

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica Especialidad en  
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Enterobacterias productoras de betalactamasas de  
espectro extendido en pacientes atendidos con  
infección de tracto urinario en el Hospital Domingo  
Olavegoya de julio 2021 a julio 2022**

Kerrie Nicole Olano Maita  
Fritz Poma Clemente

Para optar el Título Profesional de  
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad  
en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud  
**DE** : Mg. Carlos Fernando Velasquez Hinostraza  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 12 de Abril de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

ENTEROBACTERIAS PRODUCTORAS DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN PACIENTES ATENDIDOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO EN EL HOSPITAL DOMINGO OLAVEGOYA DE JULIO 2021 A JULIO 2022

**Autor:**

1. BACH. KERRIE NICOLE OLANO MAITA – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
2. BACH. FRITZ POMA CLEMENTE – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica


Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 17 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI  NO   
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**):
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Asesor de trabajo de investigación

## **Dedicatoria**

A Dios, quien ha sido nuestro guía y fortaleza para encontrar la sabiduría de terminar este trabajo.

A nuestros progenitores, por su apoyo y amor absoluto con el que fortalecieron nuestro esfuerzo, valentía y dedicación para asumir retos, por la paciencia que nos tuvieron al acompañarnos en cada momento de nuestras vidas y por habernos facilitado el cumplir parte de nuestro sueño.

A nuestros hermanos por su aprecio y apoyo absoluto en todo momento que conllevó este trabajo. A nuestra familia por sus consejos y palabras de aliento nos dieron fuerzas para afrontar este reto.

## **Agradecimientos**

A Dios, quien, a través de su gracia divina, siempre colma de bendiciones nuestras vidas y a todos nuestros seres queridos por estar siempre presentes.

A nuestras profesores, licenciados y maestros de la carrera de Tecnología Médica quienes influenciaron para bien nuestra educación.

Al Hospital Domingo Olavegoya de Jauja, por permitirnos llevar a cabo nuestra investigación hasta el final como al personal que trabaja día a día por la salud de las personas que nos ayudaron con paciencia en el proceso de nuestra investigación.

Al Magister Carlos Fernando Velásquez Hinostroza, quien fue nuestro colaborador y asesor en este proceso de investigación.

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
Introducción.....	xi
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>13</b>
Planteamiento del estudio.....	13
1.1. Delimitación de la investigación.....	13
1.1.1. Delimitación territorial.....	13
1.1.2. Delimitación temporal.....	13
1.1.3. Delimitación conceptual.....	13
1.2. Planteamiento del problema.....	13
1.3. Formulación del problema .....	15
1.3.1. Problema general.....	15
1.3.2. Problemas específicos .....	16
1.4. Objetivos de la investigación.....	16
1.4.1. Objetivo general .....	16
1.4.2. Objetivos específicos .....	16
1.5. Justificación de la investigación .....	17
1.5.1. Justificación teórica.....	17
1.5.2. Justificación práctica.....	17
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>19</b>
Marco teórico .....	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	21
2.2. Bases teóricas.....	23
2.2.1. Betalactamasa de espectro extendido (BLEE) .....	23
2.2.2. Características de las betalactamasas de espectro extendido .....	24
2.2.3. Resistencia bacteriana .....	24
2.2.4. Mecanismos de patogenicidad bacteriana .....	24
2.2.5. Urología .....	25
2.2.6. Infección del tracto urinario .....	25
2.2.7. Factores de riesgo para sospechar multirresistencia.....	26

2.2.8.	Retención urinaria .....	26
2.2.9.	Incontinencia urinaria.....	26
2.2.10.	Cultivo de orina.....	26
2.2.11.	Tipo de germen .....	26
2.2.12.	Número de colonias.....	26
2.2.13.	Antibiograma.....	27
2.2.14.	Infección en paciente sondado .....	27
2.2.15.	Enterobacterias .....	27
2.2.15.1.	<i>Escherichia coli</i> .....	27
2.2.15.2.	<i>Shigella</i> .....	27
2.2.15.3.	<i>Klebsiella, Enterobacter, Serratia</i> .....	27
2.2.15.4.	<i>Citrobacter</i> .....	28
2.2.15.5.	<i>Proteus</i> .....	28
2.2.15.6.	<i>Yersinia</i> .....	28
2.2.16.	Antibióticos .....	28
2.2.16.1.	Aminoglucósidos.....	28
2.2.16.2.	Aztreonam .....	28
2.2.16.3.	Carbapenémicos .....	28
2.2.16.4.	Cefaloporinas .....	29
2.2.16.5.	Cloranfenicol.....	29
2.2.16.6.	Fluoroquinolonas.....	29
2.2.17.	Grupo etario y sexo .....	29
2.2.18.	Servicio hospitalario.....	29
2.2.18.1.	Medicina.....	29
2.2.18.2.	Ginecología y obstetricia.....	29
2.2.18.3.	Emergencia.....	30
2.2.18.4.	Consulta externa.....	30
2.2.18.5.	Pediatría.....	30
2.2.18.6.	Unidad de cuidados intensivos (UCI) .....	30
2.3.	Definición de términos básicos.....	30
CAPÍTULO III.....		31
Hipótesis y variables .....		31
3.1.	Hipótesis .....	31
3.3.	Operacionalización de variable.....	32
CAPÍTULO IV.....		34
Metodología .....		34
4.1.	Método, tipo y nivel de la investigación.....	34
4.1.1.	Método de la investigación .....	34
4.1.2.	Tipo de investigación .....	34
4.1.3.	Nivel de la investigación .....	34

4.1.4. Diseño de la investigación .....	34
4.2. Población y muestra.....	35
4.2.1. Población.....	35
4.2.2. Muestra.....	35
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
4.3.1. Técnicas .....	36
4.3.2. Instrumentos de recolección de datos.....	36
4.3.3. Procedimiento de la investigación.....	37
4.3.4. Consideraciones éticas .....	37
CAPÍTULO V .....	38
Resultados .....	38
5.1. Presentación de resultados .....	38
5.2. Discusión de resultados .....	44
Conclusiones .....	46
Recomendaciones.....	48
Referencias bibliográficas.....	49
Anexos .....	54



## Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	32
Tabla 2. Enterobacterias productoras de BLEE según género y especie .....	38
Tabla 3. Porcentaje de concentración mínima inhibitoria resistente según género y especie de enterobacterias productoras de BLEE y no BLEE .....	39
Tabla 4. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Betalactámicos) .....	40
Tabla 5. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Carbapenemes) .....	41
Tabla 6. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Quinolonas) .....	41
Tabla 7. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Amino glucósido) .....	41
Tabla 8. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Otros grupos farmacológicos) .....	42
Tabla 9. BLEE según grupo etario y sexo .....	42
Tabla 10. BLEE según servicio de origen .....	43

## Índice de figuras

Figura 1. Cepa ATCC 25922 de <i>Escherichia coli</i> para control de calidad de antibióticos.....	61
Figura 2. Aislamiento de cepa BLEE.....	62
Figura 3. Cepa de <i>Escherichia coli</i> BLEE .....	63
Figura 4.Cepa de <i>Klebsiella pneumoniae</i> BLEE en agar sangre, macconkey y muller hinton(Antibiograma).....	64
Figura 5.Medición de halos inhibidores.....	65
Figura 6. Revisión del cuaderno de registro de cultivos realizados del laboratorio del Hospital Domingo Olavegoya .....	66

## Resumen

La resistencia bacteriana con el transcurso de los años viene siendo cada vez un problema mayor por el mal manejo de tratamiento de antibióticos, mayormente utilizados con un fin distinto, por ello el objetivo general de nuestra investigación es determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022, para así obtener una base de datos que servirá a futuras investigaciones como un recurso.

En el presente estudio aplicamos el método científico, de enfoque cualitativo de tipo básico, de nivel descriptivo y de diseño no experimental de corte transeccional o transversal retrospectivo, asimismo la población abarca a todos los urocultivos patógenos de pacientes atendido con ITU (N=258), mientras que la muestra al ser censal comprende todos los urocultivos positivos de pacientes atendidos con infección del tracto urinario (n=258) del Hospital Domingo Olavegoya, se aplicó la técnica de observación mediante el instrumento de ficha de recolección de datos.

En conclusión, se obtuvo que el mayor predominio de enterobacterias BLEE fueron la *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* con 94.3 %, 2.9 % y 2.9 % respectivamente, asimismo se obtuvo la reacción de la concentración mínima inhibitoria por frecuencia y porcentaje según el grupo farmacológico afectado (Betalactámicos, Carbapenémicos, Quinolonas, Amino glucósidos, otros); se obtuvo la prevalencia de grupo etario y sexo por presentar mayor riesgo a tener resistencia bacteriana por BLEE, siendo este el grupo etario de los adultos; adultos mayores y jóvenes con el 51.4 %, 34.3 % y 14.3 % respectivamente de los cuales el sexo femenino resalta por tener el 65.7 % por presentar BLEE positivo y por último se obtuvo la prevalencia de casos BLEE según el servicio de origen del paciente, resaltando el servicio de consultorios externos con el 45.7 %, emergencia con el 40.0 % , medicina interna con el 8.6 %, siendo estos los principales servicios.

**Palabras claves:** BLEE, enterobacteria, ITU

## Abstract

Bacterial resistance over the years has become an increasing problem due to poor management of antibiotic treatment, mostly used for a different purpose, therefore the general objective of this research work is to determine the prevalence of Enterobacteriaceae that produce Extended spectrum betalacamase (ESBL) in patients treated with urinary tract infection (UTI) at the Domingo Olavegoya Hospital from July 2021 to July 2022, in order to obtain a database that serves as a resource for future research.

In the present study we apply the scientific method, a basic qualitative approach, a descriptive level and a non-experimental design of a retrospective transectional or cross-sectional section. Likewise, the population covers all pathogenic urine cultures of patients treated with UTI (N =258), while the sample being census includes all positive urine cultures of patients treated with urinary tract infection (n=258) at the Domingo Olavegoya Hospital, the observation technique was applied using the data collection sheet instrument.

In conclusion, it was obtained that the greatest predominance of BLEE enterobacteria were *Escherichia coli*, *Klebsiella penumoniae* and *Proteus mirabilis* with 94.3%, 2.9% and 2.9% respectively, the reaction of the minimum inhibitory concentration was also obtained by frequency and percentage according to the pharmacological group affected (Betalactamics, Carbapenemics, Quinolones, Amino glycosides, others); the prevalence of age group and sex was obtained for presenting a greater risk of having bacterial resistance due to BLEE, this being the age group of adults, older adults and young people with 51. Finally, the prevalence of BLEE cases was obtained according to the service of origin of the patient, highlighting the outpatient service with 45.7%, emergency with 40.0%, internal medicine with 8.6%, these being the main services.

**Keywords:** ESBL, enterobacteriaceae, UTI

## Introducción

La resistencia a antibióticos se ha convertido en un desafío creciente en el campo de la salud. Como son las enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) que son catalizadores capaces de inactivar una amplia gama de antibióticos de la familia de las cefalosporinas, penicilinas y aztreonam. La presencia de estas enzimas reduce la eficacia de los tratamientos antimicrobianos y complica el manejo de las infecciones bacterianas generando la disminución de tratamientos efectivos. (1)

La resistencia bacteriana causada por las BLEE presenta múltiples desafíos clínicos y de salud pública. Estas bacterias pueden propagarse fácilmente en entornos, principalmente en fómites lo que incrementa el riesgo de infecciones nosocomiales. Además, la resistencia a múltiples antibióticos limita las opciones terapéuticas, lo que resulta en tratamientos más largos, costosos y menos efectivos. Esto no solo afecta el bienestar y la salud de los pacientes, asimismo aumenta la carga económica asociada a la atención médica, asimismo la OPS refiere que estos patógenos resistentes a antibióticos son responsables de la mortalidad de usuarios ingresados en los hospitales debido al mal manejo en la administración de antibióticos sin la supervisión de un profesional y no solo complica al tratamiento de las diversas infecciones sino también al tratamiento de otras enfermedades. (2)

Ante la creciente inquietud por la resistencia bacteriana y su importancia, es necesario plantearnos la siguiente pregunta: ¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?, por ello es crucial llevar a cabo investigaciones que aborden su prevalencia y características. El presente estudio tiene como objetivo determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de BLEE en pacientes con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Domingo Olavegoya durante un período de tiempo específico. Estos hallazgos obtenidos contribuirán a la comprensión de la epidemiología de la resistencia bacteriana y mantendrán información valiosa para fomentar estrategias de prevención y control de infecciones más efectivas.

El Hospital Domingo Olavegoya se localiza en el distrito de Jauja, provincia de Jauja, departamento de Junín cuyas condiciones geográficas y sociodemográficas constituyen poblaciones o comunidades muchas veces alejadas, con dificultades de economía y acceso a los servicios de salud, quienes son propensos a diversas enfermedades y más aún a infecciones, como es el caso de ITU.

En el capítulo I se realizó las delimitaciones, formulación, objetivos y justificación

de nuestro planteamiento del problema, ¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?

