



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

TESIS

**FRECUENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE
ENTEROBACTERIAS DE UROCULTIVOS DE LOS
MORADORES DE LA NUEVA CIUDAD DE
BELÉN VARILLALITO.
IQUITOS-PERÚ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA**

**PRESENTADO POR:
VIVIAM VERÓNICA RUÍZ VÁSQUEZ**

**ASESORES:
Blgo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.
Blga. MARÍA ELENA BENDAYAN ACOSTA, Dra.**

**IQUITOS, PERÚ
2024**

ACTA DE SUSTENTACION



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 005-CGT-UNAP-2024

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante sala presencial, a los 15 días del mes de febrero del 2024, a las 17.00 horas se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: "FRECUENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE ENTEROBACTERIAS DE UROCULTIVOS DE LOS MORADORES DE LA NUEVA CIUDAD DE BELÉN VARILLALITO.IQUITOS-PERÚ", presentado por la bachiller **VIVIAM VERÓNICA RUÍZ VÁSQUEZ**, autorizada mediante RESOLUCIÓN DECANAL N°039 -2024-FCB-UNAP, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGA**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DECANAL N°273-2023-FCB-UNAP, de fecha 15 de agosto de 2023, integrado por los siguientes Profesionales:

- | | |
|---|--------------|
| - Blga. TERESA DE JESUS MORI DEL ÁGUILA, Dra. | - Presidente |
| - Blga. MARJORIE RAQUEL DONAYRE RAMÍREZ, Dra. | - Miembro |
| - Blgo. MARX PEÑA HIDALGO, Dr. | - Miembro |



Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron absueltas:

SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido APROBADO con la calificación de BUENA estando la Bachiller apta para obtener el Título Profesional de **BIÓLOGA**.



Siendo las 18.00 horas se dio por terminado el acto de sustentación.

Blga. TERESA DE JESUS MORI DEL ÁGUILA, Dra.
Presidente

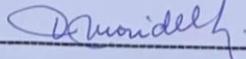
Blgo. MARX PEÑA HIDALGO Dr.
Miembro

Blga. MARJORIE RAQUEL DONAYRE RAMÍREZ, Dra.
Miembro

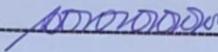
Blgo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.
Asesor

Blgo. MARÍA ELÉNA BENDAYÁN ACOSTA, Dra.
Asesora

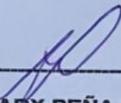
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Blga. TERESA DE JESÚS MORI DEL AGUILA, Dra.
PRESIDENTA

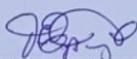


Blga. MARJORIE RAQUEL DONAYRE RAMÍREZ, Dra.
MIEMBRO

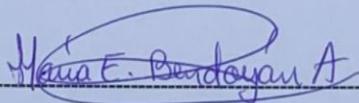


Blgo. MARX PEÑA HIDALGO, Dr.
MIEMBRO

ASESORES



Blgo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.



Blga. MARÍA ELENA BENDAYAN ACOSTA, Dra.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO FCB_TESIS_RUIZ VASQUEZ.pdf	AUTOR VIVIAM VERONICA RUIZ VASQUEZ
RECuento DE PALABRAS 6031 Words	RECuento DE CARACTERES 34515 Characters
RECuento DE PÁGINAS 42 Pages	TAMAÑO DEL ARCHIVO 637.4KB
FECHA DE ENTREGA Mar 21, 2024 11:27 AM GMT-5	FECHA DEL INFORME Mar 21, 2024 11:28 AM GMT-5
<ul style="list-style-type: none">● 14% de similitud general El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.<ul style="list-style-type: none">• 12% Base de datos de Internet• Base de datos de Crossref• 9% Base de datos de trabajos entregados• 1% Base de datos de publicaciones• Base de datos de contenido publicado de Crossref● Excluir del Reporte de Similitud<ul style="list-style-type: none">• Material bibliográfico• Coincidencia baja (menos de 10 palabras)	
Resumen	

DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar con éxito mi
anhelada carrera.

A Liz Vásquez, Gloria Torres y Valerin Vela
por ser mis ángeles, mi fortaleza y las luces
en mi caminar.

A mi amado padre Luis Ruiz Torres por ser
la razón de mi vida y el más grande
aliciente para el cumplimiento de mis
objetivos.

Viviam Verónica

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y al Laboratorio de Microbiología del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la UNAP (CIRNA - UNAP), por acogerme en sus instalaciones y así poder cumplir los objetivos de la presente investigación.

A los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito por su gran comprensión y apoyo constante al brindarme voluntariamente sus muestras de orina para así lograr la ejecución de esta investigación.

A mis estimados asesores, el Blgo. Freddy Orlando Espinoza Campos, Dr. y la Blga. María Elena Bendayan Acosta, Dra. por brindarme generosamente su valioso tiempo, apoyo profesional y dedicación en la ejecución de la Tesis.

A los Bachilleres Miguel Acho, Javier Amaringo y Rodrigo Villa, quienes me acompañaron y ayudaron durante el desarrollo del estudio.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Páginas
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESORES	iv
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	9
1.3. Definición de términos básicos	12
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	14
2.1. Formulación de la hipótesis	14
2.2 Variables y su operacionalización	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y Diseño	16
3.2. Diseño muestral	16
3.3. Procedimiento de recolección de datos	17
3.4. Procedimiento y análisis de datos	21
3.5. Aspectos éticos	21
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	23
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	36
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	40
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	41
ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Proporción de muestras de orina positivas a Enterobacterias de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.	23
Tabla 2. Identificación de las especies de Enterobacterias presentes en los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito a partir de pruebas bioquímicas.	24
Tabla 3. Susceptibilidad antibiótica de cepas de la especie <i>Klebsiella sp</i> , de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.	26
Tabla 4. Susceptibilidad antibiótica de las cepas de la especie <i>Escherichia coli</i> , de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.	28
Tabla 5. Susceptibilidad antibiótica de las cepas de la especie <i>Proteus sp</i> , de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.	29
Tabla 6. Prueba estadística del Chi – cuadrado.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Identificación de especies de Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva de Belén Varillalito.	25
Figura 2. Susceptibilidad antibiótica de la especie <i>Klebsiella sp.</i>	27
Figura 3. Susceptibilidad antibiótica de la especie <i>Escherichia coli.</i>	28
Figura 4. Susceptibilidad antibiótica de la especie <i>Proteus sp.</i>	30
Figura 5. Frecuencia de los antibióticos al que la Enterobacteria <i>Klebsiella sp</i> presenta mayor sensibilidad, intermedia y resistencia antibiótica.	33
Figura 6. Frecuencia de los antibióticos al que la Enterobacteria <i>Escherichia coli</i> presenta mayor sensibilidad, interna y resistencia antibiótica.	34
Figura 7. Frecuencia de los antibióticos al que la Enterobacteria <i>Proteus sp</i> presenta mayor sensibilidad, intermedia y resistencia antibiótica.	35

ÍNDICE DE ANEXOS

	Páginas
Anexo 1. Tabla de identificación bioquímica de Enterobacterias.	47
Anexo 2. Tabla de diámetro de los halos bacterianos.	48
Anexo 3. Formato de consentimiento informado.	49
Anexo 4. Registro de susceptibilidad antibiótica de las Enterobacterias de acuerdo con cada mes de muestreo.	50
Anexo 5. Flujograma de aislamiento de Enterobacterias, fase presuntiva.	52
Anexo 6. Flujograma de Pruebas bioquímicas para la identificación de Enterobacterias, fase confirmativa.	53
Anexo 7. Flujograma de la prueba de susceptibilidad antibiótica mediante el método de Kirby-Bauer (Difusión en Agar).	54
Anexo 8. Recolección de las muestras de orina.	54
Anexo 9. Siembra en Agar Mac Conkey.	55
Anexo 10. Crecimiento de Enterobacterias.	55
Anexo 11. Purificación de cepas.	56
Anexo 12. Pruebas bioquímicas.	56
Anexo 13. Método de McFarland.	57
Anexo 14. Inoculación de las placas.	57
Anexo 15. Método de Kirby – Bauer (Difusión en Agar).	58
Anexo 16. Medida de los halos.	58

RESUMEN

La resistencia a los antibióticos es un problema de salud pública cada vez más complejo y se considera como una verdadera amenaza a nivel mundial. El objetivo fue evaluar la frecuencia y susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias de urocultivos de los moradores de la nueva ciudad de Belén Varillalito. Se recolectaron 300 muestras de orina de los moradores mayores de 18 años. Las Enterobacterias fueron aisladas e identificadas con métodos convencionales basados en las características fenotípicas y metabólicas del crecimiento bacteriano en los medios de cultivo. Para la susceptibilidad antibiótica, se aplicó el método Kirby-Bauer (Difusión en Agar) donde se utilizaron 8 antibióticos; Amoxicilina/Clavulánico, Ampicilina, Amikacina, Gentamicina, Ciprofloxacina, Cefalexina, Nitrofurantoina y Clindamicina. De las 300 muestras de orina recolectadas, 131 muestras fueron positivas para Enterobacterias, perteneciendo 56 cepas a *Klebsiella sp* (43%), 44 a *Escherichia coli* (34%) y 31 a *Proteus sp* (24%). Estadísticamente los antibióticos con mayor frecuencia de sensibilidad en las 3 especies de Enterobacterias fueron; Gentamicina (98%) y Ciprofloxacina (96%), el antibiótico con mayor frecuencia intermedia en las especies *Klebsiella sp* y *Escherichia coli* fue; Nitrofurantoina (90%) y el antibiótico al que las Enterobacterias presentaron mayor frecuencia de resistencia fue; Clindamicina (98%).

