF. 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.* 2022;15(4):598-603. doi:10.35434/rcmhnaaa.2022.154.1627. Disponible en: <https://www.cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/1627>.
40. MacFaddin JF. Media for Isolation-Cultivation-Identification-Maintenance of Medical Bacteria. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p. 105-150.
41. Infecciones urinarias bacterianas [Internet]. University of Riverside School of Medicine; 2024 [revisado 2025 abr; citado 2025 oct 20]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-urogenitales/infecciones-urinarias/infecciones-urinarias-bacterianas>.
42. Instituto Nacional de Salud. *Manual de procedimientos de laboratorio 2013* [Internet]. Lima (PE): INS; 2013 [citado 2025 oct 20]. Disponible en: https://bvs.ins.gob.pe/insprint/CINDOC/pub_ins/alertas/junio_2013/manual_procedimientos_laboratorio_2013.pdf.
43. Lüthje P, Brauner A. Virulence factors of uropathogenic *E. coli* and their interaction with the host. *Adv Microb Physiol.* 2014;65:337-72. doi: 10.1016/bs.ampbs.2014.08.006.

44. KashefNejad M, Hasani A, Razi S, Hasani A. Pathogenesis of uropathogenic *Escherichia coli* (UPEC) [Internet]. *Current Microbiology*; 2023 Oct [citado 2025 Oct 24]. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Pathogenesis-of-uropathogenic-Escherichia-coli-UPEC-UPEC-adheres-to-uroepithelium_fig1_374901048.
45. The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report. Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research. *J Am Coll Dent* [Internet]. 2014 [cited 2023 Feb 28];81(3):4–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25951677/>.
46. Díaz-Velásquez, S., Castañeda-Torres, S., Cruz-López, C., Carrasco-Solano, F. & Moreno-Mantilla, M. 2021. Etiología de infecciones urinarias y prevalencia de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas. *REBIOL*, 41(2):179-186.
47. Faz Tapia DE, Jaramillo K. Infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de beta-lactamasas de espectro extendido de origen comunitario e intrahospitalario: una revisión bibliográfica. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*. 2023;5(7 Edición Especial):343-357.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título de la investigación: Factores asociados a infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable dependiente	Tipo de Investigación
¿Cuáles son los factores asociados a infecciones en vías urinarias por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?	Identificar los factores asociados a infecciones de vías urinarias por <i>Escherichia coli</i> BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.	<p>Hi. Los factores asociados tienen relación significativa con las infecciones en vías urinarias por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.</p> <p>Ho. Los factores asociados no tienen relación significativa con las infecciones en vías urinarias por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Escherichia Coli</i> BLEE 	La presente investigación fue de tipo básica, de alcance descriptivo y con un enfoque cuantitativo.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Independiente	Método y diseño de la investigación
¿Cuál es la Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE Positivo en pacientes del Hospital	Determinar la Frecuencia de las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i>	Hi. La frecuencia tiene relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Procedencia 	La presente investigación se realizó mediante un método deductivo y tendrá un diseño no experimental de

<p>Central F.A.P en el 2024?</p> <p>¿Cuál es la prevalencia de los factores asociados a infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?</p> <p>¿Cuáles son los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivo de orina con diagnostico <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024?</p>	<p>BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.</p> <p>Determinar la prevalencia de los factores asociados a infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.</p> <p>Identificar los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivo de orina con diagnostico <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.</p>	<p>pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.</p> <p>Hi. La prevalencia de los factores asociados tiene relación significativa con las infecciones en vías urinarias causadas por <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.</p> <p>Hi Los antibióticos que presentan mayor resistencia en cultivos de orina tienen relación significativa con diagnóstico de <i>Escherichia coli</i> BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia Antibiótica 	<p>corte transversal y retrospectivo.</p> <p>Población La población estuvo conformada por 2179 muestras de urocultivos positivo que fueron procesadas en el servicio de microbiología del Hospital Central F.A.P. en el 2024.</p> <p>Muestra La muestra estará conformada por los pacientes atendidos en el Hospital Central de F.A.P. durante el periodo comprendido entre enero y diciembre del año 2024, a quienes se les haya realizado un urocultivo con resultado positivo para <i>Escherichia coli</i> productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), y que además cumplan con los criterios de inclusión y exclusión establecidos por el presente estudio.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

“Factores asociados a infecciones en vías urinarias por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024”

1. N° Petición de paciente F.A.P.:
2. Sexo:
3. Edad:
4. Fecha de recepción de muestra:
5. Procedencia de la muestra:
Hospitalizado Emergencia Ambulatorio
6. Actividad Bacteriostática
si no
7. Urocultivo Positivo:
E. Coli BLEE: si no Otros
8. Antibiograma

RESISTENTE					
INTERMEDIO					
SENSIBLE					

Anexo 3: Validez del Instrumento

VALIDACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO DE ALFA DE CRONBACH

Para esta prueba se utilizó un cuestionario tipo Likert compuesto por 10 preguntas. La evaluación fue realizada por tres expertos, quienes asignaron puntuaciones a cada ítem. Con base en sus respuestas, se calculó el Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de aproximadamente 0.93, lo que indica una confiabilidad muy alta del instrumento.