En el capítulo II se evidencia en los antecedentes que existen estudios acerca de la resistencia bacteriana por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Potenciando la importancia de la investigación, por ello en las bases teóricas nos permitió establecer conceptos claves como resistencia bacteriana, mecanismos de patogenicidad bacteriana, urología, ITU, urocultivo, BLEE, antibiograma y enterobacterias (*Escherichia coli*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Yersinia*, etc.), del mismo modo la definición de términos básicos.

En el capítulo III se plantea la hipótesis y variables, el cual al ser una investigación descriptiva se citó correctamente la razón de no formular hipótesis.

En el capítulo IV se detalla la metodología de estudio, describiendo el tipo, nivel y diseño de la investigación de la metodología aplicada, así como la descripción de la población, muestra, técnica e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo V se detalló los resultados finales de la investigación, así como las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **Planteamiento del estudio**

#### **1.1. Delimitación de la investigación**

##### **1.1.1. Delimitación territorial**

La siguiente investigación se realizó en el Hospital Domingo Olavegoya, localizado en la ciudad de Jauja, departamento de Junín.

##### **1.1.2. Delimitación temporal**

La investigación fue realizada desde julio del 2021 hasta julio del 2022.

##### **1.1.3. Delimitación conceptual**

Esta investigación permitirá obtener una base datos estadísticos constituidos por los resultados hallados para futuras investigaciones con respecto a temas recurrentes con enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido y a su vez a la resistencia antimicrobiana con las otras familias farmacológicas puesto que el tema es de gran impacto en la actualidad.

#### **1.2. Planteamiento del problema**

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reveló que la resistencia a los antibióticos pone cada vez en riesgo a la salud pública mundial ya que la prevención y tratamiento están llegando a ser ineficaces en infecciones por parásitos, hongos, bacterias y virus. Por lo que la extensión de la enfermedad requiere la exigencia de más pruebas y la utilización de medicamentos más caros, asimismo estos patógenos multirresistentes son responsables de la mortalidad de usuarios ingresados en los hospitales debido al mal manejo

de administración de antibióticos sin la supervisión de un profesional, complicando la lucha contra el VIH, paludismo y tuberculosis. Obligando a los sectores del gobierno y a la población tomar nuevas medidas de contención. (1)

Las infecciones del tracto urinario (ITU) vienen siendo uno de los primeros motivos en la atención primaria de salud, principalmente en mujeres, esta es una de los problemas de infección más comunes presentados en el ámbito nosocomial como a nivel comunitario. En la gran parte de los casos presentados, las ITU son tratadas de manera más sencillas, pero existen ciertas excepciones de las que, por diversas causas como en el embarazo, anomalías anatómicas coexistencia de enfermedades crónicas o hasta mutaciones cromosómicas llegan a complicarse y consigo traer graves consecuencias en la paciente y el neonato. (3)

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son sumamente comunes, en consecuencia, a los hábitos de vida de los ciudadanos o circunstancias como el padecimiento de diabetes, uso de catéter urinario, etc., comúnmente afecta más al género femenino; aproximadamente el 40 % de mujeres experimentaron algún síntoma de ITU por lo menos una vez en su vida, Usualmente son ocasionadas por bacterias *gramnegativas*, resaltando la *Escherichia coli* como el agente principal, dada su alta sensibilidad a modificaciones genéticas es preocupante el incremento de resistencia bacteriana. (4)

Aun cuando existe modernos fármacos antibacterianos de fácil adquisición, la incidencia de resistencia bacteriana es cada vez más común, siendo la producción de BLEE la razón principal de la resistencia a los antimicrobianos  $\beta$ - lactámicos en enterobacterias que son halladas de manera más reiterada en bacterias como *Escherichia coli* y *klebsiella pneumoniae*, responsables de las principales infecciones intrahospitalarias y de la comunidad. (3)

Las bacterias que son productoras de BLEE manifiestan más resistencia a las penicilinas, monobactámicos y cefalosporinas, abarcando las que son de tercera y cuarta generación, asimismo son inhibidas por el ácido clavulánico y no muestran efectividad contra carbapenems. El impacto clínico de las BLEE es grave, según estudios recientes aproximadamente el 63 % de pacientes fallecen a causa de infecciones por bacterias productoras de BLEE. (3)

La distribución de BLEE es de manera mundial, y tiene tendencia de incremento. En Europa la prevalencia *Escherichia coli* lleva la cuenta de entre 1 % y 5 % pero existen diferencias entre países como por ejemplo España que su incidencia de cepas *de Escherichia coli* productoras de BLEE se sitúa entre el 5 % a 10 % y alrededor de un 60 % en la población es por ITU. (4)

Otra investigación en España demostró que aproximadamente el 13% de *Escherichia*



*coli* y 16 % de *Klebsiella pneumoniae* son altamente resistentes a fármacos antibacterianos como la cefotaxima y alrededor del 34 % de *Escherichia coli* es resistente a las 4 fluoroquinolonas. En países como Irlanda, Italia y Portugal existió en los últimos tiempos un aumento en la frecuencia del 10 al 25 %. (4)

En la actualidad la pandemia del COVID 19 ha apresurado la crisis mundial de resistencia de antimicrobianos debido a la prescripción de antibióticos para la medicación de pacientes con COVID 19, por lo que la pandemia ha sido responsable del aumento de las infecciones causadas por patógenos multirresistentes y el uso de fármacos antibacterianos dirigidos para tratamientos de infecciones bacterianas de alto riesgo pierden efectividad como son los carbapenemicos, del mismo modo como la colistina utilizada como última alternativa para infecciones de bacterias *gramnegativos multirresistentes*, esto genera costos mayores para la infraestructuras de servicios de salud y prolongación de hospitalizados en cuidado intensivo. (2)

En la provincia de Jauja, perteneciente al departamento de Junín, situada a una altitud de 3390 m.s.n.m en el valle del Mantaro, en el presente cuenta con una población aproximada de 83257 habitantes (5), cuyas condiciones geográficas y sociodemográficas constituyen poblaciones o comunidades muchas veces alejadas y con algunas restricciones a los servicios de salud, arraigado con sus costumbres y como consecuencia la automedicación sin acudir a los servicios de salud por la desconfianza, hecho que contribuye a la generación de cepas bacterianas con resistencia antimicrobiana a los diferentes esquemas de tratamiento antibiótico.

Asimismo, se recopiló los resultados de urocultivos procesados del Hospital Domingo Olavegoya de Jauja para así poder identificar las especies de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes atendidos, obteniendo una base de datos estadísticos constituidos por los resultados hallados para futuras investigaciones con respecto a temas recurrentes con cepas resistentes a antibióticos.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

A. ¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- A. ¿Cuál es la prevalencia de género y especie de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) son de mayor predominio en pacientes con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?
- B. ¿Cuál es el perfil de susceptibilidad antimicrobiana que presentan los diferentes géneros y especies de enterobacterias productoras y no productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) que afectan a los otros grupos de fármacos antimicrobianos en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?
- C. ¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes atendidos con infección del tracto urinario según grupo etario y sexo en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?
- D. ¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según servicio hospitalario del Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivo general**

- A. Determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- A. Determinar la prevalencia de género y especie de las enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) de mayor predominio en pacientes con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.
- B. Determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana que presentan los diferentes géneros y especies de enterobacterias productoras y no productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) que afectan a los otros grupos de fármacos antimicrobianos en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

C. Determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según grupo etario y sexo en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

D. Determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según servicio hospitalario del Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

El uso inadecuado de los antibióticos, así como la falta de revisión médica es causante de la resistencia bacteriana hacia los antibióticos  $\beta$ -lactámicos que se tienen al alcance, según la OPS, menciona que, en todo el mundo más de la mitad de los antibióticos que se recetan en un 80 % de los países de la Región de las Américas, se distribuyen o venden de manera inadecuada ya que se adquieren sin receta médica. Por lo que se ha incrementado drásticamente la resistencia antimicrobiana por ITU, y esto conlleva al favorecimiento de la selección y difusión de cepas resistentes. (2)

Dentro de las enterobacterias productoras de BLEE están las cepas de *Escherichia coli*, la cual es una de las más comunes en infecciones del tracto urinario, ocasionando el 70 – 95 % de casos de pielonefritis y cistitis no complicadas. (6) Por ello nos resulta fundamental el estudio e investigación de estas cepas y su evolución con el tiempo, además de hacer una exhaustiva conciencia de cómo evitarlas y concientizar sobre la higiene. De tal modo que se pueda contribuir con la vigilancia epidemiológica por resistencia a los  $\beta$ -lactámicos.

La información recopilada de urocultivos positivos en pacientes con infección urinaria en el Hospital Domingo Olavegoya de Jauja servirá para crear una base de datos extensamente estadística para el uso como guía y sustento de futuras investigaciones en relación a las enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Así como el uso de tener un mayor control epidemiológico como alerta frente a los casos de cepas BLEE.

### **1.5.2. Justificación práctica**

Es de suma importancia realizar este estudio, dado que a nivel nosocomial las bacterias productoras de BLEE son la razón del incremento mortalidad y morbilidad en pacientes inmunocomprometidos que cada vez es más frecuente, teniendo la necesidad de identificar las especies que prevalecen en esta zona centro para establecer medidas de vigilancia primaria de estas especies en los establecimientos de salud (EESS). Por ello es necesario determinar la

prevalencia de casos por ITU por enterobacterias productoras de BLEE por servicio de atención hospitalaria, así como el porcentaje de resistencia antimicrobiana durante el año de investigación.

Asimismo, identificar su cooperatividad con procedimientos médicos complejos; de igual manera la escasa y falta de estrategias de barrera de preventiva como lo son el lavado de manos, la desinfección de los lugares hospitalarios, y un mal control de aspectos predisponentes al riesgo, es así que estos factores de riesgo conducen a la adquisición de patógenos microbianos.

En general la investigación permitirá acceder a una base de datos el cual proporcionará una visión detallada de la prevalencia y distribución de las enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido, para comprender la epidemiología local y diseñar estrategias de manera preventiva y control de cepas resistentes a antimicrobianos, asimismo permitirá entender la diversidad genética y la variabilidad de las BLEE, que al incluir el perfil de sensibilidad a diferentes tipos de antibióticos, será esencial para la toma de decisiones apropiadas en el tratamiento y mejoría de prescripción de antibióticos, finalmente proporcionara información valiosa para intervenciones y políticas de salud pública.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En Ecuador se publicó la investigación titulada: “Determinación de betalactamasas de espectro extendido tipo AmpC en cepas de *Escherichia coli* y su relación con la resistencia antimicrobiana”. (4) Elaborado por Álvarez en el año 2018, con el objetivo de determinar betalactamasas de espectro extendido de tipo AmpC, aplicando la metodología descriptiva y correlacional, donde se analizaron 142 urocultivos de pacientes que acudieron al Hospital General Provincial de Latacunga. Se usó como herramienta una ficha de recolección de datos, concluyendo que “el mayor número de pacientes con Enterobacterias productoras de Betalactamasas se dan en los grupos de edad comprometidos entre los 51 y 60 años alcanzando un tercio de casos positivos para BLEE y la totalidad de casos positivos para AmpC y se logró determinar que la mujer es más susceptible a contraer infecciones de vías urinarias que el hombre y a presentar cepas de *Escherichia coli* que sean de tipo BLEE y tipo AmpC”. (4)

En Colombia se publicó la investigación titulada: “Perfil de susceptibilidad in vitro de Enterobacterias BLEES positivas aisladas de muestras clínicas frente a Ceftolozane/tazobactam”. (7) Elaborado por Valderrama durante el año 2019, con el objetivo de “determinar el perfil de susceptibilidad in vitro de Enterobacterias BLEES positivas aisladas de muestras clínicas frente a ceftolozane/ tazobactam”. (7) Aplicando la metodología descriptiva, donde se trabajó con 95 aislamientos de muestras positivas a Enterobacterias BLEES de sitios infecciosos del Hospital San Ignacio, se usó como herramienta una ficha de recolección de datos, concluyendo que “para *E. coli* como para *Klebsiella pneumoniae*,

*ceftriaxona* es la cefalosporina más resistente (97.4 %, 94.12 %, respectivamente) y la más susceptible es cefepime con una susceptibilidad de (68.8 %, 70.6 %, respectivamente)". (7)