Palabras clave: Enterobacterias, Antibióticos, Susceptibilidad antibiótica.

ABSTRACT

Antibiotic resistance is an increasingly complex public health problem and is considered a real threat worldwide. The objective was to evaluate the frequency and antibiotic susceptibility of enterobacteriaceae in urine cultures from residents of the new town of Belén Varillalito. Three hundred urine samples were collected from residents over 18 years of age. Enterobacteriaceae were isolated and identified by conventional methods based on phenotypic and metabolic characteristics of bacterial growth on culture media. For antibiotic susceptibility, the Kirby-Bauer method (Agar Diffusion) was applied where 8 antibiotics were used; Amoxicillin/Clavulanic Acid, Ampicillin, Amikacin, Gentamicin, Ciprofloxacin, Cephalexin, Nitrofurantoin and Clindamycin. Of the 300 urine samples collected, 131 samples were positive for Enterobacteriaceae, 56 strains belonging to *Klebsiella sp* (43%), 44 to *Escherichia coli* (34%) and 31 to *Proteus sp* (24%). Statistically, the antibiotics with the highest frequency of sensitivity in the 3 species of Enterobacteriaceae were; Gentamicin (98%) and Ciprofloxacin (96%), the antibiotic with the highest intermediate frequency in the *Klebsiella sp* and *Escherichia coli* genera was; Nitrofurantoin (90%) and the antibiotic to which the Enterobacteriaceae presented the highest frequency of resistance was; Clindamycin (98%).

Keywords: Enterobacteriaceae, Antibiotics, Antibiotic susceptibility.

INTRODUCCIÓN

Las Enterobacterias presentan familias amplias y diversas de bacilos gram negativos, pertenecientes tanto a formas de vida libre como a la flora humana normal, que crecen rápidamente en condiciones aerobias y anaerobias. Debido al uso inadecuado de antibióticos, las Enterobacterias han desarrollado defensas contra sus efectos, creando así problemas de salud pública que tienen un impacto desproporcionado en naciones pobres como Perú⁽¹⁾.

Los microorganismos pueden potenciar o dificultar la eliminación de los antibióticos debido a mutaciones cromosómicas espontáneas, que pueden hacerlos más susceptibles⁽²⁾. El principal agente etiológico que se encuentra presente en los urocultivos positivos es la bacteria gram negativa *Escherichia coli*, la cual incremento su susceptibilidad a través de múltiples mecanismos en relación con el uso masivo e inadecuado de antibióticos⁽³⁾.

Las pruebas de susceptibilidad a los antibióticos son esenciales para comprender que algunos antibióticos solo pueden atacar bacterias específicas y pueden ayudar a identificar el antibiótico más eficaz para tratar infecciones. Actualmente, la resistencia a los antibióticos se ha convertido en un importante problema de salud pública debido a su conexión con las bacterias gram negativas y al potencial de una mayor morbilidad de los pacientes. El uso sistemático de antibióticos ha provocado una presión selectiva sobre los

microorganismos, lo que ha obstaculizado la eficacia de los tratamientos antimicrobianos y ha provocado costosas intervenciones hospitalarias⁽⁴⁾.

Dependiendo del tipo de infección, las bacterias prevenidas con antibióticos pueden verse afectadas por el tratamiento, y el desarrollo o la falta de tratamiento de antibióticos específicos puede resultar en resistencia. Las ciudades y los centros de atención sanitaria donde se trata a los pacientes pueden tener un impacto significativo en los datos de susceptibilidad a los antibióticos, lo que dificulta la interpretación de los datos para los médicos y los investigadores⁽⁵⁾.

El presente estudio de investigación pretende brindar datos de información de la susceptibilidad antibiótica, de tal manera el objetivo general propone: Evaluar la frecuencia y susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias de urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, para lo cual fue necesario contar con los objetivos específicos: 1) Identificar géneros y/o especies de Enterobacterias de urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito. 2) Determinar la susceptibilidad antibiótica de las Enterobacterias de urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito. 3) Determinar el antibiótico al que las Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito presentan mayor frecuencia de sensibilidad, intermedia y resistencia antibiótica.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Internacionales

En México en el año 2020, examinaron 214 muestras de urocultivos con el objetivo de identificar los uros patógenos más prevalentes utilizando el patrón de susceptibilidad antimicrobiana para determinar cómo proporcionar terapia antibiótica empírica de forma eficaz. Se utilizó el método manual para procesar los urocultivos, junto con un asa calibrada, un periodo de incubación de 24 horas a 37°C. Reportando que, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp, *Klebsiella* sp y *Pseudomonas*, fueron los más frecuentemente resistentes a la Cefalosporina y la Ampicilina, y el 50% a los antibióticos Quinolónicos⁽⁶⁾.

En el Centro de Referencia de Bucaramanga en el año 2020, se emplearon 116 urocultivos para describir los patrones fenotípicos de susceptibilidad antibiótica de las bacterias más prevalentes en individuos con infecciones del tracto urinario, a través de la prueba del antibiograma. Así, *Escherichia coli* fue la bacteria más prevalente, seguida de *Klebsiella* sp. La primera mostró una escasa susceptibilidad a la Ceftriaxona y la Ampicilina. Mientras que *Klebsiella* sp. mostró una alta sensibilidad a la Ampicilina y a

la Ceftriaxona. La Ceftriaxona fue el antibiótico coadyuvante más popular⁽⁷⁾.

En Colombia en el año 2018, se utilizaron 1563 urocultivos para identificar patógenos bacterianos y evaluar la susceptibilidad a antibióticos, mediante la prueba del antibiograma y se realizó un muestreo aleatorio simple con la población total de pacientes. Como resultado, aislaron e identificaron *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp y *Proteus* sp con la frecuencia más alta de susceptibilidad antibiótica para Cefalotina (76,9%), Ampicilina (73,7%) y Trimetoprima/Sulfametoxazol (56,3%)⁽⁵⁾.

En Honduras en el año 2016 se incluyeron 602 urocultivos de diferentes laboratorios para evaluar el perfil epidemiológico de la susceptibilidad bacteriana, a través del método Kirby - Bauer. Las bacterias más frecuentes fueron *Escherichia coli* que representó el 70,4%, junto con *Klebsiella* sp, *Proteus* sp., *Staphylococcus* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* sp. Los antibióticos; Ciprofloxacina (38,2%), Levofloxacina (36,7%), Norfloxacina (36,5%) y Amoxicilina (33,8%) presentaron las tasas de sensibilidad más elevadas⁽⁸⁾.

En México, en el año 2016 se emplearon 437 urocultivos, para identificar la frecuencia de susceptibilidad bacteriana; se analizaron las variables de sexo, edad y factores de riesgo. Se

utilizó la prueba del antibiograma y los medios de cultivos fueron Agar sangre, Agar Mac Conkey y Agar Biggy. Se obtuvo desarrollo bacteriano en 163 urocultivos, siendo el agente etiológico aislado con mayor frecuencia *Escherichia coli*. Concluyendo que la Eritromicina, fue el antibiótico con mayor número de bacterias susceptibles (61.0%), Tetraciclina (19,0%) y Amikacina (21,0%)⁽⁹⁾.

En Nicaragua en el año 2015, examinaron 901 urocultivos con crecimiento bacteriano y determinaron el perfil de susceptibilidad. Se utilizó la prueba del antibiograma, en la cual se obtuvieron 521 urocultivos con susceptibilidad bacteriana, Las principales bacterias aisladas fueron *Escherichia coli* (70.1%), *Proteus* sp (8,9%), *Enterobacter* sp (7,3%), *Klebsiella* sp (6,9%), según perfiles de susceptibilidad mostraron sensibilidad a Cefalosporinas, algunas Quinolonas y a Trimetoprima/Sulfametoxazol y mostraron resistencia ante Aminoglucosidos, Amoxicilina, Nitrofurantoina y Imipenem⁽¹⁰⁾.

En Colombia en el año 2012, se colectaron 5226 urocultivos con el objetivo de describir las bacterias más frecuentes y los patrones de susceptibilidad a los antibióticos en el antibiograma. Identificando *Escherichia coli* (62,2%), *Klebsiella* sp (20,2%). En donde, *Escherichia coli* fue el agente etiológico con más sensibilidad antibiótica para Amoxicilina/Clavulanico (100%), Nitrofurantoina (94,8%), Ceftriaxona (86,3%), Ciprofloxacina

(71,0%), resistencia elevada para Ampicilina (54,7%), Amoxicilina (50,0%), Trimetoprima/Sulfametoxazol (43,8%) y intermedia a Cefalotina (42,8%)(¹¹).

En Colombia en el año 2011, se colectaron 58 urocultivos en el servicio de pediatría para determinar la susceptibilidad. Se utilizó la prueba del antibiograma. *Escherichia coli* en el 77% de los pacientes, seguido de *Klebsiella* sp con una frecuencia de 8% y *Proteus mirabilis* con una frecuencia de 3%, a su vez presentaron alta susceptibilidad antibiótica ante Ampicilina (62%), Trimetoprima/Sulfametoxazol (59%) y Cefalotina (55%)(¹²).

