

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**TESIS**

**Prevalencia de infecciones del tracto urinario por  
*Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro  
extendido en pacientes ambulatorios atendidos en un centro  
de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada  
en Biología – Microbiología - Parasitología**

**INVESTIGADORA:**

Bach. Anghe Marelle Chaquila Saavedra

**ASESORA:**

DRA. Martha Arminda Vergara Espinoza

Lambayeque – Perú 2024

APROBADO POR:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Albino', written over a horizontal line.

Dra. Albino Cornejo Graciela Olga  
Presidenta del jurado

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Llontop', written over a horizontal line.

Dra. Llontop Brandiaran Gianina  
Secretaria del jurado

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Adela', written over a horizontal line.

Mg. Jaramillo Llontop Adela  
Vocal del jurado

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Martha', written over a horizontal line.

Dra. Vergara Espinoza Martha Armindia  
Asesora

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado para mis padres y mis hermanas, porque son el motor que me impulsa día a día a seguir creciendo y mejorando en todos los aspectos de mi vida, han estado conmigo siguiendo se cerca cada paso y en todo momento me han apoyado, levantado y alentado. Son mi inspiración.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por bendecirme y regalarme la dicha de poder cumplir uno de mis más grandes sueños, por haberme dado las personas y herramientas necesarias para llegar hasta este momento.

A mis padres, por ser ejemplares, por inculcarme la importancia de realizarme como profesional y sobre todo por darme su amor incondicional y buenos consejos, por acompañarme en este trayecto, son mi inspiración y mi motivación más grande.

A mis hermanas, por ser excelentes compañeras y amigas, por apoyarme a lo largo de los años, son mi ejemplo y parte de mi gran motivación.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, por brindarme sus instalaciones para poder estudiar esta carrera que hoy en día amo.

A mi asesora la Dra. Martha Vergara Espinoza, por ser una excelente persona y docente, por aceptar ser parte de y contribuir con su tiempo, paciencia, consejos y sabiduría para lograr culminar con éxito mi tesis, mi respeto y admiración para con ella.

A mi jurado calificador de Tesis, por su tiempo y apoyo brindado.

A mis profesores quienes desde un inicio me han acompañado en este trayecto, por brindarme sus conocimientos para aprender y desarrollar mi carrera universitaria.

A mis amigos más queridos, por acompañarme y apoyarme a lo largo de años.

A mi centro de trabajo por la confianza y la oportunidad, para poder seguir desarrollando mi carrera profesional.

A todas aquellas personas que me aportaron a lo largo de mi camino, aquellas de las cuales aprendí mucho tanto de lo profesional como para la vida misma, por apoyarme, aconsejarme, acompañarme y alentarme en momentos difíciles, por darme ánimos para no persistir frente a las adversidades que se me presentaron.

## Tabla de contenido

RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN .....	12
MARCO TEORICO .....	14
Antecedentes.....	14
Bases teórico científicas .....	17
DISEÑO METODOLOGICO .....	19
Tipo y diseño de investigación .....	19
Población, muestra y criterios de selección .....	20
Población .....	20
Muestra.....	20
Muestreo .....	20
Criterios de Selección .....	20
Técnica, métodos, instrumentos de colección de datos/información .....	20
Metodología.....	21
Plan de procesamiento .....	21
Recolección y obtención de la muestra .....	22
Transporte de la muestra .....	22
Criterios de rechazo de muestra .....	22
Procesamiento inicial de la muestra y detección de <i>Escherichia coli</i> .....	23
Determinación de la sensibilidad: Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión .....	23

Tamizaje y detección fenotípica de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): Método de Jarlier: Comité de la Sociedad Francesa (ANEXO 9, 10) .....	24
Técnica .....	24
Instrumento.....	24
Aspectos éticos .....	25
RESULTADOS .....	25
DISCUSION.....	30
CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS .....	37
ANEXOS.....	47
ANEXO 1: Solicitud de autorización para acceso de información.....	47
ANEXO 2: Tabla general para la recolección de datos .....	48
ANEXO 3: Tabla agente causal de las ITU positivas.....	48
ANEXO 4: Tabla para el perfil de sensibilidad o resistencia antibiótica de <i>E. coli</i> productora de BLEE.....	49
ANEXO 5: Anillo betalactámico de un antibiótico betalactámico .....	50
ANEXO 6: Siembra inicial de la muestra (orina).....	50
ANEXO 7: Siembra en Agar Sangre y Agar MacConkey .....	51
ANEXO 8: Siembra en Agar Mueller Hinton y colocación de discos antibióticos para antibiograma .....	51
ANEXO 9: Puntos críticos de tamizaje para detección de Betalactamasas de espectro extendido .....	52
ANEXO 10: Sinergia evidente en antibiograma de <i>E. coli</i> productora de	

betalactamasas de espectro extendido.....	52
---	----

ANEXO 11: Recuento de colonias obtenidas de las muestras de orina positivas para ITU, de los pacientes atendidos en el centro médico de Santa Ana Salud. ....	53
ANEXO 12: Tratamiento empírico indicado a los pacientes con ITU, en el centro médico de Santa Ana Salud. ....	53
ANEXO 13: Lectura normal del sedimento urinario de acuerdo al Manual de procedimientos de laboratorio del instituto nacional de salud.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Diseño de una sola casilla.....</i>	<i>20</i>
--	-----------

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Resultados de urocultivos de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022 .....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 2. Lugar de procedencia de pacientes ambulatorios con ITU atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 3. Uropatógenos aislados de las muestras de orina de pacientes ambulatorios con ITU, atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022. ....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4. Porcentaje de ITU por E. coli en pacientes ambulatorios con ITU atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 5. Prevalencia de ITU por E. coli productora de BLEE en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022 .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Prevalencia de ITU por E. coli productora BLEE de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022, según el género</i>	



..... 28

*Tabla 7. Prevalencia de ITU por E. coli productora de betalactamasas de espectro de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021-noviembre 2022, según la edad.*

..... 28

*Tabla 8. Patrones de sensibilidad y resistencia antibiótica de E. coli productora de BLEE causante de infecciones urinarias de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque.*

..... 29

## CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Martha Arminda Vergara Espinoza, Docente/ Asesor de tesis/ Revisor del trabajo de investigación, de la estudiante, Anghe Marelle Chaquila Saavedra.

Titulada:

Prevalencia de infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021 – noviembre 2022, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 25 de marzo del 2024.



Martha Arminda Vergara Espinoza

D.N.I: 16581832

ASESOR



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Anghe Marelle Chaquila Saavedra
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	Prevalencia de infecciones del tracto urinario por Escherichi...
Nombre del archivo:	TESIS_CHAQUILA_SAAVEDRA_ANGHE_UNPRG_2024_1.pdf
Tamaño del archivo:	1.02M
Total páginas:	52
Total de palabras:	11,162
Total de caracteres:	62,664
Fecha de entrega:	25-mar.-2024 06:12p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2331178009

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TESIS

Prevalencia de infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. agosto 2021- noviembre 2022.

Para optar el Título Profesional de Licenciado en  
Biología - Microbiología - Parasitología

INVESTIGADORA:  
Bach. Anghe Marelle Chaquila Saavedra

ASESORA:  
DRA. Martha Arminda Vergara Espinoza



Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza  
DNI N° 16581832

Lambayeque - Perú 2024

1

# Prevalencia de infecciones del tracto urinario por Escherichia coli productora de betalactamasas de espectro extendido en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. agosto 202

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%


TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="https://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="https://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://aprenderly.com">aprenderly.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://dspace.ucuenca.edu.ec">dspace.ucuenca.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://ulatina.metabiblioteca.org">ulatina.metabiblioteca.org</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://www.revistas.unitru.edu.pe">www.revistas.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://purl.org">purl.org</a> Fuente de Internet	<1%

  
Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza  
DNI N° 16581832

9	<a href="http://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://repositorio.upsjb.edu.pe">repositorio.upsjb.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.elsevier.es">www.elsevier.es</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	<1 %
16	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://dspace.unl.edu.ec">dspace.unl.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to unapiquitos Trabajo del estudiante	<1 %
19	<a href="http://www.testmenu.com">www.testmenu.com</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://accesoabierto.uh.cu">accesoabierto.uh.cu</a>	

  
 Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza  
 DNI N° 16581832

Fuente de Internet

<1 %

21

[cybertesis.unmsm.edu.pe](http://cybertesis.unmsm.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

22

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

<1 %

23

[repositorio.uwiener.edu.pe](http://repositorio.uwiener.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

24

[repositorio.unj.edu.pe](http://repositorio.unj.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

25

[repositorio.urp.edu.pe](http://repositorio.urp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

26

[repositorio.unap.edu.pe](http://repositorio.unap.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

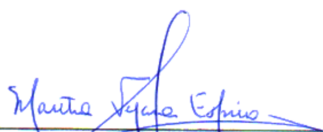
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

  
Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza  
DNI N° 16581832





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 034-2024-FCCBB-UI



Siendo las 9:00 horas del día 05 de julio de 2024, se reunieron los Miembros del Jurado evaluador de la tesis titulada **Prevalencia de infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- Noviembre 2022** a cargo de la Bachiller **ANGHE MARELLE CHAQUILA SAAVEDRA** y con la finalidad de evaluar y calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformada por los siguientes docentes:

Dra. Graciela Olga Albino Cornejo

Dra. Gianina Llontop Barandiarán

MSc. Adela Jaramillo Llontop

Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza

Presidenta

Secretaria

Vocal

Asesora

Acto de sustentación fue autorizado por Resolución N° 211-2024-FCCBB/D, de fecha 02 de julio de 2024.

La Tesis presentada y sustentada por la Bachiller **ANGHE MARELLE CHAQUILA SAAVEDRA** tuvo una duración de 30 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de **(Muy BUENO) (18)** en la escala vigesimal.