En Ecuador se publicó la investigación titulada: "Caracterización de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido tipo GES en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* obtenidas a partir de aislados clínicos de hospitales de la ciudad de Quito de enero a diciembre de 2016". (8) Elaborado por Méndez et al., en el año 2018 con el objetivo de "caracterizar la  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido tipo GES en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* obtenidas a partir de aislados clínicos de hospitales de la ciudad de Quito de enero a diciembre de 2016". (8) Aplicando el estudio de tipo descriptivo y transversal, donde se trabajó con 55 cepas de *Pseudomonas aeruginosas* con resistencia BLEE de tipo GES del Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos, teniendo como resultado que la mayor parte de cepas aisladas fueron del servicio de UCI con un 22 %, de población de grupo adulta y de sexo masculino con 95 % y 65 % en secreción traqueal, concluyeron que "las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* presentaron alta resistencia a la mayoría de los antibióticos evaluados incluyendo los utilizados comúnmente en infecciones causadas por este patógeno manifestando un patrón fenotípico MDR/XDR. Por la importancia de los  $\beta$ lactámicos en el tratamiento de infecciones por *P. aeruginosa*, es necesario conocer los mecanismos involucrados que pueden manifestarse en fenotipos inusuales causados por resistencias adquiridas o intrínsecas que complican la interpretación del perfil de susceptibilidad en equipos automatizados y técnicas manuales". (8)

En Ecuador se publicó la investigación titulada: "Caracterización molecular de genes de resistencia a  $\beta$ -lactámicos en aislados clínicos de *Escherichia coli* provenientes de urocultivos y pruebas de inhibición con péptidos de *Boana rosenbergi* y *Rana sp*". (9) Elaborado por Díaz en el año 2018, con el objetivo de "caracterizar la presencia de alelos que confieren resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos en *Escherichia coli* proveniente de urocultivos obtenidos de pacientes hospitalizados colectados de agosto a octubre de 2015, por secuenciamiento y su inhibición por secreciones de la piel de *Boana rosenbergi* y *Rana sp.* por microdilución en caldo". (9) Donde se trabajó con 70 muestras exclusivas de la especie *Escherichia coli* caracterizados por presentar patrones de resistencia en urocultivos analizados de un hospital de Quito, teniendo como resultado que del total de las 70 muestras analizadas, 54 muestras son provenientes de mujeres y 16 muestras son provenientes de hombres, asimismo 46 muestras son provenientes del servicio de consulta externa y 39 muestras resultaron ser BLEE positivo, concluyendo que "*E. coli* es un reservorio para el material genético responsable del origen y transmisión de la resistencia a antibióticos  $\beta$ -lactámicos y actualmente es responsable de una gran variedad de infecciones que alguna vez fueron tratadas fácilmente". (9)

En España se publicó la investigación titulada: “COVID-19 y el potencial impacto en la resistencia a los antibióticos”. (10) Elaborado por Amusquívar en el año 2020, con el objetivo de “analizar los datos publicados sobre coinfecciones bacterianas y prescripción de antibióticos en pacientes con la COVID- 19 para evaluar el impacto que puede tener sobre la resistencia a los antibióticos”. (10) Aplicando la metodología descriptiva, donde se trabajó con una búsqueda bibliográfica, seleccionando publicaciones de revistas, blogs y comentarios relacionados al estudio, concluyendo que “los estudios analizados muestran que actualmente no hay evidencia suficiente para sustentar el uso empírico generalizado de antibióticos en la mayoría de los pacientes hospitalizados, ya que de la investigación realizada se ha podido evidenciar que la proporción general de coinfecciones bacterianas en pacientes con la COVID-19 es baja. El uso excesivo e indebido de antibióticos en esta pandemia provocará un aumento en la resistencia a los antibióticos y puede causar una alarmante propagación de infecciones bacterianas que podrían ser inmunes a nuestro arsenal de antibióticos actualmente disponibles”. (10)

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En Lima se publicó la investigación titulada: “Perfil de sensibilidad en Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido aislados de urocultivo de pacientes pediátricos con infecciones urinarias. Hospital Nacional Hipólito Unanue. 2015”. (11) Elaborado por de Fonseca durante el año 2018, con el objetivo de “determinar los perfiles de sensibilidad en Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido aislados de urocultivos de pacientes pediátricos con infecciones urinarias. Hospital Nacional Hipólito Unanue. Lima 2015”. (11) Aplicando la metodología descriptiva, donde se analizaron 702 urocultivos durante el periodo 2015 del Hospital Nacional Hipólito Unanue, se usó como herramienta una ficha de recolección de datos, teniendo como resultado que 161 cepas eran enterobacterias gram negativas, de los cuales 40 cepas fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido, concluyendo que “las cepas de *Escherichia coli* productoras de betalactamasa de espectro extendido presentaron mayor resistencia a sulfatrimetoprim (93 %) y ciprofloxacino (72 %) y mayor sensibilidad frente a nitrofurantoina (100 %) y amikacina (82 %) y para *Klebsiella pneumoniae* productor de betalactamasa de espectro extendido presentaron mayor resistencia a sulfatrimetoprim (100 %), ácido nalidixico (100 %) y gentamicina (82 %) y mayor sensibilidad para la amikacina (100 %) y nitrofurantoina (63 %)”. (11)

En Lima se publicó la investigación titulada: “Revisión sistemática de tesis universitarias peruanas relacionadas a la resistencia antimicrobiana de enterobacterias. Período 2010-2020”. (12) Elaborado por Bullón et al., durante el año 2021, con el objetivo de

“realizar una revisión sistemática de las tesis de universidades peruanas realizadas durante el periodo 2010-2020 relacionadas a la resistencia de enterobacterias a los antimicrobianos”. (12) Aplicando la metodología descriptiva de tipo retrospectivo y transversal, donde se recopilaron las tesis de repositorios de universidades del Perú con estudios epidemiológicos sobre enterobacterias relevantes desde el punto de vista clínico, se aplicó como instrumento una ficha de recolección de datos, teniendo como resultado que de las 237 tesis seleccionadas la *Escherichia coli* presenta el 96.62 %, *Klebsiella pneumoniae* 64.14 %, *Proteus mirabilis* 32.49 % y *Enterobacter spp.* 20.48 %, siendo la producción de BLEE el principal medio de resistencia reportado en un 94.12 %, seguido de la producción de carbapenemasas del 3.92 %, concluyeron que “se estableció la resistencia de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos siendo principalmente resistente a ampicilina (74,21 %) sulfametoxazol /trimetoprima (63,35 %), cefotaxima (71,51 %), *Escherichia coli* bleea ceftriaxona (80,57 %), aztreonam (85,42 %) y *Klebsiella pneumoniae* frente a ampicilina (92,25 %) cefepime (79,42%), aztreonam (76,48%) respectivamente, además más del 85% de ambas bacterias fueron sensibles a carbapenemes y azitromicina (mayor al 85 % en ambos casos). Además, se identificó la producción de BLEE como el mecanismo de resistencia reportado con mayor frecuencia con 84,05 %”. (12)

En Trujillo se publicó la investigación titulada: “Diabetes Mellitus, Hiperplasia Prostática benigna, Litiasis renal como factores de riesgo para ITU por *E. coli* BLEE en adultos”. (13) Elaborado por Salgado en el año 2019, con el objetivo de “evaluar si la Diabetes Mellitus, Hiperplasia Prostática benigna, Litiasis renal son factores de riesgo para ITU por *E. coli* productor de betalactamasas de espectro extendido en pacientes adultos atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo 2017-2018”. (13) Aplicando la metodología descriptiva, donde se trabajó con 120 muestras de pacientes con diagnóstico de ITU, se empleó como herramienta una ficha de recolección de datos, teniendo como resultado que el 38.3 % de pacientes con ITU por *Escherichia coli* BLEE presentaron diabetes mellitus, el 41.7 % de pacientes con ITU por *Escherichia coli* BLEE presentaron hiperplasia benigna prostática mientras que el 20 % de pacientes con ITU por *Escherichia coli* BLEE presentaron litiasis renal, concluyendo que “el tener hiperplasia prostática benigna tiene 4.05 veces más riesgo de desarrollar ITU por *E. coli* BLEE, siendo altamente significativo estadísticamente, considerándose factor de riesgo”. (13)

En Lambayeque se publicó la investigación titulada: “*Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) aislada de pacientes ambulatorios con infección del tracto urinario. Centro de Salud Materno Infantil Baños del Inca. Febrero 2017- febrero 2018”. (14) Elaborado por Arias en el año 2021, con el objetivo de “determinar *Escherichia*



*coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) aislada de pacientes ambulatorios con infección del tracto urinario. Centro de Salud Materno Infantil Baños del Inca. Febrero 2017- Febrero 2018”. (14) Aplicando la metodología descriptiva, donde se trabajó con 447 urocultivos de pacientes con diagnóstico probable con ITU de los servicios de medicina general, gineco obstetricia y emergencia del Centro de Salud Materno Infantil Baños del Inca, se aplicó como herramienta una ficha de recolección de datos, teniendo como resultados el aislamiento de 273 cepas bacterianas de pacientes ambulatorios, de las cuales 243 (89 %) fueron *E.coli* y 44 (11 %) fueron de otras especies, concluyendo que “estadísticamente, hubo asociación entre el aislamiento de *E. coli* BLEE y los servicios de atención de pacientes con infecciones del tracto urinario, pero no hubo asociación entre el aislamiento de *E.coli* BLEE y el grupo etario y género de los pacientes”. (14)

En Lambayeque se publicó la investigación titulada: “Prevalencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.* productoras de betalactamasas de espectro extendido en urocultivos de pacientes del "Hospital Docente Belén" de Lambayeque. Enero-diciembre, 2018”. (15) Elaborado por Delgado en el año 2021, con el objetivo de “determinar la prevalencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.* productoras de betalactamasas de espectro extendido en urocultivos de pacientes del "Hospital Docente Belén" de Lambayeque. Enero-diciembre, 2018”. (15) Aplicando la metodología descriptiva, donde se trabajó con 3556 de muestras de urocultivos en el laboratorio de microbiología del Hospital de Belén de Lambayeque de los distintos servicios del hospital, se empleó como herramienta una ficha de recolección de datos, teniendo como resultados 541 casos de aislamiento de *E. coli*, de aquellas 219 fueron *E. coli* BLEE que destacan el 6.16 % del total de resultados. 33 cepas de *Klebsiella spp.*, de aquellas 13 fueron identificadas como *Klebsiella spp* BLEE (0.37 %); teniendo en cuenta que las cepas BLEE, agregan una prevalencia del 6.53 %, concluyendo que “la sensibilidad de *Escherichia coli* BLEE fue a imipenem, nitrofurantoina, ceftazidima, ceftriazona, cefotaxima, ciprofloxacino y amikacina y de *Klebsiella ssp.* BLEE, fue a imipenem, nitrofurantina y cefotaxima. Ambas bacterias fueron resistentes a trimetropim/sulfametoxazol, ceftriazona, ciprofloxacino, ácido nalidixico, norfloxacin, cefotaxima y cefuroxime”. (15)

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Betalactamasa de espectro extendido (BLEE)**

Son las denominadas enzimas desde una perspectiva fenotípica que se caracteriza por presentar resistencia a cefalosporinas y penicilinas, estas también incluyen las de terceras y cuartas generaciones. Las cepas bacterianas que generan de BLEE, las cuales en su gran número son enterobacterias, como *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia Coli*, muestran

resistencia a la totalidad de los antibióticos betalactámicos, con algunas excepciones en el caso de las carbapenemasas. Cefaciminas y ciertas combinaciones de betalactámicos con inhibidores de  $\beta$ -lactamasas cromosómicas que, en el caso de una sobreproducción, dan como resultado un fenotipo de resistencia similar al determinar las BLEE. (16)

La primera BLEE descrita fue la *Klebsiella ozaenae* en Alemania en 1983. Desde aquel entonces se ha descrito una mayor cantidad de casos epidémicos de enterobacterias por BLEE, principalmente datan de datos en el servicio hospitalario de UCI, siendo *K. pneumoniae* la especie involucrada de manera más frecuente. (17)

### **2.2.2. Características de las betalactamasas de espectro extendido**

Entre las más encontradas tenemos: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, algunas especies de *Salmonella*, especies de *Proteus*, especies de *Citrobacter*, *Morganella Morganii* y *Serratia mercenscens*. Estas a la vez cuentan con la inhibición de inhibidores de la betalactamasa como el ácido clavulánico, además de tener localización de la enzima plasmida, su expresión es constitutiva y los antibióticos indicadores para detección de estos son: aztreonam, ceftazidima, ceftriaxoma, cefotaxima y cefpodoxima. (18)

Algunos de sus problemas asociados son la presencia de una Betalactamasas de espectro extendido quedan enmascarada por la coexistencia de la enzima AmpC. (19)

### **2.2.3. Resistencia bacteriana**

Los mecanismos de resistencia bacteriana son complejos y de manera muy variada, y son desconocidos en su totalidad. Los mecanismos de resistencia pueden ser plasmado de forma persistente, independientemente de si la exposición es inducida o no, lo que es llamado expresión constitutiva.

Algunos mecanismos de resistencias se pueden expresar de manera uniforme, mientras que hay otros que se expresan de manera heterogénea, esto quiere decir que solo una pequeña proporción de las bacterias expresan el mecanismo de resistencia entonces el error del muestro puede exponer la detección de la resistencia en el laboratorio.