En Bolivia en el año 2011, se examinaron 471 urocultivos positivos para identificar el espectro de susceptibilidad a antibióticos de las bacterias causantes de infecciones del tracto urinario. Se utilizó la prueba del antibiograma y test de Fisher, de acuerdo a los resultados, las mujeres con *Escherichia coli* presentaron susceptibilidad de 86,1% a Ampicilina y susceptibilidad de 80,8% a Amoxicilina, a su vez los pacientes ambulatorios con infección de ITU y con agente etiológico causal *Escherichia coli* presentaron susceptibilidad antibiótica a Gentamicina y a Nitrofurantoina(¹³).

En Colombia, en el año 2010, se emplearon 455 urocultivos positivos para identificar el patrón de susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias patógenas de pacientes

ambulatorios y hospitalizados con infecciones del tracto urinario. La susceptibilidad antimicrobiana se evaluó con la prueba de Kirby - Bauer aplicada al método de difusión en agar. *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, y *Proteus mirabilis* fueron las bacterias más prevalentes, con una frecuencia del 60,1%, 6,9%, 6,6%, 6,7% y 5,4%, respectivamente. La Ampicilina, Amoxicilina/Clavulánico y Ciprofloxacina fueron los antibióticos a los que resultaron sensibles los aislados gram negativos⁽¹⁴⁾.

En Costa Rica en el año 2005, evaluaron la susceptibilidad bacteriana a los antibióticos a partir de 902 urocultivos. Se realizó la prueba del antibiograma en donde existe susceptibilidad relativa a Amoxicilina, Nitrofurantoina, Trimetoprima/Sulfametoxazol, Ciprofloxacina y Gentamicina por parte de *Escherichia coli*, *Klebsiella sp* y *Pseudomonas aeruginosa*; siendo *Escherichia coli*, el agente etiológico más común en infecciones del tracto urinario⁽¹⁵⁾.

1.1.2. Nacionales

En Lima en el año 2014, se utilizaron 530 urocultivos con el objetivo de describir la susceptibilidad a los antimicrobianos por medio de la prueba del antibiograma. *Proteus mirabilis*, *Klebsiella sp*. y *Escherichia coli* mostraron una sensibilidad a Piperacilina/Tazobactam, Amikacina y Carbapenems superior al 80%. *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*. y *Proteus mirabilis* fueron

sensibles a los Aminoglucósidos, respectivamente, con un 21,1%, 46,7% y 84,6%. Utilizando la tecnología Vitek®, se analizaron los mecanismos de resistencia a los antibióticos⁽¹⁶⁾.

En Trujillo en el año 2013. evaluaron la susceptibilidad de las bacterias de acuerdo con la CMI. La muestra y población del estudio fueron los informes clínicos y urocultivos de pacientes ambulatorios y hospitalizados. Reportando que, *Escherichia coli* fue susceptible a antimicrobianos como Cefolatina, Cefepime, Tetraciclina, Ciprofloxacina y Levofloxacina⁽¹⁷⁾.

En Lima en el año 2002, se utilizaron 63 urocultivos positivos, para determinar la susceptibilidad antibiótica de las ITU. Se empleó la prueba de Kirby - Bauer. Como resultado *Escherichia coli* fue la bacteria más aislada (65,6%), *Proteus sp* (10%), *Klebsiella sp*, *Pseudomonas* (7%). *Escherichia coli* presentó 25% de susceptibilidad a Ampic/Sulbactam, 67% a Ampicilina, 62,5% a Cotrimoxazol, 35% a Ciprofloxacina y Norfloxacina, 20% a Nitrofurantoina, 15% a Gentamicina, 7,5% a Cefuroxima, 5% a Ceftriaxona y 2,5% a Amikacina⁽¹⁸⁾.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Susceptibilidad antibiótica

En el Perú los factores agravantes se acumulan porque las bacterias susceptibles se multiplican y propagan cuando aparecen por primera vez y, a falta de tratamientos eficaces, se convierten en endémicas. En realidad, cada vez que se ha introducido un nuevo antibiótico, las bacterias se han adaptado a él con mayor rapidez. Investigaciones bacterianas recientes han demostrado la rápida evolución de la susceptibilidad antibiótica⁽¹⁹⁾.

1.2.2. Determinación de la susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias en urocultivos

Se utiliza el método conocido como Kirby-Bauer (Difusión en Agar), así mismo en el procedimiento para evaluar la susceptibilidad antibiótica se aplican distintos tipos de antibióticos, como paso final para la evaluación se aplica la lectura del antibiograma con la regla de Kirby-Bauer, en el marco general, la evaluación de la susceptibilidad permite identificar aquellas bacterias en su mayoría gram negativas, que con frecuencia desarrollan mecanismos de susceptibilidad ante distintos tipos de antibióticos durante un tratamiento médico y a su vez identificar aquellas bacterias que son susceptibles al mismo tiempo a varios tipos de antibióticos⁽²⁰⁾.

1.2.3. Categorización de las especies de Enterobacterias más frecuentes en el tracto urinario

✓ Especie *Escherichia coli*

Bacteria gram negativa, presenta bacilos flagelados y móviles que son morfológicamente típicos y exhiben rectitud. Tanto las condiciones aeróbicas como anaeróbicas pueden promover su crecimiento, mientras que los medios nutritivos simples facilitan su desarrollo. Su hábitat suele encontrarse en los intestinos de humanos y animales de sangre caliente. Aunque muchas cepas de *Escherichia coli* no son dañinas, algunas de ellas pueden provocar enfermedades graves debido a sus toxinas, causando infecciones debido al consumo de alimentos contaminados como leche cruda y productos cárnicos⁽²¹⁾.

✓ Especie *Klebsiella sp*

Bacteria gram negativa, morfológicamente con y sin capsula, anaerobias facultativas. Puede causar infecciones en el pulmón, el intestino, las vías urinarias o las heridas y que suele adquirirse en los hospitales, provocando enfermedades graves o incluso la muerte de sus víctimas. Como a menudo se utilizan antibióticos, lo que favorece su resistencia, esta forma de infección se hace más fuerte con el tiempo. El contacto directo con la piel, las mucosas, las heces, las heridas, la orina o superficies contaminados de una persona infectada pueden propagar la infección⁽²²⁾.

✓ Especie *Proteus sp*

Bacteria gram negativa, con un tamaño de 1,5 a 2 micras y de 6 a 10 flagelos, es móvil y no forma esporas. Se encuentra habitualmente en el suelo, el agua, los materiales contaminados con heces y el tubo digestivo de animales vertebrados, incluido el ser humano. Aunque suelen tener forma de bastón, estas bacterias son organismos dismórficos y también reaccionan negativamente al indol y la lactosa⁽²³⁾.

1.2.4. Resistencia antibiótica

La aparición de la resistencia a los antibióticos se debe a que las cepas bacterianas no son inhibidas por las concentraciones séricas del antibiótico normalmente alcanzadas con las dosis habituales del mismo. Los microorganismos no se erradican y continúan multiplicándose⁽³⁾.

1.2.5. Intermedio antibiótico

Incluye las cepas bacterianas que pueden ser inhibidas por concentraciones del antibiótico superiores a las obtenidas con las dosis habituales, siempre que la dosis utilizada y/o la concentración del antibiótico puedan incrementarse fisiológicamente en el tejido o sitio afectado. ⁽³⁾

1.2.6. Sensibilidad antibiótica

Implica que una infección debida a la cepa bacteriana estudiada puede ser tratada apropiadamente con la dosis de antibiótico recomendada para el tipo de infección y la especie infectante.⁽²⁴⁾

1.3. Definición de términos básicos

1.3.1. Urocultivo

Examen de laboratorio para evidenciar la presencia de poblaciones bacterianas, la muestra que se recolecta es la primera orina del paciente, esta debe ser una muestra limpia, la misma también puede ser tomada a través de una sonda (tubo) o a través de una uretra hasta la vejiga, los resultados del examen de orina tardan de 24 a 48 horas⁽²⁵⁾.

1.3.2. Antibiograma

Técnica para determinar la sensibilidad o resistencia bacteriana frente a la acción de varios antibióticos⁽²⁶⁾.

1.3.3. Agente etiológico

Organismos biológicos, como bacterias, hongos, virus y parásitos, capaces de provocar enfermedades directamente o mediante la liberación de sus propias toxinas, es decir, el factor que favorece la aparición de una enfermedad⁽²⁷⁾.

1.3.4. Enterobacterias

Los bacilos gram negativos pertenecientes a la amplia y diversa familia Enterobacteriaceae, algunos de los cuales se adaptan específicamente al ser humano, son cosmopolitas y están como flora natural de personas y animales.⁽²⁸⁾.

1.3.5. Bacterias Gram negativas

Bacterias que pueden identificarse por el color rojo que adquieren tras ser teñidas mediante tinción de gram. Debido a su membrana externa, que las protege de tratamientos que de otro modo podrían dañar la membrana interna, son menos susceptibles a los antibióticos⁽²⁹⁾.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Las Enterobacterias de los urocultivos de moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, presentan sensibilidad a los antibióticos; Gentamicina, Clindamicina, Ciprofloxacina, Nitrofurantoina y Amikacina, intermedia; Ampicilina y Amoxicilina/clavulánico y resistencia antibiótica; Cefalexina.