Los encuestados fueron :

1. Dr. Ascarza Gallegos Justo Angello
2. Mg. Ventocilla Apolaya Julio Alberto
3. Dra. Astete Medrano Delia Jessica

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

“Factores asociados a infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024”

Cuestionario según escala de Likert

Estimado/a Licenciado/a, este cuestionario tiene como propósito conocer su opinión acerca de los factores de riesgo asociados a las infecciones de las vías urinarias. Agradecemos mucho su tiempo y disposición. Le solicitamos que marque con una “X” la casilla correspondiente al valor que considere adecuado para cada pregunta; donde:

MUY EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	INDECISO	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
1	2	3	4	5

N°	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1	¿El uso previo de antibióticos aumenta el riesgo de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo??					
2	La procedencia (hospitalizado o emergencia) ¿incrementa la probabilidad de infección urinaria?					
3	¿ La edad avanzada es un factor de riesgo para infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo??					
4	¿ El perfil de resistencia antimicrobiana influye en el éxito del tratamiento antibiótico?					
5	¿ Los pacientes ambulatorios tienen menor riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo?					
6	¿La identificación temprana de <i>E. coli</i> BLEE positivo mejora los resultados clínicos?					
7	El sexo del paciente es un factor relevante en la incidencia de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.					
8	La educación sobre el uso adecuado de antibióticos puede reducir la resistencia bacteriana.					
9	La hospitalización prolongada aumenta la probabilidad de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.					
10	El uso de sondas urinarias incrementa el riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.					

FIRMA:

TABLA DE CÁLCULO DE COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH

	EXPERTO 1	EXPERTO2	EXPERTO3	VARIANZA
Pregunta 1	5	5	5	0
Pregunta 2	5	4	5	0.2
Pregunta 3	5	5	5	0
Pregunta 4	5	5	5	0
Pregunta 5	5	4	5	0.2
Pregunta 6	5	5	5	0
Pregunta 7	5	4	5	0.2
Pregunta 8	5	4	5	0.2
Pregunta 9	5	5	5	0
Pregunta 10	5	5	5	0
TOTAL	50	46	50	

Totales por experto:

- Experto 1: 50
- Experto 2: 46
- Experto 3: 50

Varianza total de las sumas:

$$\sigma_T^2 = \frac{(50 - 48.67)^2 + (46 - 48.67)^2 + (50 - 48.67)^2}{3 - 1} = 5.32$$

Suma de varianzas de los ítems:

$$\sum \sigma_i^2 = 0 + 0.22 + 0 + 0 + 0.22 + 0 + 0.22 + 0.22 + 0 + 0 = 0.88$$

Cálculo de Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_T^2}\right) = \frac{10}{9} \left(1 - \frac{0.88}{5.32}\right) \approx 0.93$$

Interpretación: Alfa ≈ 0.93 \rightarrow muy alta confiabilidad del instrumento. Esto indica que los ítems son consistentes entre sí según la evaluación de los tres expertos.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr/Doctor: ASCARZA GALLEGOS JUSTO ANGELO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Tecnología Médica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: “ **Factores Asociados a Infecciones en Vías Urinarias por Escherichia coli BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024** ” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación y afines a la carrera.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Fabiola Milagros Zárate Pantoja

D.N.I: 44539892

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr/Doctor: VENTOCILLA APOLAYA JULIO ALBERTO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Tecnología Médica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: “ **Factores Asociados a Infecciones en Vías Urinarias por Escherichia coli BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024** ” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación y afines a la carrera.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Fabiola Milagros Zárate Pantoja

D.N.I: 44539892

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr/Doctor: ASTETE MEDRANO DELIA JESSICA

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de Tecnología Médica requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Licenciado en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: “ **Factores Asociados a Infecciones en Vías Urinarias por Escherichia coli BLEE Positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024** ” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a Usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación y afines a la carrera.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de Usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Fabiola Milagros Zárate Pantoja

D.N.I: 44539892

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

El presente documento, tiene como objetivo recoger información útil de personas especializadas acerca del tema: **“Factores asociados a infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024”**, para la validez, construcción y confiabilidad del instrumento de recolección de datos para el estudio.