Uno de los hallazgos que han sido más fascinantes acerca del tema es que algunos antibióticos pueden aumentar temporalmente las mutaciones de las bacterias. Por lo tanto, es importante recalcar que los antibióticos actúan no solo como selectores de clones resistentes, sino también como importantes promotores de resistencia bacteriana. (19)

### **2.2.4. Mecanismos de patogenicidad bacteriana**

El cuerpo humano posee nichos o ambientes propicios para la vida de las bacterias. Las bacterias tienen características especiales para invadir dichos ambientes del cuerpo

humano, permanecer en ello, lograr sus nutrientes y defenderse ante factores inmunitarias.

La mayor cantidad de bacterias en el cuerpo humano y su necesidad de sobrevivencia, permite en éstos, realizar acciones diversas como producir daños y destrucción de tejidos, con las cuales provocan enfermedades en el ser humano (patogenia sistémica).

La enfermedad resulta de una combinación de las lesiones causadas por las bacterias y las consecuencias de las respuestas innatas e inmunes a la infección, sin embargo, no todas las bacterias causan enfermedades, pues, el organismo humano está colonizado por muchos microorganismos, los cuales benefician y ayudan en la digestión, producción de vitaminas, protección ante microorganismos patógenos, entre otros aspectos.

Entre las bacterias existen los llamados virulentas y oportunistas que en el organismo del ser humano optan por diversos mecanismos que favorecen su crecimiento y desarrollo. (19)

#### **2.2.5. Urología**

Según Hinostroza J. (20), es la disciplina medica responsable de los órganos del tracto urinario de ambos sexos, así como el tratamiento de las enfermedades morfológicas de los riñones y el sistema urinario del hombre y mujer.

Se trata de la parte de la medicina que define el aparato urinario de ambos sexos, las funciones que estos órganos generan, el almacenamiento que tienen y sobre todo la eliminación de la orina. (17)

Los autores mencionados definen La Urología como el estudio y la definición que se encarga de los órganos de tracto urinario y las funciones de cada una de ellas, pueden también hacer estudio de enfermedades morfológicas renales, así como también puede identificar el tratamiento correspondiente a cierto tipo de enfermedades con el empleo de algún tipo de fármacos o incluso si se necesitara de métodos quirúrgicos.

#### **2.2.6. Infección del tracto urinario**

Las mejor llamadas ITU son frecuentes en los diferentes servicios de hospitalización, y estas constatan la segunda causa de infecciones más comunes. (21)

La infección de tracto urinario abarca la causa más común de infecciones de tipo nosocomial, incluida la atención primaria y en las de urgencias medico quirúrgicas. (17)

Los autores mencionados definen a la ITU como la enfermedad de mayor prevalencia en nosocomios y servicios de hospitalización, y que se trata de la existencia y propagación de microorganismos que invaden ciertos tejidos de los órganos que son parte del tracto urinario.

(17,21)

### **2.2.7. Factores de riesgo para sospechar multirresistencia**

Según Hinostroza J. (20), se debe a una manipulación que fue hecha recientemente, ya sea por antibioterapia en el último mes, infecciones intrahospitalarias, algunas por el uso de sonda uretral de manera permanente o incluido en la unidad socio sanitario.

### **2.2.8. Retención urinaria**

Según Hinostroza J. (20), es aquella llamada imposibilidad de vaciar la vejiga, aquí el paciente no puede hacer emisión de la orina, en algunos casos en manera crónica puede cursar con residuos postmicciones altos.

### **2.2.9. Incontinencia urinaria**

Según Hinostroza J. (20), es la incapacidad de la vejiga sobre la retención de la orina, suele dividirse en 3 subtipos, incontinencia por rebalse, incontinencia de esfuerzo e incontinencia total.

### **2.2.10. Cultivo de orina**

Según Hinostroza J. (20), nos indica que así llamamos a la propagación de manera artificial de microorganismos, que pueden ser células o tejidos, en este caso nos interesaremos por el tipo de germen a cultivar, el número de colonias que lograremos identificar y por último nuestro antibiograma.

Cultivo de muestras de orina al estudio que se hace en agar sangre y agar de MacConkey para el aislamiento de los organismos más comunes presentados en las muestras de orina, así podemos enriquecer su crecimiento y podremos hacer su identificación, entre el microorganismo más común nos presenta a la *Escherichia coli*. (17)

### **2.2.11. Tipo de germen**

Según Hinostroza J. (20), define que en la orina podemos hacer la identificación de múltiples variedades de gérmenes, entre ellos los más comunes, los gramnegativos aeróbicos: que son *Escherichia Coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Acinobacter*, *Citrobacter*, etc.

### **2.2.12. Número de colonias**

Según Hinostroza J. (20), define que en ITU se habla de hallazgo significativo cuando el número de colonias ya contadas, sobrepasa las 100 mil por ml. en orina fresca. Si encontramos menos de 10 mil, podemos estar refiriéndonos a una contaminación, pero también puede significar una pielonefritis crónica con foco encapsulado.

### **2.2.13. Antibiograma**

Según Hinostroza J. (20), indica que para una exitosa terapia en nuestro antibiograma podremos hallar la raíz del problema, ya que utilizaremos distintos antibióticos y darle una buena elección es fundamental, para esto debemos tomar en cuenta, la sensibilidad del microorganismo, condiciones previas del paciente, características de uso farmacocinética previo del paciente.

### **2.2.14. Infección en paciente sondado**

Según Hinostroza J. (20) las infecciones de tracto urinario asientan con mucha más frecuencia en pacientes con sonda y estos mismos pacientes son el porcentaje de 40 % al 50 % de las estadísticas en infecciones intrahospitalarias.

### **2.2.15. Enterobacterias**

#### ***2.2.15.1. Escherichia coli***

Agente principalmente causante de la diarrea humana al igual de infecciones del tracto urinario, fue identificada en 1945 por John Bray, es también un patógeno altamente oportunista que causa infecciones en su hospedador si se trata de uno inmunocomprometido, es también un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo que puede ser móvil o inmóvil según sus flagelos peritricos. (22)

#### ***2.2.15.2. Shigella***

Pertenece a la familia de enterobacterias y este compuesto por bacilos gramnegativos, no móviles y no son formadoras de esporas. Su hábitat y reservorio natural de *Shigella* spp. Se trata del intestino humano, y su dosis infecciosa es muy baja ya que hasta 100 microorganismos son suficientes para provocar una enfermedad. Además, se trata de un patógeno invasivo, así como que es capaz de penetrar el epitelio intestinal ya que puede evitar la degradación por parte de los macrófagos. (22)

#### ***2.2.15.3. Klebsiella, Enterobacter, Serratia***

Grupo KES como entre los diez principales microorganismos relacionados a infecciones de tipo nosocomial, indican que *Enterobacter* spp. Representa un número importante en ser un patógeno oportunista entre recién nacidos y pacientes inmunodeprimidos o debilitados en las unidades de cuidados intensivos, mientras el género *Serratia* demuestra una resistencia natural a la colistina, es raro observar este mecanismo en los aislamientos de *Enterobacter* y *Klebsiella*. (22)

#### **2.2.15.4. *Citrobacter***

Agente etiológico común de infecciones extra intestinales, algunas similares a las que causan los *Bacilos gramnegativos*, como infecciones de las vías urinarias, tracto respiratorio, ósea, biliares, etc. Nos indica que para su identificación podemos usar muestras de orina, sangre, bilis, materia de abscesos, heridas; estas pueden ser enriquecidas para su identificación con cultivos como: Agar MC, CLDE o AGA MB. (22)

#### **2.2.15.5. *Proteus***

Microrganismo capaz de cambiar de forma, como Proteo, el antiguo dios griego que era capaz de transformarse para poder evitar su captura; esto se refiere a que en ocasiones puede aparecer como bacilos de entre 0,4 a 0,6 milímetros, pero también puede disponerse a aparecer como cocobacilos aislados. Su hábitat natural puede distribuirse de manera amplia ya sea en suelos, agua, intestino del hombre y numerosas especies de animales. (22)

#### **2.2.15.6. *Yersinia***

Bacteria de crecimiento lento pero que puede llegar a desarrollarse en medios muy comunes, como en el agar SS ya que se puede recuperar especies de *Yersinia* entero patógenas. (22)

### **2.2.16. Antibióticos**

#### **2.2.16.1. Aminoglucósidos**

Se trata de un tipo fármaco antibacteriano que se usa para el tratamiento de infecciones bacterianas graves provocadas por bacterias Gram negativas (como *Pseudomonas aeruginosa*), entre las más conocidas tenemos: Amikacina, Gentamicina, Kanamicina, Neomicina, Plazomicina, Estreptomina, Tobramicina. (23)

#### **2.2.16.2. Aztreonam**

Es conocido como el único antibiótico que viene u obtenemos a partir de antibióticos denominados monobactámicos que a su vez pertenecen al grupo secundario de betalactámicos, tales como lo son los carbapenémicos, cefalosporinas y penicilinas. (23)

#### **2.2.16.3. Carbapenémicos**

Esta es una de las subclases que tiene y comprenden los antibióticos betalactámicos, a la vez son antibióticos de muy alto y amplio espectro, esto quiere decir que son altamente eficaces frente a numerosas bacterias que pueden ser resistentes a distintos tipos de antibióticos. Los antibióticos comprenden los siguientes: Doripenem, Ertapenem, Imipenem, Meropenem. (23)

#### **2.2.16.4. Cefaloporinas**

Se trata de una subclase de antibiótico perteneciente a los betalactámicos, estas pueden ser estructuralmente iguales a las penicilinas por lo que algunas personas pueden sufrir reacciones alérgicas. Los antibióticos que la comprenden son: Cefadroxilo, Cefazolina, Cefalexina, Cefaclor, Cefotetan, Cefoxitina, Cefprozilo, Cefuroxima, Cefdinir, Cefditoren, Cefixima, Cefotaxima, Cefoperazona, Cefepima, Ceftarolina, Ceftobiprol. (23)

#### **2.2.16.5. Cloranfenicol**

Este antibiótico generalmente es usado para tratar infecciones graves porque la mayoría de bacterias son sensibles al cloranfenicol, aun así, ayuda en afectar la producción de proteínas necesarias para crecer y multiplicarse. (23)

#### **2.2.16.6. Fluoroquinolonas**

Es un tipo de antibiótico determinada de amplio espectro, esta es comprendida por antibióticos como: Ciprofloxacina, Dleafloxacino, Gemifloxacina, Levofloxacina, Moxifloxacino, Norfloxacino, Ofloxacino. (23)

#### **2.2.17. Grupo etario y sexo**

Se denomina así al grupo de personas estudiado que se clasifican por la edad desde que nacen hasta más ancianos, así como la identificación por características biológicas y fisiológicas que se le denomina al varón (masculino) y mujer (femenino). (24)

#### **2.2.18. Servicio hospitalario**

Se refiere a toda actividad asistencial que está proyectada para prestar un servicio adecuado y de calidades a los pacientes, con el objetivo de adaptarse a las necesidades que surgen a partir de la enfermedad, por lo que se incluyen diferentes niveles de asistencia y según especialidad. (25)

##### **2.2.18.1. Medicina**

Principal área, encargado de la atención integral de los adultos en medicina interna y sus especialidades a través de medidas promocionales, preventivas, recuperación y rehabilitación en forma individual y colectiva para el tratamiento oportuno de los pacientes. (26)

##### **2.2.18.2. Ginecología y obstetricia**

Área encargada del manejo completo de la salud de la mujer durante la etapa de embarazo y parto, asimismo el seguimiento, diagnóstico y tratamiento del órganos reproductor

femenino. (26)

#### **2.2.18.3. Emergencia**

Unidad orgánica establecida en hospitales con la finalidad de prestar servicio médica y quirúrgica de emergencia y constante durante las 24 horas a toda persona cuyo bienestar represente una situación de emergencia. (27)

#### **2.2.18.4. Consulta externa**

Unidad encargada de brindar atención al paciente, que permita el tratamiento, recuperación, y rehabilitación, cuya finalidad tiene la promoción y prevención de la salud por medidas de control y adecuado saneamiento ambiental. (28)

#### **2.2.18.5. Pediatría**

Unidad orgánica encargada de brindar atención especializada en la salud y enfermedad de los infantes, desde su nacimiento hasta la adolescencia, evaluando su desarrollo y crecimiento de su contexto familiar, comunitario y bio-psico-social. (29)

#### **2.2.18.6. Unidad de cuidados intensivos (UCI)**

Unidad encargada de brindar atención de medicina intensiva especializada a pacientes críticos en condición de inestabilidad y gravedad persistente. (30)

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Aislamiento:** “Acción de aislar”. (31)

**Colonia:** “Grupo de microorganismos de un cultivo procedente de una célula, tiene diferentes aspectos y tamaños (lisa, rugosa, etc.)”. (31)

**Antibiograma:** “La técnica estandarizada por el CLSI para el estudio de la sensibilidad de las bacterias anaerobias a los antimicrobianos es la de dilución en medio sólido”. (32)

**Nitrofurantoína:** Antibiótico utilizado para la prevención y tratamiento de infecciones a la vejiga. (23)

**Bacteria:** Organismo unicelular, sin núcleo definido ni orgánulos internos que puede presentar en forma de coco y bacilo, de tamaño entre 0.5 y 5  $\mu\text{m}$ . (33)



## **CAPÍTULO III**

### **Hipótesis y variables**

#### **3.1. Hipótesis**

No aplica, según Hernández R. et al., (34) mencionan que “debido a que no todas las investigaciones cuantitativas plantean hipótesis. El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho”.