2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Independiente: Urocultivos	Examen de laboratorio para analizar la existencia de bacterias u otros microorganismos en una muestra de orina.	Cuantitativa	Presencia de colonias en medio de cultivo Agar Mac Conkey. Pruebas bioquímicas.	Razón	Positivo Negativo	5- 10 colonias 2 – 0 colonias	Instrumentos de registro de datos. Registro por fotos.
Dependiente: Susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias	Procedimiento para determinar la sensibilidad, intermedia y resistencia de una bacteria a los antibióticos.	Cuantitativa	Medida del halo de inhibición.	Ordinal	Sensible (S) Intermedio (I) Resistente (R)	≥ 23 mm > 14mm < 20mm ≤ 8mm	Instrumentos de registro de datos. Registro por fotos

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

El estudio fue del tipo descriptivo y transversal, ya que se evaluó la susceptibilidad antibiótica a las Enterobacterias, sin alterar los datos y en un periodo definido.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población universo

Conformada por 300 muestras de orina de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

3.2.2. Población

Estuvo constituida por 300 muestras de orina de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, ubicados en el Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto. Los cuales fueron entregados de manera voluntaria a la tesista, para ello los moradores fueron informados del estudio a realizar mediante un formato de consentimiento informado.

3.2.3. Muestra

Se utilizaron 131 muestras de orina positivas de los moradores mayores de 18 años de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, recolectadas durante los meses de octubre del 2022 a febrero del 2023.

3.3. Procedimiento de recolección de datos

3.3.1. Área de estudio

El área de estudio fue la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, ubicada en el kilómetro 13.5 de la carretera Iquitos – Nauta, en el Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

3.3.2. Recolección de las muestras

Las muestras de orina se recolectaron de los moradores mayores de 18 años de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, Posteriormente fueron transportadas en un cooler al Laboratorio de Microbiología del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la UNAP (CIRNA - UNAP), para su evaluación.

3.3.3. Fase Presuntiva

- Cultivo

Se procedió abrir el frasco con la muestra de orina cerca a mecheros de alcohol y con el asa bacteriológica estéril se sacó

una alícuota de la muestra para sembrar por estría en la superficie del Agar Mac Conkey vertidas en placas de Petri. Luego se incubo a 37°C durante un periodo de 24 horas. Finalizado el tiempo de incubación, las colonias con características a la familia de las Enterobacterias fueron consideradas positivas⁽³⁰⁾.

3.3.4. Fase Confirmativa

Las colonias identificadas como gram negativas fueron sometidas a las siguientes pruebas bioquímicas.

- Prueba del indol

Las cepas gram negativas fueron sembradas por agitación en tubos con caldo peptonado e incubadas a 37°C durante 24 horas, observándose formación de un anillo color grosella cuando se adiciono 3 gotas del reactivo de kovacs, evidenciándose positividad a esta prueba.

- Prueba de la fermentación de la lactosa, sacarosa y glucosa

Se sembró por picadura en la parte inferior del tubo y por estría en el plano inclinado del tubo con Agar Hierro-Triple Azúcar (TSI) y se incubaron a 37°C durante 24 horas.

Lectura: A/A, = Ácido /Ácido

A/k = Ácido/Alcalino

- Prueba del citrato

Se procedió a sembrar por estría en la parte inferior del medio de cultivo Agar Citrato, y se incubaron a 37°C durante 24 horas. La presencia de un viraje azul, indico prueba positiva.

- Prueba del rojo de metilo

Se sembraron por agitación las cepas de Enterobacterias en tubos que contenían caldo glucosado con fosfato dipotásico e incubados a 37°C durante 24 horas, luego se agregaron tres gotas del reactivo rojo de metilo al 1% y la formación de un anillo de color rojo indico que la prueba es positiva.

- Prueba de Voges Proskauer

Se sembraron por agitación las cepas de Enterobacterias en tubos que contenían caldo glucosado con fosfato dipotásico y se incubaron a 37°C durante 48 horas. Posteriormente se agregaron 3 gotas del reactivo de Barrit y se incubo a 37°C durante 4 horas, al finalizar la incubación, la presencia de una coloración roja en la superficie del medio indico la producción de acetoina y la prueba se consideró positiva.

- Prueba de la ureasa

Se sembraron por agitación las cepas en tubos que contenían caldo urea y se incubaron a 37°C durante 24 horas. La

presencia de un viraje fucsia en el medio indicó que la prueba es positiva ⁽³⁰⁾.

3.3.5. Prueba de susceptibilidad antibiótica

a) Estandarización de la suspensión bacteriana ⁽³¹⁾

Las colonias identificadas como Enterobacterias fueron sembradas por agitación en el caldo peptonado e incubadas a 37°C durante 24 horas. Luego fueron replicados por estría en la superficie del agar soya tripticasa (incubadas a la misma temperatura y tiempo) con la finalidad de obtener colonias abundantes. Estas colonias fueron sembradas por agitación para ser suspendidas en solución salina al 0.5 % para comparar el grado de turbidez con el estándar de Mc Farland al 0.5, que equivale a una turbidez de $1,5 \times 10^8$.

b) Prueba de Kirby - Bauer

A partir de la suspensión bacteriana, utilizando un hisopo estéril se sembró el inóculo por toda la superficie del agar Mueller Hinton, con movimientos de rotación para asegurar una distribución homogénea del inóculo, dejando secar durante 10 minutos y luego se colocaron los siguientes sensidiscos de antibióticos: Gentamicina, Amoxicilina/Clavulanico, Ampicilina, Amikacina, Cefalexina, Ciprofloxacina, Nitrofurantoina y Clindamicina e incubadas a 37°C/24 horas.

c) Registro e interpretación de los resultados

Cumplidas las 24 horas de incubación, con una regla se midió el diámetro completo del halo de inhibición que apreció a simple vista en la placa, las mismas que fueron registrada en milímetros.

3.4. Procedimiento y análisis de datos

Los resultados obtenidos se presentan a través de estadística descriptiva, desviación estándar y frecuencia para variables según los objetivos, para lo cual se empleó el programa estadístico SPSS versión 25 y a su vez los datos de sensibilidad, intermedia y resistencia bacteriana fueron procesadas en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016. Finalmente se empleó la prueba estadística de Chi-cuadrado.

3.5. Aspectos éticos

La recolección de muestras biológicas de orina se realizó mediante consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética de la UNAP y en algunos casos firmado por habitantes de la localidad de Belén Varillalito. Este estudio apporto nuevos conocimientos sobre la susceptibilidad a antibióticos de Enterobacterias en urocultivos de la Región de Loreto. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la UNAP y se desarrolló mediante la aplicación responsable de un sistema de pruebas para el aislamiento e identificación de bacterias, de

acuerdo con los estándares de bioseguridad del Laboratorio de Microbiología del Centro de Investigación de Recursos Naturales de la UNAP (CIRNA - UNAP).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Incidencia de muestras positivas a Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

Fueron recolectadas 300 muestras de orina, procedentes de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, en donde se observó un 44% de proporción de positivos a Enterobacterias, sembrados en el medio selectivo Agar Mac Conkey (Ver tabla 1).

Tabla 1: Proporción de muestras de orina positivas a Enterobacterias de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

Resultados	N.º Muestras	Porcentaje
Negativos	169	56%
Positivos	131	44%
Total (N)	300	100%

Fuente: Datos de la tesista

4.2. Identificación de las especies de las Enterobacterias presentes en los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

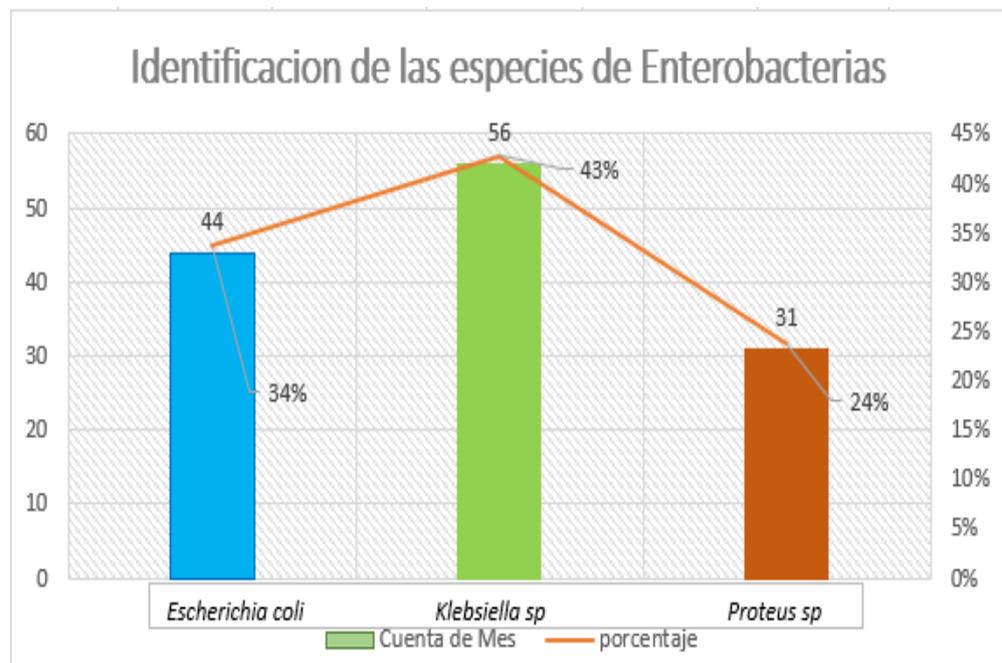
Se muestra en la tabla 2 que, de las 131 muestras de orina positivas para Enterobacterias, a partir de las pruebas bioquímicas realizadas en la presente investigación, se identificaron 56 cepas de la especie *Klebsiella sp*, 44 cepas de la especie *Escherichia coli* y 31 cepas de la especie *Proteus sp* (Ver figura 1).