N°	PREGUNTA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿El uso previo de antibióticos aumenta el riesgo de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?							
2	La procedencia (hospitalizado o emergencia) ¿incrementa la probabilidad de infección urinaria?							
3	¿ La edad avanzada es un factor de riesgo para infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?							
4	¿ El perfil de resistencia antimicrobiana influye en el éxito del tratamiento antibiótico?							
5	¿ Los pacientes ambulatorios tienen menor riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo?							
6	¿La identificación temprana de <i>E. coli</i> BLEE positivo mejora los resultados clínicos?							
7	El sexo del paciente es un factor relevante en la incidencia de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.							
8	La educación sobre el uso adecuado de antibióticos puede reducir la resistencia bacteriana.							
9	La hospitalización prolongada aumenta la probabilidad de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.							
10	El uso de sondas urinarias incrementa el riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.							

Observaciones:.....

.....

.....

.....

.....

.....

Opinión de aplicabilidad: () Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable

Apellidos y nombres del evaluador (Juicio de expertos):

.....

Especialidad del evaluador:

.....

DNI:.....

Firma:

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

El presente documento, tiene como objetivo recoger información útil de personas especializadas acerca del tema: “Factores asociados a infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024”, para la validez, construcción y confiabilidad del instrumento de recolección de datos para el estudio.

N°	PREGUNTA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿El uso previo de antibióticos aumenta el riesgo de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?	X		X		X		
2	La procedencia (hospitalizado o emergencia) ¿incrementa la probabilidad de infección urinaria?	X		X		X		
3	¿ La edad avanzada es un factor de riesgo para infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?	X		X		X		
4	¿ El perfil de resistencia antimicrobiana influye en el éxito del tratamiento antibiótico?	X		X		X		
5	¿ Los pacientes ambulatorios tienen menor riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo?	X		X		X		
6	¿La identificación temprana de <i>E. coli</i> BLEE positivo mejora los resultados clínicos?	X		X		X		
7	El sexo del paciente es un factor relevante en la incidencia de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		
8	La educación sobre el uso adecuado de antibióticos puede reducir la resistencia bacteriana.	X		X		X		
9	La hospitalización prolongada aumenta la probabilidad de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		
10	El uso de sondas urinarias incrementa el riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		

Observaciones:.....
.....
.....
.....
.....
.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No

Aplicable Apellidos y nombres del evaluador (Juicio de expertos):

ASCARZA GALLEGOS ANGELO.....

Especialidad del evaluador: Laboratorio Forense / Criminalística

DNI: 06788383.....

Firma: .....

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

El presente documento, tiene como objetivo recoger información útil de personas especializadas acerca del tema: **“Factores asociados a infecciones en vías urinarias por *Escherichia coli* BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024”**, para la validez, construcción y confiabilidad del instrumento de recolección de datos para el estudio.

N°	PREGUNTA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿El uso previo de antibióticos aumenta el riesgo de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?	X		X		X		
2	La procedencia (hospitalizado o emergencia) ¿incrementa la probabilidad de infección urinaria?	X		X		X		
3	¿ La edad avanzada es un factor de riesgo para infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?	X		X		X		
4	¿ El perfil de resistencia antimicrobiana influye en el éxito del tratamiento antibiótico?	X		X		X		
5	¿ Los pacientes ambulatorios tienen menor riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo?	X		X		X		
6	¿La identificación temprana de <i>E. coli</i> BLEE positivo mejora los resultados clínicos?	X		X		X		
7	El sexo del paciente es un factor relevante en la incidencia de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		
8	La educación sobre el uso adecuado de antibióticos puede reducir la resistencia bacteriana.	X		X		X		
9	La hospitalización prolongada aumenta la probabilidad de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		
10	El uso de sondas urinarias incrementa el riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		

Observaciones:
.....
.....
.....
.....
.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No

Aplicable Apellidos y nombres del evaluador (Juicio de expertos):

... VÉNIOGILLA APOLAYA... JULIO ALBERTO.....

Especialidad del evaluador: Inmunología Básica y Clínica

DNI: 43177795.....

Firma: .....

Anexo 4: Confiabilidad del instrumento

El presente documento, tiene como objetivo recoger información útil de personas especializadas acerca del tema: “**Factores asociados a infecciones en vías urinarias por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P en el 2024**”, para la validez, construcción y confiabilidad del instrumento de recolección de datos para el estudio.