### 3.3. Operacionalización de variable

Tabla 1. *Operacionalización de variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Operacionalización		
					Indicadores	Escala de medición	Tipo de variable
<b>Enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido(BLEE)</b>	Bacterias Gram negativas productoras de enzimas betalactámicos capaces de inactivar al grupo de penicilinas y cefalosporinas	Son todos los datos recogidos mediante una ficha de observación de las enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido(BLEE) en pacientes atendidos con infección de tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022	<b>Urocultivo</b>	Tipo de enterobacteria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Escherichia coli</i></li> <li>2. <i>K. penumoniae</i></li> <li>3. <i>Proteus</i></li> <li>4. <i>Serratia</i></li> <li>5. <i>Enterobacter</i></li> <li>6. <i>Cytrobacter</i></li> <li>7. Otros</li> </ol>	Nominal	Cualitativo Categoría nominal dicotómica
				Amikacina Amoxicilina Acido Clavulanico Ampicilina Aztreonam Cefalotina Cefepime Cefotaxima Ceftazidima Ceftriaxona Cloranfenicol Ciprofloxacina Gentamicina Imipinem Meropenem Nitrofurantoina Norfloxacina Tetraciclina	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S=Sensible</li> <li>2. I=Intermedio</li> <li>3. R=Resistente</li> </ol>	Nominal	

Trimetropim/sulfameto xazol Ofloxacina				
BLEE	1. 2.	Positivo Negativo	Nominal	
Edad del paciente	1. 2. 3. 4. 5. 6.	0-5(Infancia) 6-11(Niñez) 12- 18(Adolescenc ia) 19- 26(Juventud) 27-59(Adultez) >=60(Adulto mayor)	Ordinal	
Sexo	1. 2.	Masculino Femenino	Nominal	
Servicio de origen	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	Consultorios externos Medicina Interna Gineco obstetricia Pediatria UCI COVID Cirugia Emergencia	Nominal	

## **CAPÍTULO IV**

### **Metodología**

#### **4.1. Método, tipo y nivel de la investigación**

##### **4.1.1. Método de la investigación**

Hernández R. et al., menciona que “es en esencia como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa, organizada y se lleva a cabo cuidadosamente. Como siempre señaló Fred N. Kerlinger: es sistemática, empírica y crítica. Esto se aplica tanto a estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos” (35). Por lo tanto, se usará el método científico debido a que abarca nuestra investigación en este tipo de método.

##### **4.1.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es básica, según Hernández et al., menciona que “este tipo de investigación tiene como finalidad producir conocimientos y teorías”. (35)

##### **4.1.3. Nivel de la investigación**

El nivel de investigación es descriptivo, según Hernández et al, menciona que el nivel “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (35)

##### **4.1.4. Diseño de la investigación**

El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental de corte transeccional retrospectivo ya que según Hernández R. et al., (35), el tipo de diseño no experimental, se realiza sin manipular las variables independientes ni la intervención directa del investigador ya que los hechos o sucesos ocurrieron y se dieron en su contexto natural por lo que al ser un estudio transeccional descriptivo retrospectivo, los datos se obtienen en un

momento determinado e indagan prevalencias, categorías o niveles de una o más variables dentro de la población con el fin de recolectar nuevos datos como ayuda para futuros estudios o investigaciones.

### **Esquema**

M – O

### **Donde**

M = Urocultivos positivos de pacientes con infección en el tracto urinario

O = Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido

## **4.2. Población y muestra**

### **4.2.1. Población**

Según Palella et al., (36), la población es un conjunto de unidades de las que se busca extraer información y de las cuales se derivan conclusiones. Del mismo modo, se conceptualiza como un conjunto de elementos sea finitos o infinitos, individuos u objetos que son de relevancia para la investigación y que a menudo tienden a ser inaccesibles.

La población a analizar en este estudio estará formada por todos los resultados positivos de urocultivos de pacientes atendidos con infección de tracto urinario (ITU) en los diferentes servicios del Hospital Domingo Olavegoya (N=258).

### **4.2.2. Muestra**

Según Palella S. et al., "... la muestra es la porción, parte o subconjunto que representa a toda una población". (36)

Para Soto S., hablamos de muestra "cuando se considere que todos los miembros que conforman una población sean estudiados como si se tratase de una muestra, se sugiere identificar a este grupo como una *muestra censal*". (37)

La muestra se encuentra conformado por los 258 resultados de urocultivos positivos de pacientes atendidos con infección urinaria de los diferentes servicios de atención hospitalaria (n=258).

### **A. Criterios de inclusión**

- Urocultivos positivos
- Urocultivos positivos a *Enterobacterias*
- Urocultivos con resultado de antibiograma
- Datos completos de los pacientes (edad, sexo y servicio de procedencia)

- Urocultivos libres de contaminación

#### **B. Criterios de exclusión**

- Urocultivos negativos
- Urocultivos negativos a *Enterobacterias*
- Urocultivos sin resultado de antibiograma
- Datos incompletos de los pacientes
- Muestras para urocultivo contaminadas

### **4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **4.3.1. Técnicas**

La técnica utilizada fue de observacional puesto que se trabajó con el cuaderno de registro que se maneja en el laboratorio del Hospital Domingo Olavegoya como base de datos. Asimismo, se aplicó el programa SPSS versión 25 y la estadística descriptiva (frecuencias absolutas y relativas) variable categórica y las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (desviación estándar y varianza) para las variables numéricas.

#### **4.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

La técnica usada fue la observación para la variable de enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE), por medio de la ficha de observación como instrumento que fue validado por un especialista, donde se llevó un registro de los datos que se recopilan durante el procedimiento de la investigación, consiguiendo finalmente una base de datos para su posterior estudio.

#### **A. Diseño**

El diseño aplicado fue mediante la ficha de recolección de datos puesto que nos ayudó a recolectar cepas de enterobacterias BLEE específicamente para determinar la sensibilidad antimicrobiana para así obtener una clasificación adecuada.

#### **B. Confiabilidad**

La confiabilidad tiene la finalidad de obtener resultados consistentes y coherentes para obtener un resultado fiable, en este caso nos orientamos por métodos y pruebas para determinar la sensibilidad antimicrobiana y determinar si son betalactamasas de espectro extendido. Asimismo, estos métodos están estandarizados por el CLSI e INS.

#### **C. Validez**

Según Supo (38) el instrumento de medición requiere de repetibilidad y reproducibilidad de los resultados por lo que debe contar con un material de verificación, de modo que se pueda obtener un valor final, por otro lado, la ficha de recolección de datos es

una forma de sistematizar la información al momento de recolectar los datos que se requiera, mas no se obtiene un valor final y no es necesario ser sometido a validación.

#### **4.3.3. Procedimiento de la investigación**

Se procedió a realizar la investigación en el Hospital Domingo Olavegoya perteneciente a la ciudad de Jauja que mediante la aprobación del plan de tesis se prosiguió a obtener el permiso para la autorización para realizar la investigación, para finalmente recolectar los datos y así utilizar herramientas estadísticas como es el programa de Excel y Spss para dar los resultados esperados.

#### **4.3.4. Consideraciones éticas**

En el presente trabajo de investigación no se determinó un riesgo hacia los pacientes, puesto que se trabajó con la base de datos del cuaderno de resultados del laboratorio del Hospital Domingo Olavegoya y no afectó sus derechos fundamentales como sujetos de investigación, al tratarse de un estudio de una base secundaria de resultados de urocultivos.

## CAPÍTULO V

### Resultados

#### 5.1. Presentación de resultados

Tabla 2. *Enterobacterias productoras de BLEE según género y especie*

Bacteria	BLEE			
	Positivo		Negativo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<i>Citrobacter spp.</i>	0	0.0 %	1	0.4 %
<i>Escherichia coli</i>	33	94.3 %	154	69.1 %
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0.0 %	51	22.9 %
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2.9 %	4	1.8 %
<i>Yersinia spp.</i>	0	0.0 %	1	0.4 %
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2.9 %	0	0.0 %
<i>Proteus spp.</i>	0	0.0 %	12	5.4 %
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.0 %</b>	<b>223</b>	<b>100.0 %</b>

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 2 se muestra que para la enterobacteria de *Escherichia coli* se identifican el 94.3 % (33) como BLEE, en segundo y tercer lugar se encuentran *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis* identificando el 2.9 % (1) como BLEE del total de enterobacterias provenientes de urocultivos positivos, Asimismo la enterobacteria de *Escherichia coli* se identifican el 69.1 % (154) como BLEE negativo, en segundo lugar, a *Enterobacter spp.* Identificando el 22.9 % (51) como BLEE negativo, en tercer lugar, a *Proteus spp.* Identificando el 5.4 % (12) como BLEE negativo, en cuarto lugar, a *Klebsiella pneumoniae* identificando el 1.8 % (4) como BLEE negativo, en quinto y último lugar se encuentran *Citrobacter spp.* y *Yersinia spp.* identificando el 0.4 % (1) como BLEE negativo del total de enterobacterias



provenientes de urocultivos positivos de pacientes atendidos con infección urinaria del Hospital Domingo Olavegoya.

**Tabla 3. Porcentaje de concentración mínima inhibitoria resistente según género y especie de enterobacterias productoras de BLEE y no BLEE**

Antibiótico	Enterobacterias productoras de BLEE y no BLEE						
	<i>Citrobacter spp.</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp.</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Yersinia spp.</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus spp.</i>
Amoxicilina/ácido clavulánico	1.4 %	71.8 %	23.9 %	1.4 %	0.0 %	0.0 %	1.4 %
Ampicilina	0.0 %	70.0 %	26.7 %	1.7 %	0.0 %	0.0 %	1.7 %
Cefalotina	0.0 %	50.0 %	50.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Cefotaxima	1.9 %	75.9 %	16.7 %	3.7 %	0.0 %	0.0 %	1.9 %
Ceftazidima	5.3 %	68.4 %	21.1 %	5.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Ceftriaxona	1.8 %	75.4 %	17.5 %	3.5 %	0.0 %	0.0 %	1.8 %
Cefepime	4.0 %	72.0 %	20.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	4.0 %
Aztreonam	2.9 %	74.3 %	17.1 %	2.9 %	0.0 %	0.0 %	2.9 %
Imipinem	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Meropenem	0.0 %	33.3 %	66.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Ciprofloxacina	0.9 %	74.1 %	18.8 %	2.7 %	0.9 %	0.0 %	2.7 %
Norfloxacina	0.0 %	72.2 %	22.2 %	5.6 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Ofloxacina	0.0 %	78.3 %	17.4 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	4.3 %
Amikacina	0.0 %	50.0 %	50.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Gentamicina	2.0 %	65.3 %	18.4 %	0.0 %	2.0 %	2.0 %	10.2 %
Cloranfenicol	0.0 %	64.1 %	15.4 %	5.1 %	0.0 %	2.6 %	12.8 %
Trimetroprim sulfametoxazol	0.8 %	72.4 %	15.7 %	3.1 %	0.8 %	0.0 %	7.1 %
Nitrofurantoina	0.0 %	33.3 %	66.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 3 se puede mostrar que la enterobacteria de *Escherichia coli* tiene un alto porcentaje de resistencia en los grupos farmacológicos de los betalactámicos (amoxicilina ácido clavulánico, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona y cefepime) y monobactámicos (aztreonam) quienes presentaron resistencia superior al 68.4 % pero menor al 75.9 %, en el grupo de los carbapenems (Meropenem) presentó resistencia del 33.3 %, en el grupo de quinolonas (ciprofloxacina, norfloxacina y ofloxacina) presentaron resistencia superior al 72.2 % pero menor al 78.3 %, asimismo en casos de los otros grupos farmacológicos quienes conforman como la amikacina presentó resistencia del 50 %, gentamicina presentó resistencia

del 64.1 %, cloranfenicol presento resistencia del 72.4 %, trimetropim presentó resistencia del 72.4 % y en nitrofurantoina presento resistencia del 33.3 %. Mientras la enterobacteria de *Enterobacter spp.* en el grupo de los betalactámicos (amoxicilina ácido clavulanico, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona y cefepime) y monobactámicos (aztreonam) presentaron resistencia superior al 16.7 % pero menor al 23.9 %, en el grupo de los carbapenems (Meropenem) presentó resistencia del 66.7 % en el grupo de quinolonas (ciprofloxacina, norfloxacina y ofloxacina) presentaron resistencia superior al 17.4 % pero menor al 22.2 %, asimismo en casos de los otros grupos farmacológicos quienes conforman como la amikacina presentó resistencia del 50 %, gentamicina presentó resistencia del 18.4 %, cloranfenicol presentó resistencia del 15.4 %, trimetropim presentó resistencia del 15.7 % y en nitrofurantoina presentó resistencia del 66.7 %. Asimismo, en caso de *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Citrobacter spp.* y *Yersinia spp.* presentaron bajo porcentaje de resistencia menor al 12.2 % en todos los grupos farmacológicos.