Tabla 2: Identificación de las especies de Enterobacterias presentes en los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito a partir de pruebas bioquímicas.

Especies de Enterobacterias identificadas		
Géneros	N. de muestra	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	44	34%
<i>Klebsiella sp</i>	56	43%
<i>Proteus sp</i>	31	24%
Total	131	100%

Fuente: Datos de la tesista

Figura 1: Identificación de las especies de Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva de Belén Varillalito.



Fuente: Datos de la tesista

4.3. Determinación de la susceptibilidad antibiótica de las Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

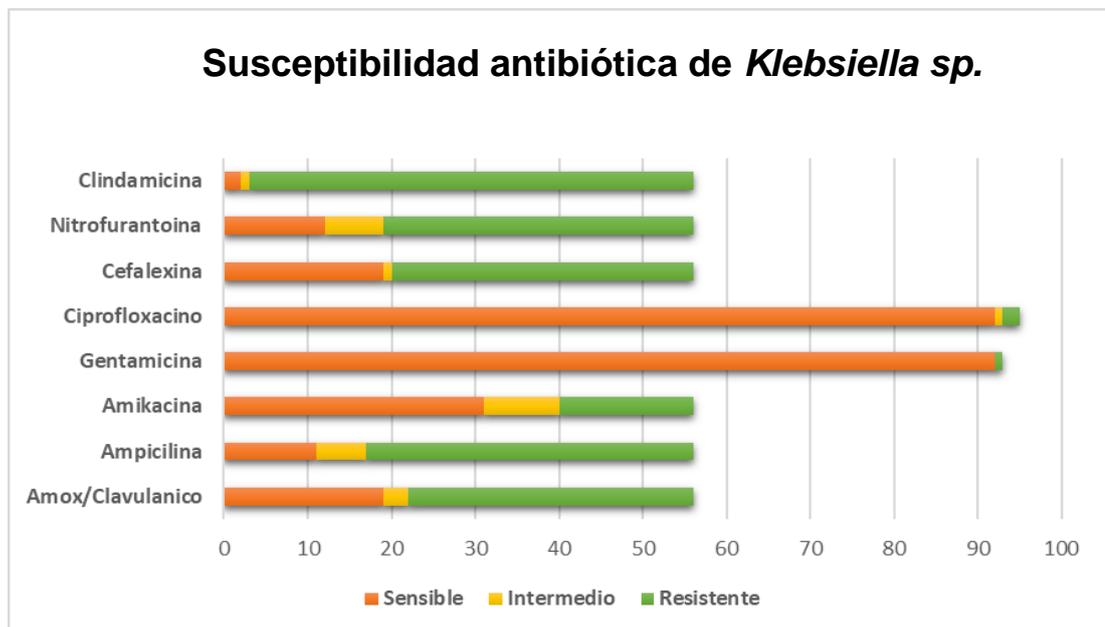
En la tabla 3 para las cepas identificadas de la especie *Klebsiella sp*, se observó que Gentamicina y Ciprofloxacina registraron sensibilidad bacteriana, así mismo Amikacina se registró como intermedia y Amoxicilina/Clavulánico, Ampicilina, Nitrofurantoina, Cefalexina y Clindamicina registraron resistencia bacteriana (Ver figura 2).

Tabla 3: Susceptibilidad antibiótica de cepas de la especie *Klebsiella sp*, de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

<i>Klebsiella sp</i>				
Antibiótico	Sensible N.º (%)	Intermedio N.º (%)	Resistente N.º (%)	Total N.º (%)
Amoxicilina/Clavulánico	19 (20%)	3 (4%)	34 (76%)	56 (100%)
Ampicilina	11 (8%)	6 (5%)	39 (87%)	56 (100%)
Amikacina	31 (70%)	9 (8%)	16 (22%)	56 (100%)
Gentamicina	51 (96%)	0 (0%)	5 (4%)	56 (100%)
Ciprofloxacina	53 (97%)	1 (1%)	2 (2%)	56 (100%)
Cefalexina	19 (20%)	1 (1%)	36 (79%)	56 (100%)
Nitrofurantoina	12 (11%)	7 (6%)	37 (83%)	56 (100%)
Clindamicina	2 (2%)	1 (1%)	53 (97%)	56 (100%)

Fuente: Datos de la tesista

Figura 2: Susceptibilidad antibiótica de la especie *Klebsiella sp.*



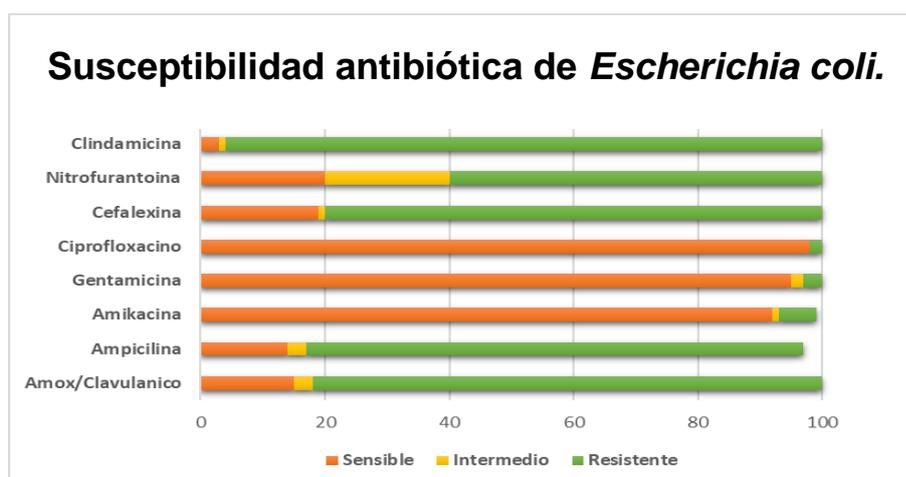
En la tabla 4 para las cepas identificadas de la especie *Escherichia coli*, se observó que Gentamicina, Ciprofloxacina y Amikacina registraron sensibilidad bacteriana, Nitrofurantoina se registró como intermedia y Amoxicilina/Clavulánico, Ampicilina, Cefalexina y Clindamicina registraron resistencia bacteriana. (Ver figura 3)

Tabla 4: Susceptibilidad antibiótica de las cepas de la especie *Escherichia coli*, de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

<i>Escherichia coli</i>				
Antibiótico	Sensible Nº (%)	Intermedio Nº (%)	Resistente Nº (%)	Total Nº (%)
Amox/Clavulanico	15 (13%)	3 (2%)	26 (86%)	44 (100%)
Ampicilina	17 (18%)	3 (2%)	24 (80%)	44 (100%)
Amikacina	36 (93%)	1 (1%)	7 (6%)	44 (100%)
Gentamicina	39 (96%)	0 (0%)	5 (4%)	44 (100%)
Ciprofloxacina	42 (98%)	0 (0%)	2 (2%)	44 (100%)
Cefalexina	19 (76%)	1 (1%)	24 (23%)	44 (100%)
Nitrofurantoina	14 (13%)	14 (13%)	16 (74%)	44 (100%)
Clindamicina	1 (1%)	0 (0%)	43 (99%)	44 (100%)

Fuente: Datos de la tesista

Figura 3: Susceptibilidad antibiótica de la especie *Escherichia coli*.



Fuente: Datos de la tesista

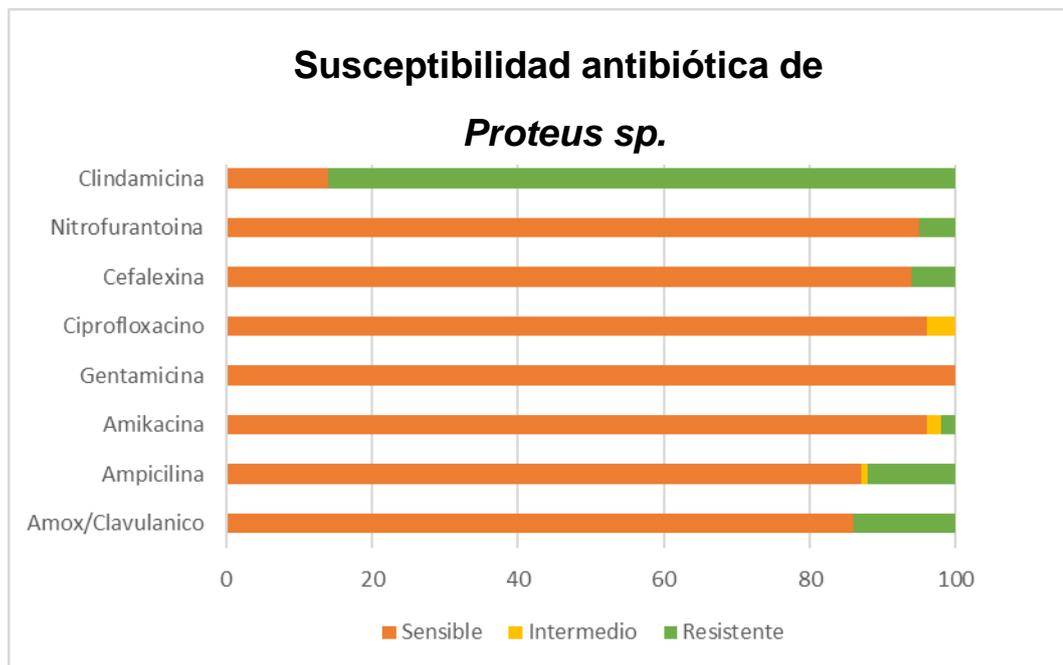
En la tabla 5 para las cepas identificadas de la especie *Proteus sp*, se observó que Gentamicina, Ciprofloxacina y Nitrofurantoina registraron sensibilidad bacteriana, Amikacina y Cefalexina se registraron como intermedia y Amoxicilina/Clavulánico, Ampicilina y Clindamicina registraron resistencia bacteriana. (Ver figura 4)

Tabla 5: Susceptibilidad antibiótica de las cepas de la especie *Proteus sp*, de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito.