Por lo que la Bachiller **ANGHE MARELLE CHAQUILA SAAVEDRA** queda **APTA** para obtener el título profesional de Licenciada en Biología – Microbiología - Parasitología de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 10:30 se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firman:

Dra. Graciela Olga Albino Cornejo  
Presidenta

MSc. Adela Jaramillo Llontop  
Vocal

Dra. Gianina Llontop/Barandiarán  
Secretaria

Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza  
Asesora

## RESUMEN

La infección del tracto urinario (ITU) es uno de los tipos de infecciones con mayor asiduidad a nivel mundial. *Escherichia coli* es responsable de 80 a 90 % de estas infecciones, las cuales se ven agravadas por su capacidad de producir betalactamasas de espectro extendido (BLEE), ya que disminuyen las opciones de tratamiento. *E. coli* productora de BLEE hoy en día se encuentra ampliamente distribuida a nivel comunitario. El objetivo de esta investigación es determinar la prevalencia de las infecciones del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022. Este estudio es de tipo descriptivo y observacional. Se recopilieron 543 urocultivos de pacientes ambulatorios atendidos en SANTA ANA SALUD de Lambayeque. En total 224 (41,2 %) urocultivos fueron positivos para ITU. *E. coli* se aisló en un 62,5% de las muestras. De 140 (62,5%) cepas de *E. coli*, 48 de ellas resultaron productoras de BLEE, determinándose una prevalencia del 21,4%. La población más afectada según la edad, es el adulto mayor a 60 años (54,17%), y según el género, la población femenina (79%). Los antibióticos ideales para tratamiento corresponden a Imipenem (IMP) con el 100% de sensibilidad, seguido de Amikacina (AK) con el 95%, Nitrofurantoína (FD) con el 70,83%, Piperacilina + Tazobactam (PTZ) con el 70,83%. Se halló relación de dependencia en cuanto a la edad de los pacientes con la presencia de *E. coli* productora de BLEE.

**Palabras clave:** *Escherichia coli* productora de BLEE. Betalactamasas de espectro extendido, Infección del tracto urinario.



## ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is one of the most common types of infections worldwide. *Escherichia coli* is responsible for 80 to 90% of these infections, which are aggravated by its ability to produce extended-spectrum beta-lactamases (ESBL), as treatment options decrease. ESBL-producing *E. coli* is today widely distributed at the community level. The objective of this research is to determine the prevalence of urinary tract infections due to ESBL-producing *E. coli* in outpatients treated at a health center. Lambayeque. August 2021- November 2022. This study is descriptive and observational. 543 urine cultures were collected from outpatients treated at SANTA ANA SALUD in Lambayeque. In total, 224 (41.2%) urine cultures were positive for UTI. *E. coli* was isolated in 62.5% of the samples. Of 140 (62.5%) *E. coli* strains, 48 of them were ESBL producers, determining a prevalence of 21.4%. The most affected population according to age is the adult over 60 years of age (54.17%), and according to sex, the female population (79%). The ideal antibiotics for treatment correspond to Imipenem (IMP) with 100% sensitivity, followed by Amikacin (AK) with 95%, Nitrofurantoin (FD) with 70.83%, Piperacillin + Tazobactam (PTZ) with 70, 83%. A dependency relationship was found regarding the age of the patients with the presence of ESBL-producing *E. coli*.

**Keywords:** ESBL-producing *Escherichia coli*. Extended spectrum beta-lactamases, urinary tract infection.

## INTRODUCCIÓN

Se conoce a las infecciones del tracto urinario (ITU), como a uno de los tipos de infecciones con mayor asiduidad alrededor del mundo (Marchetti et al., 2017). Debido a su alta prevalencia e incidencia son consideradas importantes para el sector de la salud, ya que no solo afecta el estado físico y mental si no también la economía del paciente. La población femenina es la más afectada, un tercio de esta población a partir de los 20 años de edad es diagnosticada con ITU y el 50 a 70% de estas personas pueden presentar en algún momento un episodio de la infección. (Solano et al., 2020)

El origen de las ITU por lo general es bacteriano siendo las bacterias más involucradas las de la microbiota intestinal; estas bacterias poseen diferentes mecanismos y factores de virulencia que les dan acceso a la colonización del tracto urinario. (Valdevenito y Álvarez, 2018). El uropatógeno causante del 80 a 90% de las infecciones es *Escherichia coli* (Marchetti et al., 2017), las ITU se ven agravadas por la capacidad que tiene esta bacteria de producir enzimas betalactamasas de espectro extendido (BLEE), las cuales les concede resistencia frente a los antibióticos de tipo betalactámicos, monobactámicos y aminoglucósidos, disminuyendo las opciones de tratamiento antimicrobiano en los pacientes ocasionado el aumento de morbilidad y mortalidad en algunos casos. (Morote, 2015)

Desde el año 2000, las cifras de las ITU ocasionadas por la cepa de *E. coli* productora de BLEE han ido ascendiendo (Fernández, 2017) tanto en pacientes hospitalarios como ambulatorios lo que refleja que las mencionadas cepas se encuentran ampliamente distribuidas. En el departamento de Lambayeque, si bien existen varios estudios acerca de la prevalencia de las ITU, pocos son los que hacen referencia en pacientes comunitarios o ambulatorios, es importante establecer una periodicidad tomando en cuenta este enfoque para así reflejar la realidad e importancia del entendimiento y concientización sobre este tipo de infecciones.

El centro de salud Santa Ana de la ciudad Lambayeque con pocos años de haber iniciado sus actividades, contaba con una regular afluencia de pacientes; desde sus inicios, unos de los casos más frecuentes atendidos corresponden a las ITU cuya etiología no contrasta con lo reportado por diferentes autores en otras latitudes. A pesar del creciente número de casos de ITU en pacientes ambulatorios, los reportes de laboratorio se encontraban almacenados en la base de datos del centro médico aun cuando dichos datos eran particularmente importantes ya que correspondían a pacientes procedentes de diferentes zonas del departamento de Lambayeque y por lo tanto con diferentes situaciones, padecimiento de enfermedades crónicas (enfermedades metabólicas y congénitas), así como también con distintas actividades productivas y condiciones sociodemográficas. Con el previo conocimiento de esto, esta investigación fue ejecutado por la investigadora, iniciando con la observación y recopilación de la mencionada base de datos, confirmándose la alta frecuencia de *E. coli* productora de BLEE causante de ITU.

Ante esta realidad surgió la problemática de esta investigación y se planteó lo siguiente

¿Cuál es la prevalencia de las infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de BLEE en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud Lambayeque entre Agosto 2021- Noviembre 2022?; para responder a este planteamiento de problema se realizó la presente investigación, cuyo objetivo general es determinar la prevalencia de las infecciones del tracto urinario ocasionadas por *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido, de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud de Lambayeque entre agosto 2021 a Noviembre 2022, y como objetivos específicos:

- Evaluar la prevalencia de las infecciones del tracto urinario ocasionadas por *E. coli* productora de BLEE, de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud de Lambayeque entre agosto 2021 a noviembre 2022, según género y edad.
- Evaluar patrones de sensibilidad o resistencia antibiótica de *E. coli* productora de BLEE causante de las infecciones urinarias de pacientes ambulatorios atendidos en Esta investigación se realizó con el propósito de ampliar el conocimiento acerca de las ITU en pacientes ambulatorios de la ciudad de Lambayeque y ciudades colindantes

para así contribuir con la elaboración de un registro epidemiológico, tomando en cuenta las diferentes zonas geográficas; así mismo dar estímulo a la elaboración y realización de nuevos proyectos de investigación inclinados a la formulación de medidas de tratamiento, control y vigilancia de las ITU en la región Lambayeque.

## MARCO TEORICO

### Antecedentes

Se ejecutó una investigación a fin de conocer la prevalencia de ITU por *E. coli* productora de BLEE. De 927 pacientes atendidos en el Hospital Regional Lambayeque, se reportaron 352 casos positivos. Las enterobacterias se aislaron en un 80%, dentro de este grupo se identificó *E. coli* como principal agente causal con el 80%, sucediéndole *Enterobacter spp.* (7%), *Klebsiella spp.* (5%), *Citrobacter spp.* (5%), *Proteus spp.* (3%); otros microorganismos identificados fueron *Staphylococcus spp.* (9,9%), *Enterococcus spp.* (7,1%), *Cándida spp.* (2%) y *Pseudomonas spp.* La prevalencia obtenida fue de 16,76 %. El estudio fue complementado con la revisión de 150 historias clínicas donde se evidenciaron como importantes factores de riesgo a la ITU recurrente, hospitalización previa, toma de antibióticos en los 3 últimos meses, embarazo y género femenino (Matallana, 2022).

En un estudio sobre la causa de las infecciones urinarias y prevalencia de *E. coli* productora de betalactamasas y carbapenemasas en pacientes ambulatorios atendidos en dos diferentes laboratorios privados ubicados en Chiclayo ciudad perteneciente al departamento de Lambayeque, Perú. En una población de 201 pacientes se aisló a *E. coli* como el agente causal más frecuente con el 57,71%, donde el 68,75% era productora BLEE y el 31,25% productora de carbapenemasas; seguido *Staphylococcus coagulasa negativa (-)* (13,93%), *Klebsiella sp.* (8,16 %), *Proteus sp.* (6,97%) y *Enterobacter sp.* (5,47%). Estos agentes causales mostraron mayor

sensibilidad a la Amikacina con el 79,60%, Cefotaxima con el 71,64%, Ceftazidima con el 69,15%), Ceftriaxona con el 67,16% Ciprofloxacino con el 62, 69% y una mayor resistencia a la Ampicilina con el 39,80%, Amoxicilina + Acido clavulánico con el 34,83% y Norfloxacino con el 25,37%. Se concluyó que existe una alta prevalencia *E. coli* productoras de BLEE y carbapenemasas, evidenciando que este tipo de microorganismos ya no son propios de ambientes hospitalarios (Díaz et al., 2021)

En un trabajo de investigación sobre las ITU comunitarias ocasionadas por *E. coli*. De 9831 registros tomados de laboratorios privados en la ciudad de Quito, Ecuador, 4209 registraron ITU positivos. Se identificó *E. coli* como principal agente causal con el 79,38% de los casos, sucediéndole *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus* beta grupo B, *Morganella morganii*, *Citrobacter freundii*, *Salmonella spp*, entre otros. La prevalencia encontrada sobre las ITU por *E. coli* productora de BLEE fue de 18,31%. Como datos complementarios se indica que población femenina es la más afectada en este estudio obteniendo el 98,8% de los casos, la media de edad establecida es de 47 años y en cuanto a las alternativas de tratamiento empírico se aconseja la Nitrofurantoína, Fosfomicina, Amoxicilina + Acido clavulánico, Cefuroxima, Ampicilina sulbactam (Solís, 2021).