**Tabla 4. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Betalactamicos)**

Antibiótico	Interpretación según la concentración mínima inhibitoria en betalactámicos									
	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	BLEE	%	Total	%
<b>Amoxicilina/ácido clavulanico</b>	78	31.2 %	66	26.4 %	71	28.4%	35	14.0 %	250	100.0 %
<b>Ampicilina</b>	17	18.9 %	13	14.4 %	60	66.7 %	0	0.0 %	90	100.0 %
<b>Cefalotina</b>	0	0.0 %	0	0.0 %	4	100.0 %	0	0.0 %	4	100.0 %
<b>Cefotaxima</b>	151	60.4 %	10	4.0 %	54	21.6 %	35	14.0 %	250	100.0 %
<b>Ceftazidima</b>	181	72.4 %	15	6.0 %	19	7.6 %	35	14.0 %	250	100.0 %
<b>Ceftriaxona</b>	151	60.4 %	7	2.8 %	57	22.8 %	35	14.0 %	250	100.0 %
<b>Cefepime</b>	172	68.8 %	18	7.2 %	25	10.0 %	35	14.0 %	250	100.0 %
<b>Aztreonam</b>	156	62.4 %	24	9.6 %	35	14.0 %	35	14.0 %	250	100.0 %

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 4 se puede mostrar que el grupo farmacológico de antibióticos de los betalactamicos como la Amoxicilina ácido clavulanico presenta 78(31.2 %) casos de sensible, 66(26.4 %) casos de intermedio, 71 (28.4 %) casos de resistente; Cefotaxima presenta 151(60.4 %) casos de sensible, 10(4.0 %) casos de intermedio, 54(21.6%) casos de resistente; Ceftazidima presenta 181(72.4 %) casos de sensible, 15(6.0 %) casos de intermedio, 19(7.6 %) casos de resistente; Ceftriaxona presenta 151(60.4%) casos de sensible, 7(2.8 %) casos de intermedio, 57(22.8 %) casos de resistente; Cefepime presenta 172(68.8 %) casos de sensible, 18(7.2 %) casos de intermedio, 25(10.0 %) casos de resistente y Aztreonam (Monobactamico) presenta 156(62.4 %) casos de sensible, 24(9.6 %) casos de intermedio, 35(14.0 %) casos de resistente. Mientras Ampicilina presenta 17(18.9 %) casos de sensible, 13(14.4 %) casos de intermedio, 60(66.7 %) casos de resistente y Cefalotina presenta solo 4(100.0 %) casos de resistente.

*\*Cabe resaltar que una vez detectadas las cepas BLEE deben ser reportadas como resistentes a todas las penicilinas, cefalosporinas de todas las generaciones y al aztreonam, cualquiera sea el diámetro de los discos de estos antibióticos*

**Tabla 5. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Carbapenemes)**

Antibiótico	Resistencia							
	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total	%
<b>Imipenem</b>	0	0.0 %	1	50.0 %	1	50.0 %	2	100.0 %
<b>Meropenem</b>	254	98.4 %	1	0.4 %	3	1.2 %	258	100.0 %

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 5 se puede mostrar que el grupo farmacológico de antibióticos de los Carbapenemes como el Imipenem presenta 0(0.0 %) casos de sensible, 1(50.0 %) casos de intermedio, 1(50.0 %) casos de resistente y Meropenem presenta 254(98.4 %) casos de sensible, 1(0.4 %) casos de intermedio y 3(1.2 %) casos de resistente.

**Tabla 6. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Quinolonas)**

Antibiótico	Resistencia							
	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total	%
<b>Ciprofloxacina</b>	99	44.6 %	11	5.0 %	112	50.5 %	222	100.0 %
<b>Norfloxacina</b>	16	45.7 %	1	2.9 %	18	51.4 %	35	100.0 %
<b>Ofloxacina</b>	23	46.9 %	3	6.1 %	23	46.9 %	49	100.0 %

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 6 se puede mostrar que el grupo farmacológico de antibióticos de las Quinolonas como la Ciprofloxacina presenta 99(44.6 %) casos de sensible, 11(5.0 %) casos de intermedio, 112(50.5 %) casos de resistente; Norfloxacina presenta 16(45.7 %) casos de sensible, 1(2.9 %) casos de intermedio, 18(51.4 %) casos de resistente y Ofloxacina presenta 23(46.9 %) casos de sensible, 3(6.1%) casos de intermedio, 23(46.9 %) casos de resistente.

**Tabla 7. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Amino glucósido)**

Antibiótico	Resistencia							
	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total	%
<b>Amikacina</b>	200	87.7 %	24	10.5 %	4	1.8 %	228	100.0 %
<b>Gentamicina</b>	176	74.9 %	10	4.3 %	49	20.9 %	235	100.0 %

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 7 se puede mostrar que el grupo farmacológico de antibióticos de los Aminoglucósidos como la Amikacina presenta 200(87.7 %) casos de sensible, 24(10.5 %) casos de intermedio, 4(1.8 %) casos de resistente y Gentamicina presenta 176(74.9 %) casos de sensible, 10(4.3 %) casos de intermedio, 49(20.9 %) casos de resistente.

de sensible, 10(4.3 %) casos de intermedio y 49(20.9 %) casos de resistente.

**Tabla 8. Interpretación según la concentración mínima inhibitoria (Otros grupos farmacológicos)**

Antibiótico	Resistencia						Total	%
	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%		
Cloranfenicol	153	76.1 %	9	4.5 %	39	19.4 %	201	100.0 %
Trimetroprim sulfametoxazol	92	35.7 %	39	15.1 %	127	49.2 %	258	100.0 %
Nitrofurantoina	6	66.7 %	0	0.0 %	3	33.3 %	9	100.0 %

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 8 se mostrar que para Anfenicoles como el cloranfenicol presenta 153(76.3 %) casos de sensible, 9(4.5 %) de intermedio, 39(19.4 %) de resistente; Sulfonamidas (Trimetroprim sulfametoxazol) presenta 92(35.7 %) casos de sensible, 39(15.1 %) de intermedio, 127(49.2 %) de resistente y Miscelánea (Nitrofurantoina) presenta 6(66.7 %) casos de sensible, 0(0.0 %) de intermedio, 3(33.3 %) de resistente.

**Tabla 9. BIEE según grupo etario y sexo**

Edad	Sexo	BLEE			
		Positivo		Negativo	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>0 a 5 años (Infancia)</b>	Femenino	0	0.0 %	12	70.6 %
	Masculino	0	0.0 %	5	29.4 %
	Total	0	0.0 %	17	100.0 %
<b>6 a 11 años (Niñez)</b>	Femenino	0	0.0 %	11	78.6 %
	Masculino	0	0.0 %	3	21.4 %
	Total	0	0.0 %	14	100.0 %
<b>12 a 18 años (Adolescencia)</b>	Femenino	0	0.0 %	15	88.2 %
	Masculino	0	0.0 %	2	11.8 %
	Total	0	0.0 %	17	100.0 %
<b>19 a 26 años (Juventud)</b>	Femenino	5	100.0 %	21	95.5 %
	Masculino	0	0.0 %	1	4.5 %
	Total	5	100.0 %	22	100.0 %
<b>27 a 59 años (Adulthood)</b>	Femenino	12	66.7 %	67	88.2 %
	Masculino	6	33.3 %	9	11.8 %
	Total	18	100.0 %	76	100.0 %
<b>60 a + años (Adulto mayor)</b>	Femenino	6	50.0 %	53	68.8 %
	Masculino	6	50.0 %	24	31.2 %
	Total	12	100.0 %	77	100.0 %
<b>TOTAL</b>	Femenino	23	65.7 %	179	80.3 %
	Masculino	12	34.3 %	44	19.7 %
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.0 %</b>	<b>223</b>	<b>100.0 %</b>

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 9 se puede mostrar que, para el grupo etario de 0 a 5 años, para la categoría de sexo Femenino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 12 (70.6 %) como no BLEE; para la categoría de sexo masculino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 5(29.4 %) como no BLEE, para el grupo etario de 6 a 11 años, para la categoría de sexo femenino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 11 (78.6 %) como no BLEE; para la categoría de sexo masculino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 3 (21.4 %) como no BLEE. para el grupo etario de 12 a 18 años, para la categoría de sexo femenino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 15 (88.2 %) como no BLEE; para la categoría de sexo masculino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 2 (11.8 %) como no BLEE. para el grupo etario de 19 a 26 años, para la categoría de sexo femenino, se identifican 5 (100 %) como BLEE, y se identifican 21 (95.5 %) como no BLEE; para la categoría de sexo masculino, se identifican 0 (0 %) como BLEE, y se identifican 1(4.5 %) como no BLEE. para el grupo etario de 27 a 59 años, para la categoría de sexo Femenino, se identifican 12 (66.7 %) como BLEE, y se identifican 67 (88.2 %) como no BLEE; para la categoría de sexo Masculino, se identifican 6 (33.3 %) como BLEE, y se identifican 9 (11.8 %) como no BLEE y para el grupo etario de 60 a + años, para la categoría de sexo Femenino, se identifican 6 (50 %) como BLEE, y se identifican 53 (68.8 %) como no BLEE; para la categoría de sexo Masculino, se identifican 6 (50 %) como BLEE, y se identifican 24 (31.2 %) como no BLEE.

**Tabla 10. BLEE según servicio de origen**

Servicio	BLEE			
	Positivo		Negativo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<b>Cirugía</b>	0	0.0 %	0	0.0 %
<b>Consultorios externos</b>	16	45.7 %	87	39.0 %
<b>COVID</b>	1	2.9 %	5	2.2 %
<b>Emergencia</b>	14	40.0 %	114	51.1 %
<b>Gineco obstetricia</b>	1	2.9 %	1	0.4 %
<b>Medicina interna</b>	3	8.6 %	12	5.4 %
<b>Neonatología</b>	0	0.0 %	0	0.0 %
<b>Pediatría</b>	0	0.0 %	1	0.4 %
<b>UCI</b>	0	0.0 %	3	1.3 %
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.0 %</b>	<b>223</b>	<b>100.0 %</b>

*Fuente: tomada de la base de datos del Hospital Domingo Olavegoya*

En la tabla 10 se puede observar que para el servicio de Cirugía, se identifican 0(0 %) como BLEE, y se identifican 0(0 %) como no BLEE, para el servicio de Consultorios externos, se identifican 16(45.7 %) como BLEE, y se identifican 87(39 %) como no BLEE, para el servicio de COVID, se identifican 1(2.9 %) como BLEE, y se identifican 5(2.2 %) como no

BLEE, para el servicio de Emergencia, se identifican 14(40 %) como BLEE, y se identifican 114(51.1 %) como no BLEE, para el servicio de Gineco obstetricia, se identifican 1(2.9 %) como BLEE, y se identifican 1(0.4 %) como no BLEE, para el servicio de Medicina interna, se identifican 3 (8.6 %) como BLEE, y se identifican 12(5.4 %) como no BLEE, para el servicio de Neonatología, se identifican 0(0 %) como BLEE, y se identifican 0(0 %) como no BLEE, para el servicio de Pediatría, se identifican 0(0 %) como BLEE, y se identifican 1(0.4 %) como no BLEE y para el servicio de UCI, se identifican 0(0 %) como BLEE, y se identifican 3(1.3 %) como no BLEE.

## 5.2. Discusión de resultados

La investigación tuvo como propósito determinar la prevalencia de enterobacterias BLEE en urocultivos positivos de pacientes con ITU, para así estimar en el presente la cantidad de casos que se pueden encontrar al acudir a un centro hospitalario. Aislando cepas BLEE como 33(94.3 %) de *Escherichia coli*, 1(2.9 %) de *Klebsiella pneumoniae* y 1(2.9 %) de *Proteus mirabilis*. Este dato guarda relación con la investigación de Delgado (15), donde evidencia 219(94.4 %) de casos de *Escherichia coli* BLEE y 13(5.6 %) de casos de *Klebsiella spp.* BLEE, si bien dicha investigación se centra solamente en la prevalencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.* se evidencia el alto porcentaje de *Escherichia coli*, esto se puede deber a su capacidad de adhesión y a la resistencia de antibióticos que llevan a presentarse en infecciones del tracto urinario.