N°	PREGUNTA	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿El uso previo de antibióticos aumenta el riesgo de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?	X		X		X		
2	La procedencia (hospitalizado o emergencia) ¿incrementa la probabilidad de infección urinaria?	X		X		X		
3	¿ La edad avanzada es un factor de riesgo para infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.?	X		X		X		
4	¿ El perfil de resistencia antimicrobiana influye en el éxito del tratamiento antibiótico?	X		X		X		
5	¿ Los pacientes ambulatorios tienen menor riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo?	X		X		X		
6	¿La identificación temprana de <i>E. coli</i> BLEE positivo mejora los resultados clínicos?	X		X		X		
7	El sexo del paciente es un factor relevante en la incidencia de infecciones por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		
8	La educación sobre el uso adecuado de antibióticos puede reducir la resistencia bacteriana.	X		X		X		
9	La hospitalización prolongada aumenta la probabilidad de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		
10	El uso de sondas urinarias incrementa el riesgo de infección por <i>E. coli</i> BLEE positivo.	X		X		X		

Observaciones:.....
.....
.....
.....
.....
.....

Opinión de aplicabilidad: (X) Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable
Apellidos y nombres del evaluador (Juicio de expertos): DRA ASTETE MEDRANO DELIA JESSICA

Especialidad del evaluador: Microbiología Clínica

DNI: 09635079

Firma: 

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 23 de julio del 2025.

Autor Responsable:
Zarate Pantoja Fabiola Milagros

Exp. N°: 1853-2025

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "Factores asociados a infecciones en vías urinarias por Escherichia coli BLEE positivo en pacientes del Hospital Central F.A.P. en el 2024" Versión Nro. 1, con fecha 01/07/2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
Zarate Pantoja Fabiola Milagros

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La **vigencia** de la aprobación es **24 meses** a partir de la emisión de este documento.
- Toda **enmienda** deberá presentarse al CIEIC-UPNW; el proyecto no podrá ejecutarse sin su aprobación previa.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza** la **aceptación** por parte de las **instituciones** donde pretende ejecutar el trabajo de investigación.


Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener


Anexo 6: Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

	PERÚ	Ministerio de Defensa	Fuerza Aérea del Perú	Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú
-----------------------------------------------------------------------------------	------	-----------------------	-----------------------	----------------------------------------------

"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Lima, 01 de Septiembre del 2025

OFICIO EXTRA FAP N° 000476-2025-HOSPI/FAP

 Firmado digitalmente por LESCANO CONTRERAS Juan Agustín FAU
2014036020 hard
Motivo: Por entrega
Fecha: 01.09.2025 11:00:38 -05:00

Señor
KHRISTIAN VIGIL VEGA
Secretario General de la Universidad Privada Norbert Wiener
PRESENTE.

REF. : Carta N° 0124-2025-GYT-UPNW-CP del 13-08-2025

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de expresarle mi cordial saludo y en relación al documento de la referencia, comunicarle nuestra aceptación, para que la estudiante de la carrera profesional de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la casa de estudios que representa, Srta. **FABIOLA MILAGROS ZÁRATE PANTOJA**, realice el desarrollo de su proyecto de tesis titulado **"FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES EN VÍAS URINARIAS POR ESCHERICHIA COLI BLEE POSITIVO EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL FAP EN EL 2024"**; en tal sentido, se designa como tutora responsable a la **Mayor FAP Médico JESSICA SALAZAR LETURIA**.

Asimismo, se hace de su conocimiento que la referida capacitación está sujeta a un Programa Tutorial, debiendo cumplir con el siguiente requisito.


- Firmar el Compromiso de Seguridad, Reserva y Propiedad de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para manifestarle los sentimientos de mi consideración y estima.


Dios guarde a Ud.
El Mayor General FAP
VÍCTOR ALFREDO VARGAS BLACIDO

DIRECTOR DEL HOSPITAL CENTRAL FAP

Av. Aramburu S/N Cuadra 2 Miraflores
Central 5135300 – Anexo 2600
hospit_mespa@fap.mil.pe

 Firmado digitalmente por ESCOBAR GARCIA SILVANA Ruthen Clara
FAU/2014036020 hard
Motivo: Dig V° 2°
Fecha: 01.09.2025 10:56:01

Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Fuerza Aérea del Perú, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd2.fap.mil.pe:8181/verificar/inicio.do> e ingresando el siguiente código de verificación: **KYKUATW**






17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
79 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 15% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 10% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	5%
2	Internet	hdl.handle.net	<1%
3	Internet	oldri.ues.edu.sv	<1%
4	Internet	1library.co	<1%
5	Internet	search.bvsalud.org	<1%
6	Internet	revistavive.org	<1%
7	Internet	repositorio.unsch.edu.pe	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-11-30	<1%
9	Internet	www.coursehero.com	<1%
10	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
11	Internet	www.researchgate.net	<1%