Se hizo un estudio sobre la prevalencia de ITU en pacientes mujeres que concluyeron su gestación en la clínica privada ‘Clínica Jesús del Norte’ en Lima, Perú. De 1455 registros de pacientes, 108 registraron ITU positivos. Se identificó y aisló *E. coli* en la mayoría de casos con el 63,64%, seguido de *E. coli* productora de BLEE con el 11,82%, *Staphylococcus sp* con el 5,45%, *Proteus mirabilis* con el 3,64%, *Streptococcus*, *Klebsiella pneumonia*, *Streptococcus agalactiae*, *Klebsiella pneumoniae* productora de BLEE, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* productora de BLEE. La prevalencia calculada fue de 7,5%. Los antibióticos que mostraron mayor resistencia a *E. coli* productora de BLEE fueron: Ampicilina con el 100%, Ceftazidima con el 100%, Cefuroxima con el 100% y Claritromicina con el 100%; los de mayor sensibilidad fueron Amikacina y Meropenem con el 100% y Nitrofurantoína una sensibilidad de 96% (Quirós, 2018)

Se realizó un estudio sobre la prevalencia de ITU, uropatógenos causales y perfil de susceptibilidad en un hospital de Cartagena. De 1407 registros de urocultivos, 396 registraron ITU positivos. Se identificó y aisló *E. coli* como principal agente causal con el 46,7%, seguido de *E. coli* productora de BLEE con 17,92 %. El perfil de susceptibilidad bacteriana en este estudio indica mayor frecuencia de resistencia a antibióticos tales como ampicilina con el 66,6 %, ceftriaxona con el 100 % y gentamicina con el 39,5 % respectivamente (Alviz et al., 2017)

Se efectuó un trabajo de investigación sobre la prevalencia de ITU por *E. coli* productora de BLEE en el hospital Carlos Lanfranco la Hoz de la ciudad de Lima, Perú. El 86% de las pacientes permanecieron más de 10 días en hospitalización y el 14 % menos de 10 días. De 248 historias clínicas, 106 (42,74%) registraron ITU con urocultivos positivos. El agente etiológico más aislado fue *E. coli* (56,73%), siendo positivos para productora de BLEE el 48,08%. Los pacientes que ascienden a la edad de 60 años es la población que más se ve afectada. La terapia de elección para *E. coli* productora de BLEE fue de 70% para Imipenem, 22% para Amikacina y 8% para Meropenem. Concluyendo que la prevalencia de infección urinaria por *E. coli* productora de BLEE en este estudio es alta y que el tratamiento, la edad, género y la estancia prolongada coincide con lo detallado en otras fuentes (Cusihuaman, 2016)

Una investigación sobre la prevalencia de ITU por *E. coli* productora de BLEE en 158 pacientes femeninas atendidas en el hospital nacional PNP 'LNS' en un trimestre aleatorio. De 158 historias clínicas recopiladas, se registraron un total de 42 casos positivos ITU (26,58%). *E. coli* se aisló en el 73,8% de los casos, seguidos de *Proteus mirabilis* (7,14%), *Klebsiella* spp (4,74%), *Enterococcus* spp (4,76%). Se obtuvo una prevalencia de ITU por *E. coli* productora de BLEE de 6,32%. De acuerdo a los grupos etarios y tratamiento de elección el mayor porcentaje corresponde a pacientes que ascienden los 65 años de edad y la aceptabilidad del 50% para Imipenem, 30% para Piperacilina/Tazobactam y 20% para Amikacina respectivamente (Morote, 2015)

## **Bases teórico científicas**

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se precisan como la instalación y proliferación de microorganismos en dicha región anatómica (Lozano, 2003), la vía de entrada frecuente de los microorganismos es el extremo exterior de la uretra, de allí ingresan de manera ascendente hacia la vejiga (Talha, 2021). Normalmente el conducto desde la vejiga al exterior por donde se traslada la orina no contiene o contiene muy pocas bacterias, por lo cual no es posible que estas causen infección, no obstante, existen microorganismos también llamados ‘uropatógenos’, que poseen la capacidad de traspasar y/o soslayar los mecanismos de protección que posee el individuo (Talha, 2021; Pigrau, 2013); Los síntomas incluyen: sensación fuerte y frecuente de orinar, dolor y ardor al orinar, dolor muscular y abdominal e incluso fiebre, náuseas o vómitos (McIntosh, 2021).

Las ITU se clasifican en infecciones urinarias bajas: cistitis o uretritis, son esporádicas y con una duración sintomatológica menor a 7 días; también pueden ser sintomáticas o asintomáticas. (Solano et al., 2020), e infecciones urinarias altas: pielonefritis, la cual se presenta por obstrucción y/o daño renal, alteraciones anatómicas o funcionales y con una duración mayor a 7 días (Talha, 2021; Marco y Nieto, 2019). Así mismo se considera ITU recurrente cuando hay presencia de al menos dos infecciones sintomáticas positivas en el lapso de 6 meses o tres infecciones en el transcurso de 12 meses; puede presentarse como una reinfección por un microorganismo externo del tracto urinario o como recaída y/o persistencia (Pérez et al., 2022)

Los factores de riesgo que hacen posible, predisponen y favorecen la aparición de una ITU son: la anatomía femenina ya que la distancia de la uretra a la vejiga es más corta lo que facilita la llegada de las bacterias, la mala higiene, relaciones sexuales y nueva pareja sexual, uso de espermicidas presentes principalmente en los lubricantes, el uso de anticonceptivos que traen consigo cambios hormonales, retención voluntaria de la orina, problemas intestinales (estreñimiento o diarrea),

factores genéticos o congénitos, la mengua de estrógenos tras la menopausia, embarazo, inmunosupresión, cateterización, obstrucción, insuficiencia renal, diabetes, uso previo de antibióticos y otros (Solano et al., 2019; MayoClinic, 2022).

La etiología de las ITU por lo general es bacteriana, no obstante, ciertos hongos, parásitos y virus pueden causar infección en el tracto urinario; por encima del 85% de infecciones urinarias son ocasionadas por gérmenes provenientes del intestino o del conducto vaginal (Taltha, 2021) y es por la cercanía de estos conductos al tracto urinario que se desarrollan; frecuentemente son ocasionadas por microorganismos gramnegativos, entre ellos *E. coli* es el prevalente, en continuidad se tiene a *Klebsiella* sp, *Proteus* sp., *Enterobacter* sp., y en menor proporción se encuentran los cocos grampositivos *Staphylococcus* sp, *Enterococcus* sp y *Streptococcus* sp (Solano et al., 2019).

Existen mecanismos que posibilitan la instalación, colonización y posterior infección del epitelio urinario, estos se codifican en genes cromosómicos localizados en fragmentos de ADN bacteriano designados como PAI (Islas de Patogenicidad); *E. coli* posee para su instalación: adhesinas (fimbrias proteicas y flagelos) que permiten la fijación de la bacteria al urotelio; así mismo para su colonización: hemolisinas, el sistema de captación de hierro y la endotoxina; y en contribución para la infección: proteínas fijadoras de penicilina (PLP), la formación de biofilms, la variación en su permeabilidad celular, la existencia de bombas de eflujo o expulsión frente a los antibióticos; y la inactivación enzimática mediada por betalactamasas que cumplen un papel importante en la resistencia antimicrobiana (Pigrau, 2013; Farfán et al., 2016)

Particularmente las betalactamasas son enzimas que confieren a algunas bacterias resistencia frente a los betalactámicos, dentro de su clasificación se encuentran las enzimas BLEE; quienes hidrolizan e inactivan irreversiblemente el enlace amida del anillo betalactámico de las cefalosporinas y monobactámicos a excepción de cefamicinas y carbapenémicos, inhibiendo su actividad antimicrobiana. Se encuentran codificadas en el cromosoma, o pueden ser transferidas por integrones,



los plásmidos o transposones (Aguilar, 2015; Astocondor, 2018). Se les clasifica como SHV (Betalactamasas sulfihidrido variables), TEM (en honor a la primera paciente llamada Temoniera) y CTX- M (betalactamasa con actividad hidrolítica a la cefotaxima aislada por primera vez en Miunich). Las CTX-M provienen de enzimas cromosómicas y son las más importantes dentro de este grupo por su creciente prevalencia en los últimos años en los ámbitos nosocomial y comunitario (Astocondor, 2018).

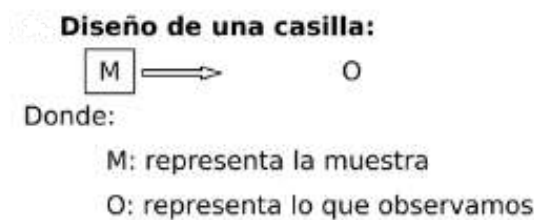
Los antibióticos betalactámicos conforman un amplio número de antibióticos que tienen como característica general la presencia de un anillo betalactámico en su estructura que consta de 4 átomos, 3 de carbono (C) y 1 de nitrógeno (N) (ANEXO 5). Sus cadenas laterales complementarias son aquellas que están relacionadas a su acción antimicrobiana, a su farmacocinética y toxicidad (Astocondor, 2018; Gómez et al., 2015); ejercen acción antibacteriana al inhibir la transpeptidación en la síntesis del peptidoglicano, además activan la autolisina bacteriana o endotoxina que también contribuye a la destrucción del peptidoglicano (Gómez et al., 2015).

## **DISEÑO METODOLOGICO**

### **Tipo y diseño de investigación**

El tipo de esta investigación es descriptivo, transversal y documental. El diseño utilizado fue el de una sola casilla. A fin de un análisis a la realidad por medio de parámetros para describir, contrastar y obtener conclusiones en base a referencias bibliográficas. (Goode y Hatt, 1972; Arias y Covinos, 2021)

### **Figura 1. Diseño de una sola casilla**



Nota: Imagen tomada del Manual de metodología de la investigación científica del departamento de metodología de la investigación de ULADECH, 2015.

### **Población, muestra y criterios de selección Población**

Está constituida por 543 resultados de urocultivos procesados y registrados en cuadernos que conforman la base de datos de SANTA ANA SALUD de Lambayeque, en el periodo de tiempo entre agosto 2021 hasta noviembre 2022.

### **Muestra**

Está constituida por 224 resultados positivos de urocultivos procesados y registrados en cuadernos que conforman la base de datos de SANTA ANA SALUD de Lambayeque, en el periodo de tiempo entre agosto 2021 hasta noviembre 2022.

### **Muestreo**

En esta investigación la técnica de muestreo empleada es no probabilística, intencional, donde se seleccionó del total de pacientes atendidos en el centro médico SANTA ANA SALUD, solo aquellos registros de pacientes que se realizaron un examen de cultivo de orina. (Otzen y Manterola, 2017)

### **Criterios de Selección**

#### **Inclusión:**

Se incluyeron todos los registros que se encontraron con datos completos de urocultivos de pacientes ambulatorios del centro médico SANTA ANA SALUD de Lambayeque.