En la investigación de Camayo C., (39), obtuvo como resultado a 47(88.66 %) casos de *Escherichia coli*, 1(1.89 %) caso de *Enterobacter sp*, 3(5.66 %) de casos de *Klebsiella sp*, 1(1.89%) caso de *Proteus mirabilis* y 1(1.89%) caso de *Proteus vulgaris* como enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido. Este dato guarda relación con nuestra investigación ya que las enterobacterias que resultaron ser productores de betalactamasa de espectro extendido (BLEE), fueron *Escherichia coli*, identificando 33(94.3 %) casos, *Klebsiella pneumoniae*, identificando 1(2.9 %) caso y *Proteus mirabilis*, identificando 1(2.9 %) caso, siendo estas cepas de mayor predominio del total de 258 de urocultivos positivos procesados. Sin embargo en la actualidad, según la CLSI (40), menciona que *Escherichia coli*, *Klebsiella penumoniae*, *Klebsiella oxytoca* y *Proteus mirabilis* pueden generar betalactamasas de espectro extendido, mientras los otros géneros de Enterobacterias generan resistencia natural a BLEE.

En la investigación de Delgado E., (15) menciona que según el perfil de susceptibilidad antimicrobiana por concentración mínima inhibitoria(CMI), *Escherichia coli* presenta mayor sensibilidad a imipenen, nitrofurantoina, ceftazidima, ceftriazona, cefotaxima, ciprofloxacina y amikacina, no obstante en nuestra investigación se evidencia que *Escherichia*

*coli* presenta mayor resistencia en ceftazidima con 68.4 %, ceftriaxona con 75.4 %, cefotaxima con 75.9 %, ciprofloxacina con 74.1 % y amikacina con 50.0 %. Estos datos pueden ser debido al desarrollo de resistencia antimicrobiana o a la diferencia de distintos locales de investigación.

Dentro de los pacientes pediátricos quienes conforman los grupos etarios de infancia, niñez y adolescencia no presentaron casos de BLEE positivo. Este dato no concuerda con la investigación de Fonseca (11), donde evidencia que la prevalencia de casos BLEE fue del 24.8 % en pacientes pediátricos. Asimismo en la investigación de Delgado E., (15), evidencia que *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.* son de mayor predominio en sexo femenino con 28.5 % y 18.2 % respectivamente, en adultos mayores existe predominancia del 19.4 % y 24.2 % de casos BLEE respectivamente, aunque resalta que en adultos existe el 13.9 % y 9.1 % de casos BLEE. Estos datos guardan relación con nuestra investigación, puesto que evidenciamos que existe mayor predominancia en el sexo femenino con 23(65.7 %) de casos BLEE, mientras que en el sexo masculino con 12(34.3 %) de casos BLEE, del mismo modo existe mayor predominancia en adultos con 18(51.4 %) de casos BLEE, en adultos mayores con 12(34.3 %) de casos BLEE y en jóvenes con 5(14.3 %) de casos BLEE. Esto se puede deber a la cantidad abarcada de pacientes atendidos.

Incluyendo los casos BLEE según origen de servicio provenientes de urocultivos de pacientes con infección urinaria se llegó a identificar 16(45.7 %) casos en el servicio de consultorios externos, 14(40.0 %) casos en emergencia y 3(8.6 %) casos en medicina interna. Este dato no concuerda con la investigación de Arias I., (14), si bien resalta que la *Escherichia coli* es la principal causante de infecciones de tracto urinario, también menciona que el 18.1% de aislamientos de *Escherichia coli* son BLEE positivo, encontrándose con mayor predominio en el servicio de medicina (54.55 %), Gineco obstetricia(36.36 %) y Emergencia (9.09 %). Cabe mencionar que la diferencia se puede deber a varios factores, pero también se puede deducir que los pacientes atendidos con infección urinaria en el Hospital Domingo Olavegoya acuden al servicio hospitalario ante los primeros signos de alarma o molestia y/o bien cuando sienten complicaciones severas acudiendo al servicio de emergencia.

## Conclusiones

1. La prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido fueron *Escherichia coli* (94.3 %), *Klebsiella pneumoniae* (2.9 %) y *Proteus mirabilis* (2.9 %), de los cuales la enterobacteria más representativa, fue *Escherichia coli* presentando un alto porcentaje de resistencia, superior al 68.4 % en los grupos farmacológicos de los betalactámicos y monobactámicos, en el grupo de los carbapenems presentó el 33.3 % de resistencia, en el grupo de las quinolonas presentó resistencia superior al 72.2 %. Asimismo, según el grupo etario más representativo fueron de la edad 27 a 59 años (adultez) presentando 18(51.43 %) casos BLEE, de los cuales presentaron 12(66.7 %) casos del sexo femenino y 6(33.3 %) casos del sexo masculino. Por otro lado, los servicios hospitalarios como consultorios externos, emergencia, medicina interna, gineco obstetricia y COVID. Fueron los servicios que presentaron enterobacterias BLEE en pacientes con infección del tracto urinario del Hospital Domingo Olavegoya.
2. La prevalencia de género y especie de enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido de mayor predominio en pacientes atendidos con infección del tracto urinario fueron del género *Escherichia* de especie *Escherichia coli* presentando 33(94.3 %) casos BLEE, del género *Klebsiella* de especie *Klebsiella pneumoniae* presentando 1(2.9 %) de caso BLEE y del género *Proteus* de especie *Proteus mirabilis* presentando 1(2.9%) de caso BLEE.
3. Según el perfil de susceptibilidad antimicrobiana. En casos de los BLEE negativos, 151(60.4 %) de cefotaxima, 181(72.4 %) de ceftazidima, 151(60.4 %) de ceftriaxona, 172(68.8 %) de cefipeme y 156(62.4 %) de aztreonam (Monobactámico) presentaron reacción de sensibilidad por concentración mínima inhibitoria(CMI), mientras que Ampicilina presenta 60(66.4 %) casos y Cefalotina presenta 4(100.0 %) casos de reacción de resistencia de CMI de mayor predominio. En el grupo farmacológico de antibióticos de los carbapenems en casos de BLEE positivos y negativos, existe mayor reacción de sensibilidad por CMI de 254(98.4 %) de meropenem. En el grupo farmacológico de antibióticos de las quinolonas, existe mayor reacción de resistencia por CMI en los casos de 112(50.5 %) de ciprofloxacina, 18(51.4 %) de norfloxacina y 23(46.9 %) de oflaxina. Asimismo, en los otros grupos farmacológicos de antibióticos en casos de BLEE positivos y negativos, 153(76.1 %) de afenicoles (cloranfenicol) y 6(66.7 %) de Miscelánea (nitrofurantoina) presentan mayor reacción de sensibilidad por CMI, mientras que, 127(49.2 %) de sulfonamidas (trimetoprim sulfatoxazol) presenta mayor reacción de resistencia por CMI.
4. La prevalencia de enterobacterias productoras de BLEE según grupo etario y sexo de mayor



predominio en el Hospital Domingo Olavegoya fue el grupo etario de 27 a 59 años de edad (Adultez) con 18(51.4 %) casos, de los cuales de sexo femenino fueron de 12(66.7 %) y de sexo masculino de 6 (33.3 %); en segundo lugar, los de 60 a + años de edad (Adulto mayor) con 12(34.3 %) de casos, de los cuales del sexo femenino y masculino fueron ambos de 6(50 %) casos y en último lugar los de 19 a 26 años de edad (Juventud) con 5(14.3 %) casos, de los cuales fueron de solo sexo femenino 5(100.0 %), mientras en los grupos etarios de infancia, niñez y adolescencia no se identificaron ninguna enterobacteria BLEE. En general se presentaron 23(65.7 %) casos BLEE en el sexo femenino y 12(34.3 %) casos BLEE en el sexo masculino.

5. La prevalencia de enterobacterias productoras de BLEE según el servicio de origen fueron 16(45.7 %) en consultorios externos, 14(40.0 %) en emergencia, 3(8.6 %) en medicina interna y 1(2.9 %) en el servicio de gineco obstetricia y COVID, mientras en los servicios de cirugía, neonatología, pediatría y UCI no se aisló ninguna enterobacteria BLEE, en pacientes atendidos con infección del tracto urinario del Hospital Domingo Olavegoya.

## **Recomendaciones**

1. La resistencia bacteriana es un problema global por lo que se requiere una colaboración a nivel nacional e internacional, tanto entre los diferentes sectores de salud y de su población. Por lo que se recomienda lanzar un boletín epidemiológico de la resistencia bacteriana y una campaña de difusión, así como los hallazgos del presente estudio y de otros relacionados al tema.
2. En los centros hospitalarios y redes de salud, implementar protocolos de control de infecciones para prevenir la propagación de bacterias resistentes a los antibióticos, Esto incluye practicar una buena de higiene de manos, usar equipo de protección personal, desinfectar y esterilizar adecuadamente los equipos y superficies.
3. Establecer sistemas de vigilancia epidemiológica para monitorear la incidencia y la resistencia de las bacterias BLEE en una comunidad o en un entorno de atención médica específica. Esto ayuda a identificar brotes y adaptar las estrategias de control de manera oportuna.
4. Promover el uso responsable de antibióticos es crucial para prevenir la propagación y aparición de bacterias resistentes. Los fármacos antibacterianos solo deben ser recetados cuando sean necesarios y bajo la supervisión médica. También, se deben seguir las pautas de prescripción y completar siempre el curso completo del tratamiento.
5. A las distintas escuelas profesionales de salud, promover la continuidad de investigaciones para la perfección de nuevos antibióticos efectivos contra las bacterias BLEE, debido a que la aparición de resistencia a los antibióticos es un desafío continuo, por lo que se necesitan nuevos tratamientos para combatir las infecciones causadas por estas bacterias.

## Referencias bibliográficas

1. Salud OPdl. PAHO. [Online].; 2021 [cited 2022 julio 26. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>.
2. Organización Panamericana de la Salud. La resistencia a los antimicrobianos, acelerada por la pandemia del Covid-19. PAHO. 2021 noviembre; I(12).
3. Juárez Cárdenas E, Garay Navarro FY. Perfil de sensibilidad y mecanismos de resistencia a antimicrobianos betalactámicos en *Escherichia coli* aislados en urocultivos de pacientes hospitalizados de un nosocomio de nivel III-1 en la ciudad del Cusco en los 6 primeros meses del año 2017. Título profesional. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima; 2020.
4. Álvarez Medina. Determinación de betalactamasas de espectro extendido tipo Ampc en cepas de *Escherichia coli* y su relación con la resistencia antimicrobiana. Título profesional. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Ambato; 2017.
5. INEI. Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. [Online].; 2017 [cited 2022 octubre 25. Available from: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>.
6. Seimc. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. In Sánchez-Hellín E, Cantón Moreno, editores. Procedimiento de Microbiología Clínica. España: Seimc; 2019. p. 78.
7. Valderrama Rodríguez C. Perfil de susceptibilidad in vitro de Enterobacterias BLEES positivas aisladas de muestras clínicas frente a Ceftolozane/tazobactam. Título profesional. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana , Bogotá; 2019.
8. Méndez Morales S, Sarmiento Ninahualpa C. Caracterización de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido tipo GES en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* obtenidas a partir de aislados clínicos de hospitales de la ciudad de Quito de enero a diciembre de 2016. Título profesional. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito; 2018.
9. Díaz Escobar D. Caracterización molecular de genes de resistencia a  $\beta$ -lactámicos en aislados clínicos de *Escherichia coli* provenientes de urocultivos y pruebas de inhibición con péptidos de *Boana rosenbergi* y *Rana* sp. Título profesional. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito; 2017.

10. Amusquivar Colque R. Covid-19 y el potencial impacto en la resistencia a los antibióticos. Grado de maestría. España: Universidad San Pablo, Madrid; 2020.
11. Fonseca Taipe F. Perfil de sensibilidad en Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido aislados de urocultivo de pacientes pediátricos con infecciones urinarias. Hospital Nacional Hipólito Unanue. 2015. Título profesional. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener, Lima; 2017.
12. Bullón Palomino A, Vásquez Cervantes PG. Revisión sistemática de tesis universitarias peruanas relacionadas a la resistencia antimicrobiana de enterobacterias. Período 2010-2020. Título profesional. Lima: Universidad Nacional de San Marcos, Lima; 2021.
13. Salgado Romero ME. Diabetes Mellitus, Hiperplasia Prostática benigna, Litiasis renal como factores de riesgo para ITU por *E. coli* BLEE en adultos. Título profesional. Trujillo: Universidad César Vallejo, Trujillo; 2019.
14. Arias Matos L. *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) aislada de pacientes ambulatorios con infección del tracto urinario. Centro de Salud Materno Infantil Baños del Inca. Febrero 2017- Febrero 2018. Título Profesional. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque; 2021.
15. Delgado Lachira E. Prevalencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.* productoras de betalactamasas de espectro extendido en urocultivos de pacientes del "Hospital Docente Belén" de Lambayeque. Enero-Diciembre, 2018". Título profesional. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque; 2021.
16. Álvarez Almanza D. Identificación de betalactamasas de espectro extendido en enterobacterias. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2010 Octubre; 9(4).
17. C. Winn W, D. Allen S, M. Janda W, W. Koneman E, W. Procop G, Schreckenberger, P, et al. Koneman Diagnóstico Microbiológico Texto y Atlas en color. 6th ed. de Alvear M, editor. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008.
18. Escalante Montoya JC, Síme Díaz A, Díaz Vélez C. Características clínicas y epidemiológicas en pacientes con infección intrahospitalaria por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Revista Peruana de Epidemiología. 2013 abril; 17(1).
19. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Microbiología médica. 7th ed. Barcelo, España: ELSEVIER; 2014.