<i>Proteus sp</i>				
Antibiótico	Sensible N.º (%)	Intermedio N.º (%)	Resistente N.º (%)	Total N.º (%)
Amoxicilina/Clavulánico	27 (97%)	0 (0%)	4 (3%)	31 (100%)
Ampicilina	23 (92%)	1 (1%)	8 (7%)	31 (100%)
Amikacina	27 (98%)	2 (1%)	2 (1%)	31 (100%)
Gentamicina	31 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	31 (100%)
Ciprofloxacina	29 (99%)	2 (1%)	0 (0%)	31 (100%)
Cefalexina	28 (98%)	0 (0%)	3 (2%)	31 (100%)
Nitrofurantoina	26 (96%)	0 (0%)	5 (4%)	31 (100%)
Clindamicina	12 (44%)	0 (0%)	19 (56%)	31 (100%)

Fuente: Datos de la tesista

Figura 4: Susceptibilidad antibiótico de la especie *Proteus sp.*



Fuente: Datos de la tesista

4.4. Prueba estadística de susceptibilidad antibiótica, Chi - cuadrado.

La tabla 6 muestra que en la prueba del Chi – cuadrado el resultado es una asociación entre los grupos de Enterobacterias de *Klebsiella sp*, *Escherichia coli* y *Proteus sp* al no mostrar diferencia significativa en cuanto sensibilidad a Gentamicina y Ciprofloxacina, intermedia a Nitrofurantoina y resistencia a Clindamicina. A su vez, *Proteus sp* si mostro diferencia significativa en cuanto sensibilidad a Amoxicilina/Clavulánico, Ampicilina, Amikacina, Cefalexina y Nitrofurantoina.

Tabla 6: Prueba estadística, Chi - cuadrado.

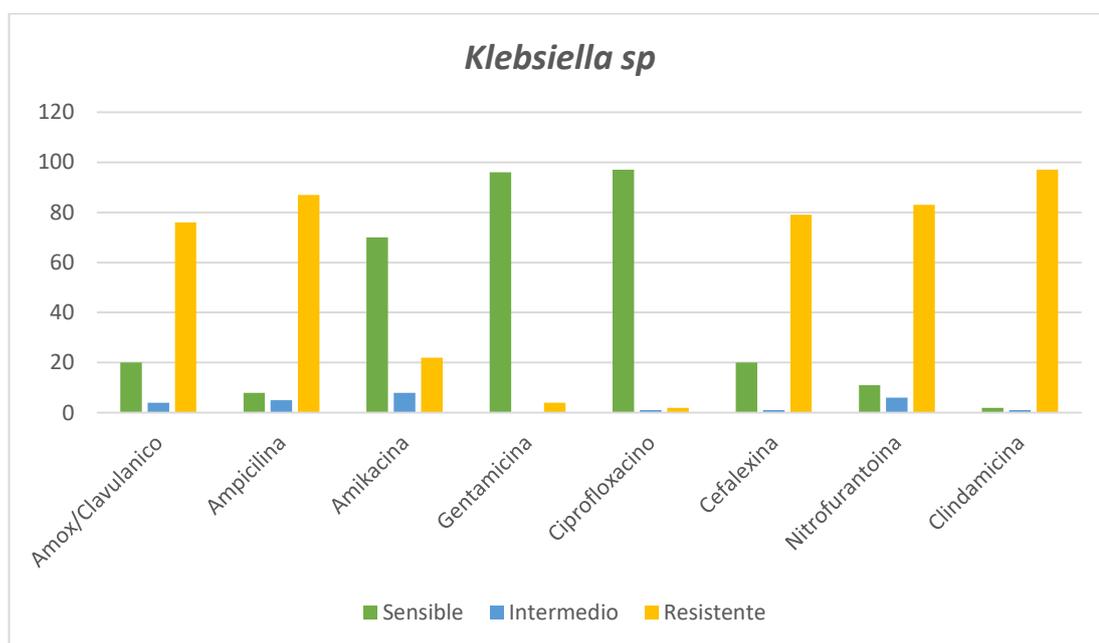
PRUEBA DEL CHI - CUADRADO								
<i>Klebsiella sp</i>			<i>Escherichia coli</i>			<i>Proteus sp</i>		
Amoxicilina/Clavulanico								
P= 0,000455			P= 0,000182			P= 0,000430		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
19	3	34	15	3	26	27	0	4
Ampicilina								
P= 0,000485			P= 0,000176			P= 0,000222		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
11	6	39	17	3	24	23	1	8
Amikacina								
P= 0,000413			P= 0,000321			P= 0,000428		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
31	9	16	36	1	7	27	2	2
Gentamicina								
P= 0,000168			P= 0,000157			P= 1		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
51	0	5	39	0	5	31	0	0
Ciprofloxacino								
P= 0,000416			P= 0,000414			P= 0,000416		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
53	1	2	42	0	2	29	2	0
Cefalexina								
P= 0,000368			P= 0,00166			P= 0, 000324		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
19	1	36	19	1	24	28	0	3
Nitrofurantoina								
P= 0, 000223			P=0 000174			P= 0, 000448		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
12	3	36	14	3	16	26	0	5
Clindamicina								
P= 0,00425			P= 0,00426			P= 0, 00418		
S	I	R	S	I	R	S	I	R
2	1	53	1	0	43	12	0	19

S: Sensible, I: Intermedio, R: Resistente

Fuente: Datos de la tesista

4.5. Determinación del antibiótico al que las Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito presentaron mayor frecuencia de sensibilidad, intermedia y resistencia antibiótica.

Figura 5: Frecuencia de los antibióticos al que la Enterobacteria *Klebsiella sp* presenta mayor sensibilidad, intermedia y resistencia antibiótica.

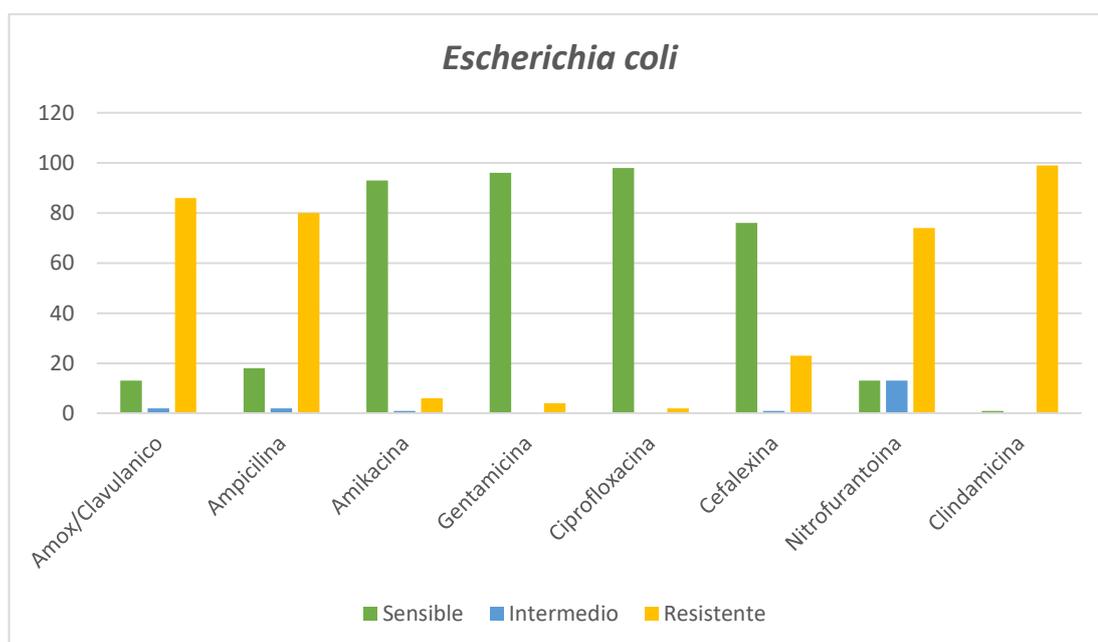


Fuente: Datos de la tesista

Se observa que para las cepas de *Klebsiella sp* aisladas de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, los antibióticos Gentamicina (98%) y Ciprofloxacina (98%) presentaron mayor frecuencia de sensibilidad antibiótica. A su vez Amikacina (98%), Nitrofurantoina (70%) y Amoxicilina/Clavulanico (58 %) presentaron intermedia antibiótica. Así mismo Clindamicina (98%), Ampicilina (78%) y Cefalexina (68%) presentaron mayor

frecuencia de resistencia antibiótica. Estos resultados demuestran que ante la presencia de *Klebsiella sp* aún se puede mantener una alternativa de tratamiento antibiótico al usar Gentamicina y Ciprofloxacina.