## **Método, técnica e instrumentos de colección de datos/información Metodología**

Se solicitó con antelación la autorización al centro médico mediante un documento escrito para el obtener acceso a la base de datos de urocultivos del laboratorio de Santa Ana Salud (Anexo 1) para la obtención de la información complementaria. Tras la aprobación y permiso concedido por el centro médico, se obtuvo acceso a los cuadernos de registro de datos de urocultivos. Los datos fueron registrados en el programa de Microsoft Excel, donde a cada paciente le fue asignado un número para mantener la confidencialidad y reserva de su identidad, se tomó en cuenta su edad, género, procedencia, resultado, especies bacterianas identificadas e involucradas y pruebas de susceptibilidad microbiana. (Anexo 2, 3 y 4). Los datos registrados se procesaron y analizaron en el mismo programa de Microsoft Excel, donde del total de urocultivos registrados, se extrajeron los urocultivos positivos, con estos resultados se elaboraron tablas dinámicas de doble entrada, donde se consideraron variables como: el género, la edad, lugar de procedencia y susceptibilidad. Se interpretaron las tablas y se aplicó la prueba estadística no paramétrica de *Chi2* para establecer la dependencia o independencia de la prevalencia de las ITU según las variables establecidas. La información obtenida fue interpretada y se elaboró un informe final considerando los resultados y fuentes secundarias.

En la presente investigación los datos procesados correspondieron a urocultivos analizados parcialmente por la responsable de la investigación. Es importante a manera de referencia detallar el procedimiento y metodología aplicada en los urocultivos según la norma y manual microbiológico que utiliza la institución en mención.

### **Plan de procesamiento**

El plan de procesamiento de las muestras de orina para los urocultivos en el centro médico Santa Ana Salud es guiado por el manual de procedimientos bacteriológicos del Instituto Nacional de Salud (INS) (Sacsquispe y Ventura, 2005) y por el manual CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI) (Dr. C. G. Malbrán, 2021). El cual comprende:

### Recolección y obtención de la muestra

Se le entrega al paciente un frasco estéril de boca ancha especial para orina el cual tendrá que rotular con su nombre completo, fecha y hora de recolección de la muestra; la forma correcta de recolección y obtención de la muestra varía de acuerdo al género del paciente, el paciente debe lavar sus manos con agua y jabón, en el caso de las mujeres, proceder a separar con una mano los labios mayores y limpiar sus genitales externos con movimientos de adelante hacia atrás y mantener los labios mayores separados para recolectar el choro medio de la orina; los varones proceder a retraer el prepucio y limpiar el glande, mantener el prepucio retirado y recolectar el chorro medio en el frasco estéril; una vez obtenidas las muestras los frascos deben ser tapados y transportados al centro de salud inmediatamente siguiendo la norma.(Sacsquispe y Ventura, 2005)

### Transporte de la muestra

La muestra debe contener entre 1 a 5 ml y ser enviadas dentro 15 a 30 minutos. Para el correcto transporte de la muestra esta debe ser colocada en un frasco secundario resistente para protegerla, así mismo esta debe ir correctamente cerrada y embalada si el proceso de transporte va a demorar para evitar derrames, se debe evitar en lo posible de someterla a cambios de temperatura para mantener su estado original.

Una muestra de orina debe llegar al laboratorio dentro de las 2 primeras horas tras la obtención, de no ser así esta debe ser refrigerada a 4° C como máximo por 24 horas. Al recepcionar la muestra el laboratorista debe establecer contacto con la persona responsable para hacer correcciones o completar información. (Sacsquispe y Ventura, 2005)

### Criterios de rechazo de muestra

Debe tomarse en cuenta que la información contenida en la etiqueta del frasco este completa, una muestra puede ser rechazada por el laboratorista si: Carece de información básica, no indica el tipo de examen, si el frasco y volumen no es el indicado, si se ha derramado, si ha pasado mucho desde la hora de recolección, si no se transportó según lo establecido en cuanto a medio y temperatura con señales de contaminación obvia. (Sacsquispe y Ventura, 2005)

### Procesamiento inicial de la muestra y detección de *Escherichia coli*

Se hace uso de una cabina de bioseguridad o de un mechero Bunsen. Los medios para urocultivos el Agar McConkey y Agar Sangre, deben estar a temperatura ambiente y rotularse antes de ser utilizados. Se flamea un asa bacteriológica calibrada (0,001 ml) en el mechero Bunsen al rojo vivo. Del mismo modo se destapa el frasco con la muestra contenida y se flamea, para proceder a tomar la muestra con el asa e inocularla en la mitad de la placa (ANEXO 6 y 7). Esterilizar el asa y llevar las placas con el medio hacia arriba por 24 horas a 35° - 37° C en condiciones de aerobiosis. (Sacsquispe y Ventura, 2005).

Evaluar las placas pasadas las 24 horas, de no haber crecimiento bacteriano dejar incubar hasta las 48 horas. El conteo se realiza tras la cuenta de las colonias multiplicadas por el factor de dilución (0,001 ml= 1 c x 1000 UFC), así se obtiene las UFC/ml; se considera una muestra significativa cuando el recuento bacteriano asciende más de 10<sup>5</sup> UFC, intermedia entre 10<sup>3</sup> –10<sup>4</sup>UFC/ml y en pacientes sin infección el recuento es bajo o nulo. Por lo general el crecimiento de más de dos especies bacterianas es indicativo de contaminación. (Sacsquispe y Ventura, 2005).

Se consideran características macroscópicas como la forma, tamaño y aspecto de las colonias y microscópicas como forma y coloración para así elegir las pruebas bioquímicas pertinentes. La *E. coli* se identificó de acuerdo a tabla de identificación del Manual de procedimientos de obtención de muestras para el diagnóstico bacteriológico en infecciones intrahospitalarias (Sacsquispe y Ventura, 2005).

### Determinación de la sensibilidad: Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión

El método más empleado en el laboratorio de SANTA ANA SALUD es el método de difusión, de acuerdo a los manuales: procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco de difusión y Clinical & Laboratory Standards Institute; en condiciones de esterilidad se procede para realizar la dilución del inóculo ajustando a 0,5 acuerdo a la escala de Mc Farland = 1 a 2 x 10<sup>8</sup> UCF/ml. De manera directa se realiza la siembra uniforme en el Agar Mueller Hinton, seguido se colocan los discos antibióticos y se incuba en un periodo de 18 horas (ANEXO 8). La lectura se basa en la medida de los diámetros críticos. (Sacsquispe, Velásquez, 2002) (CLSI, 2020)

Tamizaje y detección fenotípica de betalactamasas de espectro extendido (BLEE):  
Método de Jarlier: Comité de la Sociedad Francesa

Para la detección de betalactamasas de espectro extendido, se aplica un test de tamizaje, donde se toman en cuenta los diámetros críticos de los halos de inhibición obtenidos, si la bacteria en cuestión presenta una inhibición igual o menor a la referida en el manual del Instituto Nacional de Salud (ANEXO 9), se le debe considerar como posible productora de BLEE.

En Santa Ana Salud se aplica el test confirmatorio según el Comité de Antibiógrama de la Sociedad Francesa de Microbiología (Método de Jarlier): Para este método se hace uso de los discos tradicionales de Amoxicilina + Ácido Clavulánico (20/10 mg), Ceftazidima (30 mg) y/o Cefotaxima (30 mg) y/o Ceftriaxona (30 mg) y/o Aztreonam (30 mg), colocando el disco de Amoxicilina + Ac. Clavulánico en el centro y alrededor a un radio de 30 mm de distancia los discos restantes, realizando el test de disco difusión; se considera el test confirmatorio positivo al presentarse una sinergia entre el disco de amoxicilina + ácido clavulánico y Ceftazidima y/o Cefotaxima y/o Ceftriaxona y/o Aztreonam. (Sacaquispe, Velásquez, 2002) (ANEXO 10)

### **Técnica**

La técnica aplicada fue observacional y analítica (Veiga, 2008).

### **Instrumento**

Como instrumento se utilizó el cuaderno de registro del centro médico y fuentes publicadas en la internet como investigaciones, artículos científicos, repositorios, sitios web y, además del programa de Microsoft Excel. Para el almacenamiento de la información se utilizó un dispositivo de memoria extraíble y el almacenamiento de la nube de Google Drive.

Además de materiales de escritorio, como; libretas, lapiceros y dispositivos como celular, laptop o computadoras con conexión a internet para la búsqueda y recolección de datos.

## Aspectos éticos

Se mantiene en total reserva y en confidencialidad los datos personales de los pacientes facilitados por el centro médico SANTA ANA SALUD de Lambayeque. Se consideraron números clave.

## RESULTADOS

Del total de 543 muestras procesadas y registradas en la base de datos del laboratorio de SANTA ANA SALUD, 224 (41, 25 %) muestras fueron positivas considerándolas patológicas, mientras que las 319 (58, 75 %) restantes fueron negativas (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Resultados de urocultivos de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.*

<b>Urocultivos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Negativo	319	58,75%
Positivo	224	41,25%
<b>Total</b>	<b>543</b>	<b>100,00%</b>

N: número de urocultivos

Según el lugar de procedencia de los pacientes atendidos por diagnóstico presuntivo de ITU en un centro médico en Lambayeque, se determinó que la mayoría de pacientes eran provenientes de la misma ciudad de Lambayeque, seguido en frecuencia la ciudad de Mórrope (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Lugar de procedencia de pacientes ambulatorios con ITU atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.*

<b>Lugar de procedencia</b>	<b>N° Pacientes</b>
Lambayeque	132
Mórrope	20
Chiclayo	12
Mochumí	9
Mocce	8
Túcume	7
Jayanca	7
Pacora	6
CP Punto cuatro	5
Illimo	5
Otros	13
<b>Total general</b>	<b>224</b>

De las 224 muestras positivas. *E. coli* fue el uropatógeno prevalente (62,50 %), seguido de *Staphylococcus* sp. (11,16%); mientras que *Salmonella* sp, *Corynebacterium* sp (0,45%), *Pseudomonas* sp., fueron los uropatógenos menos frecuentes (Tabla 3 y 4).

**Tabla 3**

*Uropatógenos aislados de las muestras de orina de pacientes ambulatorios con ITU, atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.*

<b>AGENTES</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<i>Escherichia coli</i>	140	62,50%
<i>Staphylococcus sp</i>	25	11,16%
<i>Enterococcus sp</i>	19	8,48%
<i>Enterobacter sp</i>	16	7,14%
<i>Proteus sp</i>	9	4,02%
<i>Klebsiella sp</i>	5	2,23%
Otros	10	4,47%
<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>100,00 %</b>

N: número de agentes causales aislados.



**Tabla 4**

*Porcentaje de ITU por E. coli en pacientes ambulatorios con ITU atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.*

Agente	N	%
<i>Escherichia coli</i>	140	62,50%
Otros	84	37,50%
<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>100,00%</b>

N: número de agentes causales aislados

De las 140 cepas de *E. coli* identificadas y aisladas de pacientes con ITU, atendidos en el centro médico, 48 de ellas (21,43%) poseían la capacidad para producir betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (Tabla 5).