20. Hinostroza JA. Corporación Biológica. [Online]. Chile; 2022 [cited 2022 Octubre 24]. Available from: <https://corporacionbiologica.info/microbiologia/manual-de-semiologia-urologica/>.
21. Capdevila Morell J. Enfermedades infecciosas. 2nd ed. GlaxoSmithKline, editor. España: Elsevier; 2009.
22. Lopardo H, Predari S, Vay C. Manual de microbiología de la asociación argentina de microbiología. 1st ed. Microbiología AAd, editor. Argentina: Asociación Argentina de Microbiología; 2016.
23. J. Werth B. Manual MSD. [Online].; 2022 [cited 2023 Diciembre 13]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/infecciones/antibioticos/introduccion-a-los-antibioticos>.
24. OPS. Organización panamericana de la salud. [Online].; 2011 [cited 2023 Diciembre 24]. Available from: <https://www.paho.org/es/documentos/guia-para-facilitadores-taller-sobre-genero-salud-desarrollo>.
25. Infraestructura Médica. Infraestructura Médica. [Online].; 2022 [cited 2024 enero 30]. Available from: <https://infraestructuramedica.mx/areas-de-un-hospital-como-se-dividen-las-areas-de-un-hospital/>.
26. Hospital Nacional Cayetano Heredia. Gobierno del Perú. [Online].; 2023 [cited 2023 Diciembre 18]. Available from: <https://www.hospitalcayetano.gob.pe/PortalWeb/pages/informacion-institucional.php>.
27. MINSA. Gobierno del Perú. [Online]. Perú; 2007 [cited 2024 Enero 31]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/353462-norma-tecnica-de-salud-de-los-servicios-de-emergencia-nt-n-042-minsa-dgsp-v-01>.
28. Gobierno regional de Arequipa. Hospital Goyeneche. [Online].; 2008 [cited 2024 Enero 30]. Available from: <http://www.saludarequipa.gob.pe/goyeneche/index.html>.
29. MINSA. Hospital Nacional Dos de Mayo. [Online].; 2008 [cited 2024 Enero 30]. Available from: <https://www.hdosdemayo.gob.pe/CarteraServicios/DepartamentoPediatria>.

30. Minsa. Gobierno del Perú. [Online].; 2006 [cited 2024 Enero 30. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/314065-norma-tecnica-de-los-servicios-de-cuidados-intensivos-e-intermedios>.
31. Océano. Diccionario de medicina Océano Mosby. 1st ed. Anderson LE, editor. Estados Unidos: Oceano; 2005.
32. Prats G. Microbiología clínica. 1st ed. Alcocer A, editor. Madrid, España: Médica Panamericana; 2006.
33. Maycotte Morales CC. Biología. Primera ed. Pereira Morales A, editor. Caldas: EuropeAid; 2011.
34. Hernández R, Fernández C, Baptista dP. Metodología de la Investigación. 6th ed. Mares J, editor. México: McGrawHi; 2010.
35. Hernández R, Mendoza P. Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 1st ed.: McGraw-Hill Interamericana; 2018.
36. Palella Stracuzzi S, Martins Pestana F. Metodología de la Investigación Cuantitativa. Segunda ed. FEDUPEL, editor. Caracas: FEDUPEL; 2006.
37. Soto Abanto SE. Tesisencia. [Online].; 2018 [cited 2023 Diciembre 01. Available from: <https://tesisencia.com/2018/08/29/muestreo-muestra-tesis/>.
38. Supo J. [YouTube].; 2018 [cited 2023 noviembre 14. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=LmmxoG013xY&t=1289s>.
39. Camayo Lette C. Prevalencia de Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en urocultivos realizados en el Hospital II Essalud Huancavelica. Título profesional. Huncayo: Universidad Peruana Los Andes, Junín; 2018.
40. CLSI. M100 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 2023; 33(34).
41. Alvarez Yauri K. Factores de riesgo para infección del tracto urinario adquiridos en la comunidad por microorganismos productores de BLEE en niños en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, 2017-2018. Título profesional. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, Junín; 2019.
42. Carhuachagua Huarcaya J, Pecho Torres YD. Factores de riesgo para infecciones nosocomiales por bacterias multirresistentes en pacientes del servicio de medicina del

Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé 2012-2018. Título profesional. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Junín; 2020.

43. García Auqui E, Mescua De la Cruz JJ. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana en urocultivos en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé- Huancayo del 2015 al 2017. Título profesional. Huancayo: Universidad Nacional Centro del Perú, Junín; 2018.
44. Bazán Nuñez KM, Hilario Ramos FJ. Factores de riesgo para ITU por gérmenes productores de BLEE en niños del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, 2015 - 2017. Título profesional. Huancayo: Universidad Nacional Centro del Perú, Junín ; 2018.

## **Anexos**



## Anexo 1

### Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección de tracto urinario (ITU) en el hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Cuál es la prevalencia de género y especie de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) son de mayor predominio en pacientes con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?</p> <p>¿Cuál es el perfil de susceptibilidad antimicrobiana que presentan los diferentes géneros y especies de enterobacterias productoras y no productoras de betalactamasas de espectro</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes atendidos con infección de tracto urinario (ITU) en el hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar el género y especie de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) de mayor predominio en pacientes con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.</p> <p>Determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana que presentan los diferentes géneros y especies de enterobacterias productoras y no productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) que afectan a los otros grupos de</p>	<p>No aplica hipótesis por ser un tema de investigación descriptivo.</p>	<p><b>Variable:</b> Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE)</p> <p><b>Indicadores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de enterobacteria</li> <li>• Tipo de antibiótico</li> <li>• BLEE</li> <li>• Edad del paciente</li> <li>• Sexo del paciente</li> <li>• Servicio de origen del paciente</li> </ul>	<p><b>Método:</b> Método científico</p> <p><b>Enfoque:</b> Cualitativo</p> <p><b>Tipo:</b> Básica</p> <p><b>Alcance o nivel:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental de corte transeccional o transversal, retrospectivo</p>	<p><b>Población:</b> Pacientes atendidos con infección de tracto urinario en el hospital Domingo Olavegoya</p> <p><b>Muestra:</b> Aislamiento de enterobacterias BLEE de urocultivos positivos de pacientes atendidos con infección de tracto urinario (en el hospital Domingo Olavegoya.</p> <p><b>Técnicas:</b> El presente estudio utilizó como técnica la observación.</p> <p><b>Instrumentos:</b> Ficha de recolección de datos</p>

---

extendido (BLEE) que afectan a los otros grupos de fármacos antimicrobianos en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?

¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según grupo etario y sexo en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?

¿Cuál es la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según el servicio hospitalario del Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022?

fármacos antimicrobianos en pacientes atendidos con infección del tracto urinario (ITU) en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

Determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según grupo etario y sexo en el Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

Determinar la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario según el servicio hospitalario del Hospital Domingo Olavegoya de julio 2021 a julio 2022.

---

## Anexo 2

### Documento de aprobación por el Comité de Ética



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancayo, 11 de febrero del 2023

#### OFICIO N°062-2023-CIEI-UC

Investigadores:  
**Kerrie Nicole Olano Maita**  
**Fritz Poma Clemente**

#### **Presente-**

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **ENTEROBACTERIAS PRODUCTORAS DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN PACIENTES ATENDIDOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO EN EL HOSPITAL DOMINGO OLAVEGOYA DE JULIO 2021 A JULIO 2022.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,



Walter Calderín Gerstein  
Presidente del Comité de Ética  
Universidad Continental

C. c. Archivo.

**Arequipa**  
Av. Icahuasi 574  
Calle José Rodomonte y Risco  
(054) 412 082

Calle Alfonso Ugarte 823, Yanahuasi  
(054) 412 082

**Huancayo**  
Av. San Carlos 1583  
(054) 481 430

**Quico**  
Urb. Manuel Pardo - Icahuasi, N° 77 Av. Colón  
(054) 480 070

Sector Arceobispo KM. 03,  
Parish San Isidro - Sayla  
(054) 480 070

**Ureca**  
Av. Alfredo Méndez 523, Icahuasi  
(01) 232 700

J. Junín 356, Miraflores  
(01) 232 700

ucontinental.edu.pe

**Anexo 3**  
**Permiso institucional**

**"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"**

**MEMORANDUM N° 0069- 2023-GRJ-DRSJ-RSJA /UADEI**

**A** : Lic. Mabel NAVARRO WONG  
**ENCARGADA DEL AREA DE LABORATORIO**

**ASUNTO** : **AUTORIZA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION**

**REF** : **EXP. N° 04431118**

**FECHA** : **JAUJA, 20 DE MARZO DEL 2023**

Por intermedio del presente le hago llegar afectuosos saludos y en atención al oficio de la referencia y dando cumplimiento a los dispositivos legales vigentes del Ministerio de Salud. Esta Dirección, **AUTORIZA** Permiso para realizar **TRABAJO DE INVESTIGACION** en el servicio que Usted dirige.

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	OLANO MAITA KERRIE NICOLE POMA CLEMENTE FRITZ
<b>CARRERA PROFESIONAL</b>	LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLÓGICA
<b>SERVICIO A DESARROLLARSE</b>	HOSPITAL DOMINGO OLAVEGOYA
<b>INSTITUCION</b>	UNIVERSIDAD CONTINENTAL
<b>FECHA DE INICIO</b>	20 – MARZO – 2023

Así mismo, sírvase brindar todas la facilidades del caso, para el logro de sus objetivos profesionales.

Atentamente;



GOBIERNO REGIONAL JUNÍN  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD JUNÍN  
RED DE SALUD JAÉN

*[Signature]*  
COST. GIBELLA ZACARÍA AGUIÑO HUATUCO  
COP. N° 24042  
DIRECTOR EJECUTIVO

*[Signature]*  
GZAH/DEM/immf

Doc.	06546066
Exp.	04431118

**Anexo 4**

**Instrumentos de recolección de datos**

**UNIVERSIDAD CONTINENTAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA**

CODIGO DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

FECHA: /\_\_/\_

- ✓ SEXO \_\_\_MASCULINO
- \_\_\_FEMENINO
- ✓ EDAD \_\_\_ AÑOS
- ✓ CULTIVO REALIZADO: UROCULTIVO ( )
- ✓ SERVICIO DE PROCEDENCIA:

SERVICIOS	UROCULTIVO
CONSULTORIO EXTERNO	
MEDICINA INTERNA	
GINECO-OBSTETRICIA	
PEDIATRIA	
UCI	
COVID	
PSIQUIATRIA	
EMERGENCIA	

- ✓ AGENTE INFECCIOSO AISLADO EN CULTIVO DE ORINA

<b>Eschirichia coli</b>	
<b>Klebsiella pneumoniae</b>	
<b>Proteus spp.</b>	
<b>Citrobacter spp.</b>	
<b>Serratia mercescens</b>	
<b>Enterobacter spp.</b>	
<b>Yersenia spp.</b>	
<b>Otros:</b>	

- ✓ AISLAMIENTO

<b>RECUENTO DE COLONIAS</b>	
<b>AISLAMIENTO A LAS 48 HORAS EN AEROBIOSIS</b>	

✓ COLORACIONES

<b>COLORACION GRAM</b>	
<b>COLORACION ZIEHL NEELSEN</b>	

✓ ANTIBIOGRAMA

<b>ANTIBIOTICOS</b>	<b>(S)</b>	<b>(I)</b>	<b>(R)</b>	<b>ANTIBIOTICOS</b>	<b>(S)</b>	<b>(I)</b>	<b>(R)</b>
AMOXICILINA ACIDO /CLAVULANICO				TRIMETROPIN SULFAMETOXAZOL			
CEFEPIME				OFLOXACINA			
CEFTAZIDIMA				CIPROFLOXACINA			
CEFTRIAXONA				NORFLOXACINA			
AZTREONAM				CEFALOTINA			
AMIKACINA				CEFOTAXIMA			
AMPICILINA				IMIPENEM			
CLORAMFENICOL				MEROPENEM			
GENTAMICINA				NITROFURANTOINA			

✓ OBSERVACIONES:

<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------

**Anexo 5**  
**Evidencia de la investigación**



*Figura 1. Cepa ATCC 25922 de Escherichia coli para control de calidad de antibióticos*



*Figura 2. Aislamiento de cepa BLEE*





*Figura 3. Cepa de Escherichia coli BLEE*



*Figura 4. Cepas de Klebsiella pneumoniae BLEE en agar sangre, macconkey y muller hinton (Antibiograma)*



*Figura 5. Medición de halos inhibidores.*



*Figura 6. Revisión del cuaderno de registro de cultivos realizados del laboratorio del Hospital Domingo Olavegoya*