Figura 6: Frecuencia de los antibióticos al que la *Enterobacteria Escherichia coli* presenta mayor sensibilidad, interna y resistencia antibiótica.

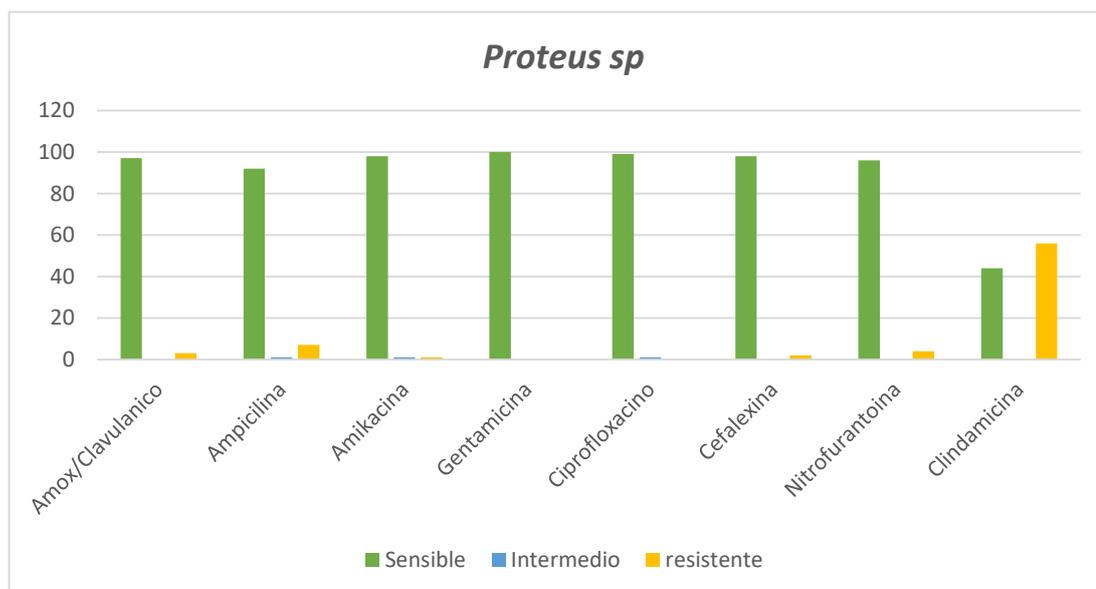


Fuente: Datos de la tesista

Se observa que para las cepas de *Escherichia coli* aisladas de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, los antibióticos Gentamicina (96%), Ciprofloxacina (98%) y Amikacina (90%) presentaron mayor frecuencia de sensibilidad antibiótica. Así mismo Nitrofurantoina (98%) y Cefalexina (48%) presentaron intermedia antibiótica y finalmente Clindamicina (98%) Amoxicilina/Clavulánico (88%) y Ampicilina (80%) presentaron mayor frecuencia de resistencia antibiótica. Estos resultados demuestran que ante la presencia de *Escherichia coli* aún se puede mantener

una alternativa de tratamiento antibiótico al usar Gentamicina, Ciprofloxacina y Amikacina.

Figura 7: Frecuencia de los antibióticos al que la Enterobacteria *Proteus sp* presenta mayor sensibilidad, intermedia y resistencia antibiótica.



Fuente: Datos de la tesista

Se observa que para las cepas de *Proteus sp* aisladas de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, los antibióticos Gentamicina (100%), Ciprofloxacina (98%), Amikacina (98%), Cefalexina (98%), Amoxicilina/Clavulánico (96%), Nitrofurantoina (96%) y Ampicilina (90%) presentaron mayor frecuencia de sensibilidad antibiótica. Así mismo Clindamicina (50%) presento mayor frecuencia de resistencia antibiótica. La Enterobacteria *Proteus sp* no alcanzo una frecuencia intermedia antibiótica. Estos resultados demuestran que ante la presencia de *Proteus sp* aún se puede mantener un tratamiento antibiótico al usar Gentamicina, Ciprofloxacina, Amikacina, Cefalexina, Amoxicilina/Clavulánico, Ampicilina y Nitrofurantoina.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

La susceptibilidad bacteriana a los antibióticos de primera línea es una condición microbiológica caracterizada por la capacidad innata o adquirida de una cepa bacteriana para resistir los efectos bactericidas de un antibiótico, ha ido aumentando de forma alarmante en los últimos años, lo que se ha traducido en un incremento de la susceptibilidad a los antibióticos. La resistencia, que al principio sólo se producía en contadas ocasiones, se extendió rápidamente, obligando a la industria farmacéutica a crear nuevos medicamentos basados en los originales. Sin embargo, la salida al mercado de nuevos antibióticos provoca un aumento de las cepas bacterianas resistentes⁽³²⁾. Dado que las bacterias han desarrollado mecanismos de resistencia a la actividad antibiótica, la eficacia de los tratamientos con antibióticos ha ido disminuyendo en todo el mundo. Como consecuencia, se han desarrollado resistencias bacterianas.

En el presente estudio se colectaron 300 muestras de orina de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, con la finalidad de Evaluar la Frecuencia y Susceptibilidad Antibiótica de Enterobacterias mediante una serie de pruebas bioquímicas y la prueba del antibiograma, la cual fue útil ya que estos microorganismos fueron de rápido crecimiento. Así mismo, otro estudio que empleo la prueba del antibiograma, Taroco⁽³³⁾ refiere que el antibiograma es un método estándar indicado para microorganismos no exigentes y de fácil crecimiento. De igual manera Rodríguez⁽⁴⁾ menciona que

el adecuado manejo, reporte e interpretación del antibiograma podría frenar el desarrollo de la resistencia en microorganismos.

Con respecto a la identificación de Enterobacterias, en el presente estudio fue *Klebsiella* sp el agente etiológico aislado con mayor frecuencia con un (43%), seguido de *Escherichia coli* con un (34%) y finalmente *Proteus* sp con un (24%). Así mismo estudios realizados en Nicaragua⁽¹⁰⁾ y México⁽⁶⁾ coincidieron al reportar a *Klebsiella* sp, *Escherichia coli* y *Proteus* sp como los agentes etiológicos aislados con mayor frecuencia. Con respecto a los antecedentes utilizados en este estudio, mencionan una incidencia alta de Enterobacterias como agentes etiológicos de enfermedades del tracto urinario.

Con respecto a la susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias de urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, se empleó como técnica de susceptibilidad el método de difusión Kirby - Bauer (Difusión en Agar)⁽¹⁴⁾⁽¹⁸⁾. Considerando los resultados del estudio en donde la Enterobacteria *Klebsiella* sp presento sensibilidad a los antibióticos Gentamicina (GM) y Ciprofloxacina (CIP) y resistencia elevada a Amoxicilina/Clavulánico (AMC), Ampicilina (AM), Amikacina (MK), Cefalexina (CFL), Nitrofurantoina (FD) y Clindamicina (CC), así mismo *Escherichia coli* presento sensibilidad a los antibióticos Gentamicina (GM), Ciprofloxacina (CIP), Amikacina (MK) y Cefalexina (CFL) resistencia elevada a Amoxicilina/Clavulánico (AMC), Ampicilina (AM), Nitrofurantoina (FD) y Clindamicina (CC) y la Enterobacteria *Proteus* sp presento sensibilidad a los antibióticos Gentamicina (GM), Ciprofloxacina (CIP), Cefalexina (CFL),

Amoxicilina/Clavulánico (AMC), Ampicilina (AM), Amikacina (MK) y Nitrofurantoina (FD) y resistencia antibiótica a Clindamicina (CC). Resultados opuestos a los presentados por Machado⁽¹¹⁾ y Zuniga⁽⁸⁾. Se pudo reconocer que cada Enterobacteria presenta un metabolismo diferente al contacto con los antibióticos utilizados en el presente estudio.

En este sentido, de acuerdo con los resultados del presente estudio debido a la frecuencia y susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias de los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito, se atribuye que estas presentan gran adaptación a los antibióticos que se encuentran en el mercado nacional, lo cual implica que la eficacia de los tratamientos bacterianos vaya disminuyendo con el pasar de los años.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. Se logró identificar *Klebsiella sp* con el 56%, *Escherichia coli* con el 44% y *Proteus sp* con el 31% a partir de 131 muestras de orina positivas, siendo en el presente estudio la Enterobacteria más aislada *Klebsiella sp*.
2. En la susceptibilidad antibiótica, se determinó que *Klebsiella sp*, *Escherichia coli* y *Proteus sp* presentaron alta sensibilidad antibiótica a Gentamicina (GM) y Ciprofloxacina (CIP). A su vez presentaron intermedia antibiótica a Nitrofurantoina (FD). Así mismo presentaron alta resistencia a Clindamicina (CC). Por otro lado, *Proteus sp* mostro también sensibilidad a Amoxicilina/Clavulánico (AMC), Ampicilina (AM), Amikacina (MK) y a Cefalexina (CFL).
3. Se determinó que *Klebsiella sp*, *Escherichia coli* y *Proteus sp* presentes en los urocultivos de los moradores de la Nueva Ciudad de Belén Varillalito presentaron mayor frecuencia de sensibilidad a los antibióticos; Gentamicina (98%) y Ciprofloxacina (96%). Mayor frecuencia de intermedia a Nitrofurantoina (98%) y presentan mayor frecuencia de resistencia a Clindamicina (98%).