**Tabla 5**

*Prevalencia de ITU por E. coli productora de BLEE en pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022.*

Agente	N	%
<i>E. coli productora de BLEE</i>	48	21,43%
Otros	176	78,57%
<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>100,00%</b>

N: número de agentes aislados.

Tomando en cuenta el género del paciente se observó la presencia de la cepa *E.coli* productora de BLEE en un 79% en el género femenino, y un 21% en el género masculino (Tabla 7). Tras aplicar la prueba estadística no paramétrica de ‘‘Chi cuadrado’’ se determinó que no existe dependencia o relación entre la presencia de *E. coli* productora de BLEE y el género del paciente ( $P:0,69 > 0,05$ )

**Tabla 6**

*Prevalencia de ITU por E. coli productora BLEE de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022, según el género.*

<b>Género</b>	<i>Escherichia coli</i>		<i>Escherichia coli</i> BLEE	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Femenino	83	90%	38	79%
Masculino	9	10%	10	21%
<b>Total</b>	92	100%	48	100%

$\chi^2$ : 3,84 P: 0,69

N: número de agentes aislados.

Tomando en cuenta la edad de los pacientes, se optó por dividir en 4 grupos etarios: el grupo prevalente con el 54,17 % de casos fueron los pacientes mayores de 60 años, seguido por el grupo de pacientes con edades entre 41 a 60 años. En este estudio no se encontró a *E. coli* productora de BLEE en pacientes menores de 25 años (Tabla 6). Tras la aplicación de la prueba de ‘*chi-cuadrado*’ se determinó que existe dependencia entre la presencia de *E. coli* productora de BLEE y la edad del paciente. (P: 0,001 < 0,05)

**Tabla 7**

*Prevalencia de ITU por E. coli productora de betalactamasas de espectro de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021- noviembre 2022, según la edad.*

<b>Edad</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
< 25	21	23%	0	0%
25 - 40	20	22%	4	8%
41 - 60	26	28%	18	38%
> 60	25	27%	26	54%
<b>Total</b>	92	100%	48	100%

$\chi^2$ : 3,84 P: 0,69

N: número de agentes aislados

Se evaluaron los patrones de sensibilidad y resistencia de las cepas de *E. coli* productora de BLEE, obteniendo como antibióticos ideales para el tratamiento en primer lugar a Imipenem (IMP) con el 100% de sensibilidad, seguido de Amikacina (AK) con el 95%, Nitrofurantoína (FD) con el 70,83%, Piperacilina + Tazobactam (PTZ) con el 70,83%. Se evidenció una mayor resistencia en las cefalosporinas de 2° y 3° generación con el 100% de resistencia, seguido de Amoxicilina + Acido clavulánico (AMC), las quinolonas y sulfamidas (Tabla 8).

**Tabla 8**

*Patrones de sensibilidad y resistencia antibiótica de E. coli productora de BLEE causante de infecciones urinarias de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud. Lambayeque. Agosto 2021 a noviembre 2022.*

ANTIBIOTICOS		SENSIBLE (%)	RESISTENTE (%)
Penicilinas	AMC	2,08	<b>97,92</b>
	PTZ	<b>70,83</b>	29,17
Cefalosporinas 2°	CXM	0,00	<b>100,00</b>
Cefalosporinas 3°	CRO, CAZ, CTX	0,00	<b>100,00</b>
cefalosporinas 4°	CEF	2,08	<b>97,92</b>
Quinolonas	CIP	8,33	<b>91,67</b>
	NOR	8,33	<b>91,67</b>
	LEV	14,58	<b>85,42</b>
Aminoglucósidos	GEN	43,75	56,25
	AK	<b>95,83</b>	4,17
Carbapenémicos	IMP	<b>100,00</b>	0,00
Sulfamidas	STX	12,50	<b>87,50</b>
Nitroderivados	FD	<b>70,83</b>	29,17

AMC: Amoxicilina + Acido clavulánico, PTZ: Piperacilina + Tazobactam, CXM: Cefuroxima, CRO: Ceftriaxona, CAZ: Ceftazidima, CTX: Cefotaxima, CIP: Ciprofloxacino, NOR: Norfloxacino, LEV: Levofloxacino, GEN: Gentamicina, AK: Amikacina, IMP: Imipenem, STX: Sulfametoxazol + Trimetoprim, FD: Nitrofurantoína.

## DISCUSION

En el centro médico Santa Ana Salud de Lambayeque se estudió una población de 543 pacientes con diagnóstico presuntivo de infección al tracto urinario atendidos en un periodo de tiempo, entre agosto del 2021 a noviembre del 2022. Donde se obtuvo un porcentaje de incidencia para ITU menor a lo reportado por Bellodas y Cruz en el año 2014 en la ciudad de Chiclayo, ambos trabajos fueron realizados en pacientes ambulatorios, sin embargo, la población de Bellodas y Cruz, fue atendida en el centro de beneficencia en la ciudad de Chiclayo, donde por lo general acude la población que realmente presenta la sintomatología de una ITU, en su mayoría se trata de pacientes con menores recursos socioeconómicos y de bajo poder adquisitivo de medicamentos que influye en la presentación, prevalencias y persistencias de la infección. (Orrego et al., 2014; Guzmán y García, 2019).

La mayoría de pacientes con urocultivos positivos procedían de la misma ciudad de Lambayeque; esto debido a que el centro médico SANTA ANA SALUD se encuentra ubicado en esta misma ciudad, en una zona concurrida de fácil ubicación. Seguido se registran pacientes provenientes de la localidad de Mórrope, quienes vienen hasta la ciudad de Lambayeque principalmente para consultas médicas ya que es la ciudad más cercana con centros médicos particulares y que cuentan con todas las especialidades.

Así también en este trabajo se identificaron y clasificaron los microorganismos uropatógenos; en la información obtenida se evidencia que las enterobacterias son las bacterias más involucradas, esto se debe a que forman parte de la microbiota intestinal (Echevarría et al., 2006); la cercanía de la uretra y el recto facilita la llegada de estos microorganismos, quienes pueden ingresar de manera ascendente por la uretra y causar la infección, en caso de una mala higiene, pérdida de defensas, relaciones sexuales, entre otros. (Solano et al., 2019)

Se aisló *E. coli* en la mayoría de los casos, esta enterobacteria encabeza la lista de uropatógenos más frecuentes, dato que concuerda con lo reportado en los últimos años por diversos autores como Morote, 2015; Cusihuaman, 2016; Alviz et al., 2017; Quirós, 2018; Díaz et al., 2021; Solís, 2021; Matallana, 2022, quienes señalan a *E. coli* como el principal agente causal de ITU.

La frecuencia de aislamientos de *E. coli* obtenida en este trabajo, es menor a lo reportado por Matallana (2022) en su trabajo de investigación, los datos obtenidos difieren en este caso por el tipo de la población, ya que en este trabajo sólo se consideraron pacientes ambulatorios y en el trabajo realizado por el autor en mención se consideraron tanto pacientes ambulatorios como pacientes hospitalizados, la población hospitalizada se ve más expuesta en adquirir la bacteria y desarrollar una ITU, por el hecho de utilizar sonda, recibir tratamiento antibiótico y padecer enfermedades que disminuyen sus defensas.

Esta bacteria en mención posee diferentes mecanismos y factores de virulencia que le dan acceso a la colonización del tracto urinario. (Valdevenito y Álvarez, 2018). El epitelio del tracto urinario es invadido en primera instancia debido a la presencia de orgánulos adhesivos llamados Pili tipo 1, los cuales se expresan en más de un 90% en los aislamientos de *E. coli*. Además, posee factores de virulencia como la enterobactina, la aerobactina, la bacteriocina y toxinas secretadas, como la  $\alpha$ -hemolisina, factor necrotizante citotóxico-1 (CNF1) y la toxina auto transportadora secretada (SAT), que tienen la facultad de poder alterar las cascadas de respuesta del huésped; así es como modula y estimula la muerte celular para obtener nutrientes esenciales y poder adentrarse a tejidos más profundos del tracto urinario (Dhakal, Kulesus y Mulvey, 2008).

Aparte de los factores de virulencia y estructuras que presenta *E. coli* para causar una ITU, posee también mecanismos de resistencia, como lo es la producción de betalactamasas de espectro extendido, que tuvo origen y se desarrolló en ambientes hospitalarios (Aguilar, 2015), en la actualidad este tipo de cepas han dejado de ser propias de los hospitales ya se encuentran ampliamente distribuidas y en aumento en la comunidad, hecho que se le atribuye principalmente al excesivo consumo de antibióticos (García 2013; Lifonzo et al., 2022). La prevalencia de ITU ocasionadas

por *E. coli* productora de BLEE, obtenida de los pacientes ambulatorios atendidos en el Centro Médico Santa Ana Salud, fue de 21,42%, cifra que resulta significativa y que se encuentra en promedio a lo reportado por múltiples autores a nivel nacional e internacional (Quirós, 2018; Díaz et al., 2021; Matallana, 2022).

Tomando en cuenta factores como el género y la edad del paciente, se evidenció que la población atendida en el Centro Médico Santa Ana Salud de Lambayeque más afectada por la presencia de *E. coli* productora de BLEE según el género, es la femenina, dato que concuerda con lo reportado por Chipa (2019) y Pinguil et al., (2022), el porcentaje obtenido es directamente proporcional a presencia de ITU en el género femenino, hecho que se justifica debido a su fisiología como la llegada de la menstruación, cambios en el ciclo menstrual y anatomía propia de la mujer ya que la uretra es más corta y encuentra más expuesta. Hemida y Loro (2004). En cuanto a la edad se determinó que la población más afectada es el adulto mayor, evidenciándose en un porcentaje significativo en pacientes mayores de 60 años, dato que se asemeja a lo reportado por Matallana, 2022 y Gonzales et al., 2022. Tras la aplicación de la prueba de ‘*chi-cuadrado*’ se determinó que existe dependencia entre la presencia de *E. coli* productora de BLEE y la edad del paciente, hecho que se ve justificado por diferentes factores que aparecen con la edad.

Estos factores que facilitan las infecciones de tipo urinario en la etapa del adulto mayor, van apareciendo a medida que uno envejece, la producción de orina disminuye, el pH de la orina aumenta ocasionando desequilibrios en la flora normal y protectora, los músculos de la vejiga y del piso pélvico se debilitan causando retención o incontinencia urinaria, en el caso de las mujeres disminuye la producción hormonal principalmente la de los estrógenos ocasionando disminución del flujo vaginal y provocando cambios atróficos ya que los estrógenos a nivel vaginal se encargan de mantener e incrementar la celularidad, además de participar en la síntesis del colágeno en el epitelio vaginal; en el caso de los hombres aparecen problemas prostáticos, el estrechamiento anormal de la uretra y cálculos renales ; dando paso a la proliferación de bacterias y seguido la infección. Es así que esta población recibe constantes tratamientos antibióticos para erradicar la infección desarrollando resistencias frente a los antibióticos (Vargas 2021; Delgado y Ortega, 2022).

En cuanto a las opciones terapéuticas aplicadas para tratar este tipo de ITU ocasionadas por *E. coli* productora de BLEE, siguen disminuyendo, ocasionando malestar tanto en el paciente como en el personal de salud. En esta investigación se tomó en cuenta la determinación de los patrones de sensibilidad y resistencia de *E. coli* productora de BLEE, aisladas de urocultivos analizados en el Centro Médico Santa Ana Salud de Lambayeque entre el periodo de agosto del 2021 a noviembre del 2022; obteniendo así antibióticos de elección para un tratamiento empírico, *E. coli* productora de BLEE presentó una sensibilidad significativa frente a Imipenem (IMP), Amikacina (AK), Nitrofurantoína (FD), Piperacilina + Tazobactam (PTZ) datos que se asemejan a lo reportado por Jaqueti et al., 2018; quién obtuvo una sensibilidad similar frente a los antibióticos antes mencionados.

Al igual que este trabajo, múltiples autores han reportado a Imipenem como el antibiótico con mayor porcentaje de sensibilidad, y a su vez concluyen en que su uso sólo debe ser tomado en cuenta en infecciones graves y en pacientes de riesgo. (García, 2013; Sosa, 2020). Imipenem se caracteriza por tener una mayor capacidad para penetrar la membrana externa de las bacterias Gram negativas, posee una gran afinidad y se liga a las penicilinas de las proteínas ligadoras (PBP) interrumpiendo la síntesis de la pared bacteriana, sin embargo, por sí solo resulta tóxico por su rápida metabolización en el túbulo renal y es por ello que se administra solo en casos especiales en combinación con Cilastatina, un compuesto que inhibe la deshidropeptidasa. (VADEMECUM, 2012).

Debido a la complejidad del tema, se deben tomar en cuenta varios factores para establecer una opción terapéutica adecuada y así evitar recurrencias o nuevas resistencias. Por otro lado, Amikacina presenta una buena respuesta antibiótica frente a *E. coli* productora de BLEE dato reportado en este trabajo que coincide a lo reportado por Miranda (2019). Sin embargo, debido a los múltiples casos de toxicidad reportados según lo menciona García (2013), no se debería tomar en cuenta como antibiótico de primera elección. La Nitrofurantoína es otro de los antibióticos reportados con mayor porcentaje de sensibilidad, dato que concuerda con estudios recientes sobre patrones de sensibilidad antibiótica frente a *E. coli* productora de BLEE, donde sus autores lo señalan como antibiótico de primera elección por presentar un buen porcentaje de sensibilidad y por ser exclusivo de las vías urinarias. (Yabar, 2017, Rodríguez y Nieto, 2019, Cáceres et al., 2019); su alta sensibilidad se le atribuye al poco uso de este

medicamento en el ambiente hospitalario. (Solis et al., 2022), al igual que la Fosfomicina y Piperacilina/tazobactam, señalados como otra opción para un tratamiento empírico de primera elección. (Murcialud, 2014; Aguilar, 2015; Aguinaga et al., 2018; Solis et al., 2022; Gonzales, 2022; Sosa, 2020).

En cuanto a la resistencia antibiótica, se encontró una alta resistencia de *E. coli* productora de BLEE frente a los antibióticos clasificados dentro del grupo de las cefalosporinas, seguido de Amoxicilina + Acido clavulánico, Fluoroquinolonas y Sulfamidas, información que no es ajena a lo reportado por López, 2018 y Gonzales, 2022; quienes evaluaron los patrones de resistencia antibiótica de *E. coli* productora de BLEE. Esto se explica con la información recopilada de otros estudios donde se reporta el uso de cefalosporinas como antibiótico previo a la presencia de bacterias tipo BLEE. (Navarrete et al., 2021).

El aumento de resistencias frente a las fluoroquinolonas es evidente y viene siendo reportado en estudios recientes como el de Navarrete et al. (2021); Tamayo et al. (2021) y Gonzales (2022). Hace algunos años atrás Ciprofloxacino era el más usado como tratamiento de primera línea, esto podría explicar el aumento de la resistencia, así como también la venta de antibióticos sin receta y su uso indiscriminado que dan pie a la aparición de nuevas resistencias. (Tamayo et al., 2021)



## CONCLUSIONES

- La prevalencia obtenida de las infecciones del tracto urinario ocasionadas por *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido de pacientes ambulatorios atendidos en un centro de salud de Lambayeque entre agosto 2021 a noviembre 2022 fue de 21.43%.
- La población más afectada fue la del género femenino y el adulto mayor (> 60años) con el 54%. Encontrándose asociación estadística entre el grupo etario y la presencia de *E. coli* productora de BLEE.
- Del 90 - 100% de las cepas de *E. coli* productora de BLEE fueron sensibles a Imipenem, Amikacina, Nitrofurantoína y a Piperacilina Tazobactam, y del 80 - 97% de las cepas de *E. coli* productora de BLEE fueron resistentes a las Cefalosporinas, Ciprofloxacino y Sulfametoxazol + Trimetoprim.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda ampliar las investigaciones sobre este tema, y así se pueda armar una base de datos sólida con linealidad de tiempo y ubicación geográfica para que se establezcan las medidas pertinentes para el control de este tipo de infecciones complicadas.
- Seguir realizando estudios de susceptibilidad antibiótica de las bacterias productoras de BLEE, en población atendida en centros particulares de la ciudad de Lambayeque, ya que ello sirve de apoyo para que el médico pueda establecer un tratamiento empírico.
- Evaluar la prevalencia de *E. coli* productora de BLEE y la relación con los factores de riesgo, para un mejor sistema de control y vigilancia.

## REFERENCIAS

- Aguilar, D. (2015). *E. coli* productora de BLEE, la enterobacteria que ha atravesado barreras. *Rev Invest Med Sur Mex*, 22 (2), 57-63. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2015/ms152b.pdf>.
- Aguinaga, A., Setas, A., Ramos, A., Alvaro, A., García, J., Navascués, A. y Ezpeleta, C. 1018. Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. *Anuales del Sistema Sanitario de Navarra*. 41(1), 17 - 26. <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0125> .
- Alviz, A., Gamero, K. y Carballo, R. (2017). Prevalencia de infección del tracto urinario, uropatógenos y perfil de susceptibilidad en un hospital de Cartagena, Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina Colombia*, 66(3), 313-317. <https://www.redalyc.org/journal/5763/576364270005/>.
- Arias, J. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. ENFOQUES CONSULTING EIRL. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2238>.
- Astocondor, L. (2018). Betalactamasas: la evolución del problema. *Rev. Perú Investig Salud*, 2(2),42-9. <https://doi.org/10.35839/repis.2.2.224>.
- Barrecheguren, P. (2021). Transposones: los genes que se mueven. Mc Graw Hill. <https://www.mheducation.es/blog/transposones-los-genes-que-se-mueven>.
- Bellodas y Cruz. (2014). Etiología, susceptibilidad antibiótica y detección de Betalactamasas en bacterias aisladas de ITU en pacientes atendidos en el Centro Medico "Salud y Vida" Chiclayo - Junio - 2013 - Enero 2014. [Tesis para optar el título universitario]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/784>

Biblioteca virtual de la salud (2017). Peptidoglicano.

<https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=23414>.

Cáceres, R., Galeano, A., Legal, J., Battaglia, P. y Santa Cruz, F. 2019. Perfil de sensibilidad de *Escherichia coli* aislados de infecciones del tracto urinario de pacientes del Hospital Regional de Villarrica en el periodo de julio 2013 a agosto 2015. Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción). 52(2), 17-22. [https://doi.org/10.18004/anales/2019.052\(02\)17-022](https://doi.org/10.18004/anales/2019.052(02)17-022) .

Camacho, L., Perozo, A., Castellano, M., Bermúdez, E., y Harris, B. (2004). Métodos fenotípicos para la detección de betalactamasas de espectro extendido en cepas de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología, 24(1-2), 98-103.

Clinical and laboratory standarts institute (CLSI), 2020. Performance standarts for antimicrobial susceptibility. 30 th edition.

Cusihuaman, M. y Jhanis, E. (2016). Prevalencia de infecciones urinarias por *E. Coli* productora de BLEE en pacientes hospitalizadas en medicina interna Hospital Carlos Lanfranco La Hoz, julio- diciembre 2016. [Tesis de grado]. Universidad Privada San Juan Bautista. Repositorio UPSJB-Institucional. <http://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/upsjb/1102>.

Chipa, Y. 2019. Comorbilidades asociadas a infección de tracto urinario por *Escherichia Coli* BLEE positivo del Hospital Vitarte. 2017 - 2018. Revista de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma. 19(6), 1 - 5- DOI 10.25176/RFMH.v19i3.2162.

Delgado, P y Ortega, Y. 2022. Infecciones de las vías urinarias y de transmisión sexual. Nefrología al día. 58(5), 1 - 135. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-infecciones-vias-urinarias-trasmision-sexual-462>.

Dhakal, B, Kulesus, R y Mulvey, M. 2008. Mecanismos y consecuencias de la invasión de las células de la vejiga por *Escherichia coli* uropatógena. European Journal of clinical investigation. 38(2), 2 - 11. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2008.01986.x>.

Díaz, S., Castañeda, K., Cruz, S., Carrasco, F., y Moreno, M. (2021). ETIOLOGÍA DE INFECCIONES URINARIAS Y PREVALENCIA DE *Escherichia coli* PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO Y CARBAPENEMASAS. REBIOL, 41(2), 179-186. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbiol/article/view/4026>.

Domínguez, J. 2014. Manual de metodología de la investigación científica. ULADECH. 3° edición, 9- 121. [https://ebevidencia.com/wpcontent/uploads/2016/01/Manual\\_metodologia\\_investigacion\\_ebevidencia.pdf](https://ebevidencia.com/wpcontent/uploads/2016/01/Manual_metodologia_investigacion_ebevidencia.pdf).

Echevarría J, Sarmiento E y Osorio. (2006). Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. Acta Médica Peruana ;23(1):26-31.

Enciclopedia médica y terminología médica. Transpeptidación. <https://www.diccionariomedico.net/diccionario.terminos/transpeptidaci%C3%B3n>.

Escudero, J. (2021). Así trabajan los integrones, mecanismos genéticos que facilitan la resistencia a los antibióticos. Universidad Complutense

Madrid. [https://www.ucm.es/otri/noticias-asi-trabajan-los-integrones, mecanismos - genéticos-que-facilitan-la-resistencia-a-los-antibioticos#:~:text=UCC%2DUCM%2C%206%20de%20abril,los%20efectos%20de%20estos%20f%C3%A1rmacos](https://www.ucm.es/otri/noticias-asi-trabajan-los-integrones-mecanismos-geneticos-que-facilitan-la-resistencia-a-los-antibioticos#:~:text=UCC%2DUCM%2C%206%20de%20abril,los%20efectos%20de%20estos%20f%C3%A1rmacos).

Farfán, A., Ariza, S., Vargas, F., y Vargas, L. (2016). Mecanismos de virulencia de *Escherichia coli* enteropatógena. Revista chilena de infectología, 33(4), 438-450. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182016000400009>.

Fernández, Luis. (2017). *Escherichia coli* productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE), un problema creciente en nuestros pacientes. Revista médica Herediana. 28(3). <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/rmh.v28i3.3179>

García, M. 2013. *Escherichia coli* portador de betalactamasas de espectro extendido. Resistencia. Sanidad Militar. 69(4). [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1887-85712013000400003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1887-85712013000400003).

García, J., Alva, C. y Rivera, P. 2015. Frecuencia de infección del tracto urinario intrahospitalaria por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido y factores asociados en un hospital nacional. Revista de la sociedad peruana de medicina interna. 28(3). <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/143>

Gómez, J., García, E. y Hernández, A. (2015). Los betalactámicos en la práctica clínica. Rev Esp Quimioter, 28(1), 1-9. [https://seq.es/wp-content/uploads/2015/02/seq\\_0214-3429\\_28\\_1\\_gomez.pdf](https://seq.es/wp-content/uploads/2015/02/seq_0214-3429_28_1_gomez.pdf).

Goode, W. y Hatt, P. 1972. Métodos de investigación social. Libro.

- Gonzales, A., Infante, S., Reyes, C., Ladines, C. y Escalante, E. 2022. B-lactamasas de espectro extendido y factores de virulencia en *Escherichia coli* uropatógenas en asilos de ancianos en Lima, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. 39(1). <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2022.391.8580>.
- Gonzales, E. 2022. Infecciones del tracto urinario. Nefrología al día. 97 - 118. <https://revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdfsimple&pii=XX342164212000532>.
- Guzmán, N y García H. 2019. Novedades en el diagnóstico y tratamientos de la infección de tracto urinario en adultos. Revista Mexicana de Urología. 79(6), 1 - 14. <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2020/ur201f.pdf>
- Hermida, J. y Loro, J. 2004. Bacteriuria asintomática en la mujer. Estudio epidemiológico, patológico y terapéutico. Urología general. 57(8), 784-804. [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/121859/1/bacteriuria\\_asintomatica\\_mujer.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/121859/1/bacteriuria_asintomatica_mujer.pdf).
- Hollmann, B. y Perkins, M. (2019). Biofilms y su papel en la patogénesis. INMUNOLOGY. <https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/biofilms-y-su-papel-en-la-patog%C3%A9nesis>.
- Jaqueti, J., Molina, L., Limón, A. y García, I. 2018. Sensibilidad en enterobacterias uropatógenas productora de BLEE versus no productoras, en pacientes pareados por edad, sexo y situación de ingreso hospitalario. Revista española de Quimioterapia. 31(1), 63 - 65. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6159360/>.

- Lifonzo, S., Tamariz, P. y Champi, R. 2022. Sensibilidad a fosfomicina en *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. 35(1), 68-71. doi: 10.17843/rpmesp.2018.351.3566.
- Lozano, J. (2003). Infecciones del tracto urinario. El servier, 22(11),96-100. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-infecciones-del-tracto-urinario-13055924>
- MacIntosh, J. (2021). ¿Que debes saber sobre las infecciones del tracto urinario?. Medical News Today. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/326720>
- Malpartida, K. (2020). Infección del tracto urinario no complicada. Revista Médica Sinergia. 5 (3),11. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.382>.
- Marco, A y Nieto, E. (2019). Infecciones del tracto urinario. Abordaje clínico y terapéutico. Cad. Aten. Primaria AGAMFEC, 25(2), 12-15. [https://revista.agamfec.com/wp-content/uploads/2019/12/Agamfec-25\\_2-FINAL-12-16parasabermals1.pdf](https://revista.agamfec.com/wp-content/uploads/2019/12/Agamfec-25_2-FINAL-12-16parasabermals1.pdf).
- Marchetti, E., González, L. y Cossutta, S. (2017). Prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido provenientes de urocultivos de pacientes pediátricos ambulatorios. COBICO. <https://cobico.com.ar/prevalencia-y-susceptibilidad-antimicrobiana-de-enterobacterias-productoras-de-betalactamasas-de-espectro-extendido-provenientes-de-urocultivos-de-pacientes-pediátricos-ambulatorios/>.



Matallana, C. (2022). Prevalencia de infecciones del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido en pacientes atendidos en un hospital de Chiclayo. Marzo - octubre 2019. [Segunda Especialidad Profesional]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Repositorio Institucional UNPRG. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/10124>.

Miranda, L., Ruiz, M., Molina J., Parra, I., Gonzáles, E. y Castro, N. 2017. Relación entre factores de virulencia, resistencia a antibióticos y los grupos filogenéticos de *Escherichia coli* uropatógena en dos localidades de México. Elsevier. 35(7), 426-433. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-relacion-entre-factores-virulencia-resistencia-S0213005X16300064>.

Morote, E. (2015). Prevalencia de *E. Coli* productora de BLEE en pacientes mujeres del Hospital Nacional PNP – “LNS”. [Tesis de Título]. Universidad Ricardo Palma. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/5237>.

Murcialud. 2014. Manejo de infección urinaria por *E. coli* productora de BLEE. <https://www.murciasalud.es/preevid/19945#>.

Navarrete, P., Loayza, M., Velasco, J. y Benites, J. 2021. Caracterización clínica de infecciones de tracto urinario producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 40(1), 599. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002021000100004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100004&lng=es&tlng=es).

Orrego, C et al. 2014. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta médica colombiana. 39(4), 352 - 358. <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>.

Otzen, T y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. International Journal of Morphology, 35(1), 227-232.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.

Pérez, T., Agüero, M. y Troz, I. (2022). Tratamiento y profilaxis de la infección urinaria recurrente en la mujer. Revista médica Sinergia, 7(2), 737. <https://doi.org/10.31434/rms.v7i2.737>.

Pigrau, C. (ed). (2013). Infección del tracto urinario. España: SALVAT innovación y calidad.  
<https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/otrosdeinteres/seimc-dc2013-LibroInfecciondeltractoUrinario.pdf>.

Pinguil, M., Estevez, E., Andrade, D. y Alvarado, M. *Escherichia coli* productora de BLEE de origen comunitaria e intrahospitalario. Vive revista de salud. 5(14), 518-528.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2664-32432022000200518](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432022000200518).

Quirós, A. y Apolaya, M. (2018). Prevalencia de infección de la vía urinaria y perfil microbiológico en mujeres que finalizaron el embarazo en una clínica privada de Lima, Perú. Ginecol Obstet Mex, 86(10), 634-639.  
<https://doi.org/10.24245/gom.v86i10.2167>.

Rodríguez, A y Nieto, E. 2019. Infecciones del tracto urinario. Abordaje clínico y terapéutico. Agamfec. 25(2), 12 - 16. [https://revista.agamfec.com/wp-content/uploads/2019/12/Agamfec-25\\_2-FINAL-12-16-parasabermais1.pdf](https://revista.agamfec.com/wp-content/uploads/2019/12/Agamfec-25_2-FINAL-12-16-parasabermais1.pdf).

Sacsquispe, R y Ventura, G. (2002). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA POR EL MÉTODO DE DISCO DIFUSIÓN.

Sacsquispe, R y Ventura, G. (2005). Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias. Serie de normas técnicas N°28. Instituto nacional de salud.

Solano, A., Solano, A. y Ramírez, X. (2020). Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. Revista Médica Sinergia. 5(2), 11. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i2.356>.

Solís, B., Romo, S., Granja, M., Sarasti, J., Paz y Miño, A., y Zurita, J. (2022). Infección comunitaria del tracto urinario por *Escherichia coli* en la era de resistencia antibiótica en Ecuador. Metro Ciencia, 30(1), 37-48. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol30/1/2022/37-48>.

Sosa, J. y Chapoñan, J. 2020. Resistencia antibiótica de *Escherichia coli*, según producción de betalactamasas de espectro extendido, en urocultivos. Hospital III-1. Chiclayo, Perú 2020. Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. 15(4), 598 - 603.

<https://doi.org/10.35434/rmhnaaa.2022.154.1627>HOSPITALNACIONALALMANZORAGUINAGAASENJOCHICLAYOLaSaluddelPuebloesLeySuprema-CMrev.hnaaaISSN.

Talha, M. (2021). Infecciones urinarias bacterianas. Manual MSD versión para profesionales. <https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-urogenitales/infecciones-urinarias/infecciones-urinarias-iu-bacterianas>.

- Tamayo, H., Campos, M., Baca, Y., Bazán, L. y Neyra, C. 2021. Multirresistencia en *Escherichia coli* asociada a Betalactamasas de Espectro Extendido en urocultivos obtenidos en pacientes de una provincia de la Amazonía Peruana. Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. 4(4), 501-505. <http://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.144.1457>.
- Valdevenito, J. (2018). Infección urinaria recurrente en la mujer. Revista Médica Clínica Las Condes. 29(2), 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.02.010>.
- Vargas, 2021. Factores demográficos y clínicos asociados a infecciones urinarias extra Intrahospitalarias por enterobacterias BLEE en pacientes atendidos en la clínica san juan de dios de la ceja. [Título Profesional]. UNIVERSIDAD CES. Repositorio Institucional CES. <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/5621/Trabajo%20de%20g%20rado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Yabar, M., Curri, B., Torres, C., Calderon, R., Riveros, M. y Ochoa, T. (2017). Multirresistencia y factores asociados a la presencia de betalactamasas de espectro extendido en cepas de *Escherichia coli* provenientes de urocultivos. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 34(4), 660. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3338>.
- Veiga, J., De la fuente, E. y Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Medicina y Seguridad del Trabajo, 54(210), 81-88. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100011&lng=es&tlng=es).

## ANEXOS

### ANEXO 1: Solicitud de autorización para acceso de información.

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

SOLICITO: Autorización para acceso de información

SRA GERENTE MENDOZA VASALLO MARTHA

Yo la Srta. ANGHE MARELLE CHAQUILA SAAVEDRA, identificada con DNI N° 77385408, con domicilio en la calle ‘Los Geranios Mz. F Lt.2 – Lambayeque. Egresada del DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA de la FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS de la UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, con código universitario 020151540-E, ante Ud. respetuosamente me presento y expongo que:

Siendo necesario para la formación personal y para la obtención del grado y título de Biólogo, la ejecución de una investigación para la cual requerimos información relacionada con aspectos microbiológicos de infecciones del tracto urinario, respetuosamente solicito la autorización para el acceso a la información consolidada en una base de datos del departamento de laboratorio clínico.

Agradeciendo anticipadamente la atención que le brinde a la presente, me despido reiterándole mis más sinceras muestras de respeto hacia su persona.

POR LO EXPUESTO

Ruego a usted acceder a mi solicitud. Lambayeque, 01 agosto del 2022.

---

Chaquila Saavedra Anghe Marelle

BIOCLON S.A.C.  
*Martha Mendoza Vasallo*  
Martha Mendoza Vasallo  
GERENTE GENERAL

**ANEXO 2:** Tabla general para la recolección de datos

TABLA GENERAL DE RECOLECCIÓN DE LA BASE DE DATOS DE UROCULTIVOS						
Fecha	Paciente	Edad	Género	Cultivo	Resultado	Agente

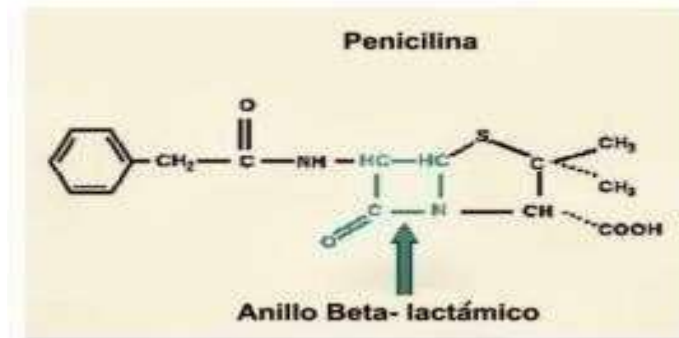
**ANEXO 3:** Tabla agente causal de las ITU positivas.

TABLA DE RECOLECCION DE AGENTE CAUSAL DE LAS ITU POSITIVAS REGISTRADAS EN LA BASE DE DATOS	
Agente	Número de casos positivos
<i>Acinetobacter sp</i>	
<i>Cándida sp</i>	
<i>Corynebacterium sp</i>	
<i>E. coli</i>	
<i>E. coli</i> productora de BLEE	
<i>Enterobacter sp</i>	
<i>Enterococcus sp</i>	
<i>Klebsiella sp</i>	
<i>Proteus sp</i>	
<i>Pseudomonas sp</i>	
<i>Salmonella sp</i>	
<i>Staphylococcus sp</i>	
<i>Lactobacillus sp</i>	

**ANEXO 4:** Tabla para el perfil de sensibilidad o resistencia antibiótica de *E. coli* productora de BLEE.

<b>TABLA DEL PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIOTICA DE <i>E. coli</i></b> <b>productora de BLEE</b>			
Antibióticos	N° de casos Sensible	N° de casos Intermedio	N° de casos Resistente
Amoxicilina +Ac clavulánico			
Cefotaxima			
Ceftriaxona			
Ceftazidima			
Cefuroxima			
Cefepime			
Ciprofloxacino			
Levofloxacino			
Norfloxacino			
Nitrofurantoína			
Ac. Nalidíxico			
Sulfametoxazol + Trimetoprim			
Gentamicina			
Amikacina			
Imipenen			
Piperacilina + tazobactam			

**ANEXO 5:** Anillo betalactámico de un antibiótico betalactámico.



Nota: Imagen tomada del Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana. Organización Panamericana de la Salud (2005)

**ANEXO 6:** Siembra inicial de la muestra (orina)



Imagen propia del autor.



### **ANEXO 7: Siembra en Agar Sangre y Agar MacConkey**



Imagen propia del autor.

### **ANEXO 8: Siembra en Agar Mueller Hinton y colocación de discos antibióticos para antibiograma.**



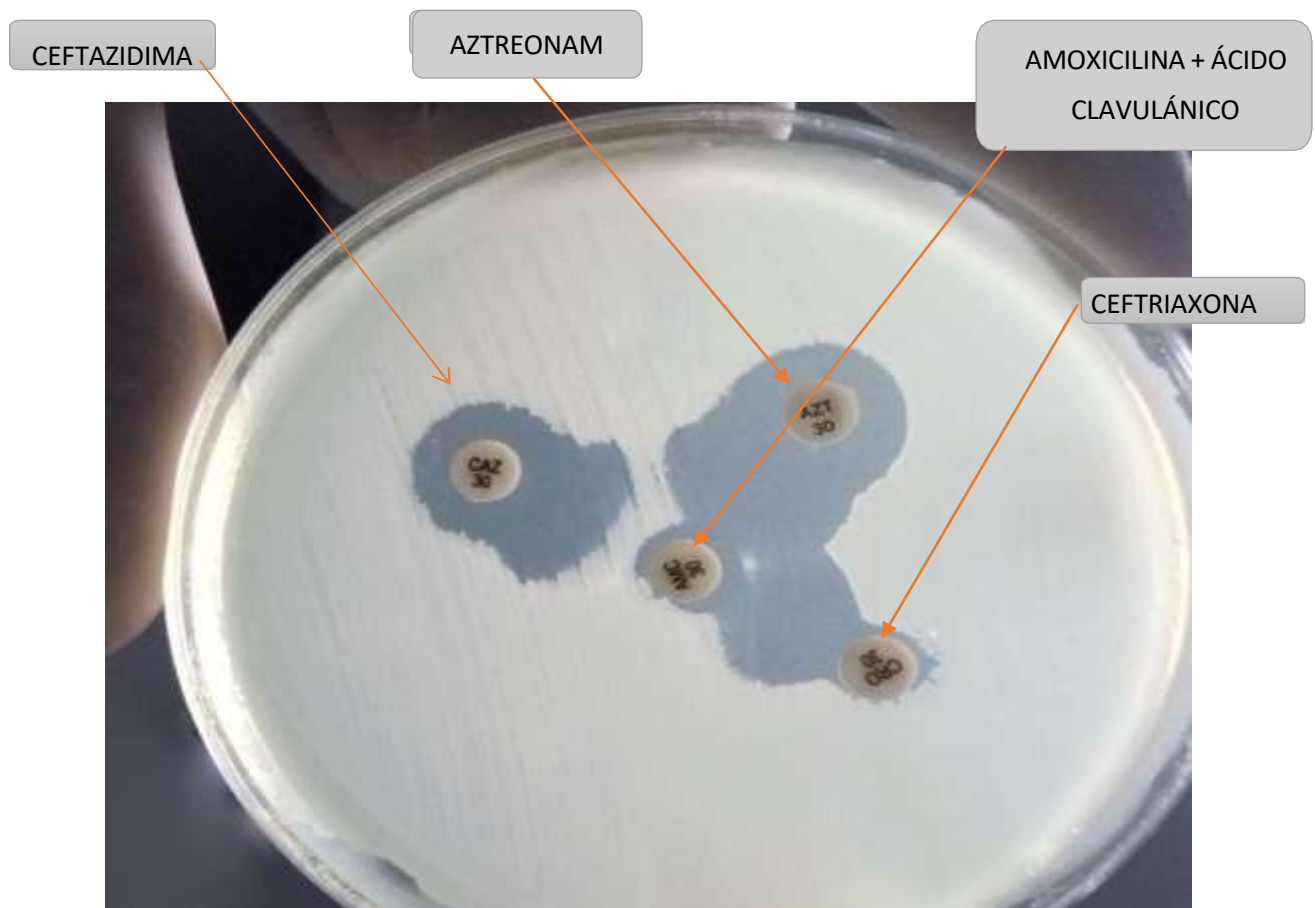
Imagen propia del autor.

**ANEXO 9:** Puntos críticos de tamizaje para detección de Betalactamasas de espectroextendido.

ANTIBIOTICO – CONCENTRACIÓN	HALO DE INHIBICIÓN
Aztreonam 30 mg	£ 27 mm
Ceftazidima 30 mg	£ 22 mm
Cefotaxima 30 mg	£ 27 mm
Ceftriaxona 30 mg	£ 25 mm

Nota: Tabla tomada del Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión, INS 2002.

**ANEXO 10:** Sinergia evidente en antibiograma de *E. coli* productora de betalactamasas de espectro



**ANEXO 11:** Recuento de colonias obtenidas de las muestras de orina positivas para ITU, de los pacientes atendidos en el centro médico de Santa Ana Salud.

<b>RECuento DE COLONIAS (&gt; 100 000 ufc)</b>	<b>N DE CULTIVOS</b>
105 000 UFC - 110 000	5
111 000 UFC - 120 000 UFC	67
121 000 UFC - 130 000 UFC	85
131 000 UFC - 140 000 UFC	28
141 000 UFC - 150 000 UFC	26
151 000 UFC - 160 000 UFC	11
161 000 UFC A MÁS	2
<b>TOTAL</b>	<b>224</b>

**ANEXO 12:** Tratamiento empírico indicado a los pacientes con ITU, en el centro médico de Santa Ana Salud.

<b>TRATAMIENTO EMPIRICO</b>		
<b>SI/NO</b>	<b>ANTIBIOTICOS</b>	<b>PACIENTES</b>
NO		13
SI	CEFALOSPORINAS	102
	PENICILINAS	56
	FLUROQUINOLONAS	41
	AMINOGLUCOSIDOS	0
	SULFAMIDAS	9
	NITROFURANTOANOS	3
	CARBAPENEMS	0
<b>TOTAL</b>		<b>211</b>

**ANEXO 13:** Lectura normal del sedimento urinario de acuerdo al Manual de procedimientos de laboratorio del instituto nacional de salud (2013)

<b>SEDIMENTO URINARIO</b>	<b>LECTURA</b>
<b>LEUCOCITOS</b>	0 - 5
<b>HEMATIES</b>	0 - 3
<b>CELULAS</b>	Escasas
<b>BACTERIAS</b>	Escasas / no se observan
<b>CRISTALES</b>	No se observan
<b>FILAMENTO MUCOIDE</b>	No se observa