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Para evitar la contaminación de la muestra de orina, estas deben ser recolectadas en recipientes totalmente estériles, para esto los recipientes deben permanecer cerrados y solo deben abrirse al momento de recoger la orina.
- Evitar el apilamiento de las placas en la incubadora ya que puede afectar los resultados al impedir un calentamiento homogéneo de las mismas y mantener la asepsia para evitar la contaminación en las siembras.
- Promover el desarrollo de estudios sobre la susceptibilidad antibiótica en la región para lograr mantener terapias antibióticas exitosas.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cavagnaro F. Resistencia Antibiótica en la Infección Urinaria: La Historia sin fin. 2014;71:3.
2. Garza M, De la Garza L. Resistencia Bacteriana y Comorbilidades presentes en Pacientes Urológicos Ambulatorios con Urocultivos Positivos. 2018; Disponible en: <file:///C:/Users/User/Zotero/storage/YBADU9EG/RESISTENCIA%20BACTERIANA%20Y%20COMORBILIDADES.pdf>
3. Expósito L, Lescaille L, Aliaga I. Resistencia Antimicrobiana de la *Escherichia coli* en pacientes con infección del tracto urinario. 2019;10.
4. Rodríguez C, Padilla L. Análisis del uso de Antibióticos en Antibiogramas de Urocultivos realizados por un Laboratorio Clínico de la Región Centro-Occidental de Colombia. 2017;10.
5. Castrillón J, Gómez S, Remolina N. Etiología y Perfil de Resistencia Antimicrobiana en Pacientes con Infección Urinaria. 2018;7.
6. Medina D, García F. Patrones de resistencia bacteriana en urocultivos de un hospital de Chihuahua, México. Medicina Interna México. 2021;37(4):12.
7. Delgado J, Rangel J, Niño D, Domínguez L. Perfil de Resistencia Antimicrobiana de Aislamientos Bacterianos en Pacientes con Infección Urinaria de un Centro de Referencia en Bucaramanga. 2021;9.
8. Zuniga J, Valenzuela H, Castro A, Díaz T, Martínez J. Perfil de Sensibilidad a los Antibióticos de las Bacterias en Infecciones del Tracto Urinario. 2016;9.

9. Mora L, Padrón G. Resistencia Bacteriana en Urocultivos de un Hospital de Quintana Roo durante un periodo de ocho meses. 2016;7.
10. Mayorga F. Perfil de Resistencia y Sensibilidad Antimicrobiana en Bacterias Aisladas en Urocultivos de usuarios que acuden al Laboratorio de Campus Medico UNAN-LEON. [Nanagua-Nicaragua]: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2015.
11. Machado J, Murillo M. Evaluación de Sensibilidad Antibiótica en Urocultivos en Pacientes en Primer Nivel de atención en Salud de Pereira. 2012;10.
12. Cortes A, Montealegre A, Bayona M. Resistencia Antibiótica de los Gérmenes productores de Infección Urinaria en el servicio de Pediatría de la HUHMP. 2011;5.
13. Káiser V. Etiología Bacteriana y Perfil de Resistencia Antibiótica en Infecciones de Tracto Urinario en Mujeres en consulta externa, Hospital del Seguro Social Universitario. [La Paz-Bolivia]: Universidad Mayor de San Andrés; 2011.
14. Castro R, Guzmán H, Benítez L. Patrones de Resistencia Antimicrobiana en Uro patógenos Gram negativos aislados de Pacientes Ambulatorios y Hospitalizados de Cartagena. 2010;10.
15. Salas R, Sancho J. Resistencia Bacteriana a los Antibióticos en Infecciones del Tracto Urinario bajo, en pacientes de consulta externa en el área de salud Palmeras. 2005;7.
16. Miranda J, Faustino M, Ramírez F. Resistencia Antimicrobiana de Uro patógenos en Adultos mayores de una Clínica Privada de Lima, Perú. 2016;6.

17. Tucto S, Hurtado T. Resistencia Bacteriana según MIC 90 de *Escherichia coli* uro patógena aislada en el Laboratorio de Microbiología del Hospital II Chopope-EsSALUD, Perú. 2013;13.
18. Baltazar M. Perfil Microbiológico y Resistencia Bacteriana de Infecciones del Tracto Urinario Adquiridas en la comunidad en Pacientes Ambulatorios del Hospital Nacional Daniel A. Carrión. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.
19. Oromí D. Resistencia bacteriana a los antibióticos. Medicina Integral. 1 de diciembre de 2000;36(10):367-70.
20. Toledo E, Falcón N, Flores C, Rebatta M, Guevara J, Ramos D. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* obtenidas de muestras de heces de cerdos destinados a Consumo Humano. Salud Technol Vet. 2 de junio de 2016;3(1):35.
21. Méndez A. Ciencias Médicas: *Escherichia coli*. 2018;10.
22. Revillas E. Bacteria *Klebsiella sp*: qué es, contagio y consecuencias [Internet]. Salud. 2018 [citado 2 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.20minutos.es/noticia/3397474/0/que-es-bacteria-klebsiella-bebes-pneumoniae/>
23. Gómez L. *Proteus mirabilis*: características, morfología, contagio, síntomas. Liferder. 18 de marzo de 2019;10.
24. Tello I. Patrón de resistencia antibiótica de microorganismos en infecciones urinarias en niños menores de cinco años. [Lima-Perú]: Universidad San Martín de Porres; 2017.

25. Savia M. Urocultivo [Internet]. Salud Savia. 2019 [citado 2 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/otros-contenidos/urocultivo>
26. Cantón R. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. 1 de junio de 2010;28(6):375-85.
27. Pérez J, Merino M. Agente Etiológico [Internet]. Definición. De. 2019 [citado 2 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://definicion.de/agente-etiologico/>
28. George R, Keneth J. Microbiología Medica [Internet]. Sexta edición. 2017 [citado 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2169§ionid=162984036#1143536500>
29. Farrar S. Bacterias gram negativas [Internet]. News-Medical.net. 2018 [citado 2 de febrero de 2022]. Disponible en: [https://www.news-medical.net/life-sciences/Gram-Negative-Bacteria-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/Gram-Negative-Bacteria-(Spanish).aspx)
30. Méndez Y, Caicedo E, Guio S, Fernández D, Urrutia J, Prieto A. Caracterización clínica de infecciones de vías urinarias producidas por Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en Duitama (Colombia), durante 2010-2015. :4.
31. EUCAST. Estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos, Método de difusión con discos. 2012;2.1:17.
32. Pecho B. Estudio de la Resistencia a los Antibacterianos en el Centro Medico Naval. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2001.

33. Taroco R, Seija V, Vignoli R. 36 Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. 2018;10.

ANEXOS

ANEXO 1
TABLA DE IDENTIFICACIÓN BIOQUÍMICA DE ENTEROBACTERIAS

Identificación bioquímica de Enterobacterias *																		
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter koseri</i>	<i>Edwardsiella</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Hafnia</i>	<i>Serratia</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Morganella morganii</i>	<i>Providencia</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Plesiomonas shigelloides</i>
Indol	+	-/+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+/-	+
Rojo de Metilo	+	+	+	+	+	+	+/-	-/+	-	-	+/-	-/+	+	+	+	+	+	+/-
Voges-Proskauer	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+/-	+	-	-/+	-	-	+/-	-
Citrato de Simmons	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+/-	+/-	-	+	-	-
H ₂ S(TSI)	-	-	+	+	-	+/-	-	-	-	-	-	-	+	+	-/+	-	-	-
Ureasa	-	-	-	-/+	+/-	-	+/-	+/-	-	+/-	-	+/-	+	+	+	-/+	+/-	-
Movilidad	+/-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+/-	-/+	+
Ornitina	+/-	-/+	+	-	+	+/-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Lisina	+	-	+	-	-	+	+/-	+	+	-	+	+	-	-	+/-	-	-	+
Fenilalanina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Glucosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gas de glucosa	+	-	+	-/+	+	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	-	-	-
Lactosa	+/-	-	-	+/-	+/-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Sacarosa	-	-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	+	-	+	+	+/-	-	+/-	+	-
Malonato	-	-	+/-	-/+	+	-	-/+	+/-	+	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	-
Pigmento rojo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+/-	-	-	-	-	-	-
Oxidasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Fuente: MC. C. Hernández 2012

ANEXO 2

TABLA DEL DIÁMETRO DE LOS HALOS BACTERIANOS

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
PENICILINAS				
Ampicilina	10 µg	£ 13	14-16	³17
CEFALOSPORINAS				
Cefalotina	30 µg	£ 14	15-17	³18
Cefuroxima axetil (oral)	30 µg	£ 14	15-22	³23
Cefuroxima sodium (parenteral)	30 µg	£ 14	15-17	³18
Cefoxitina	30 µg	£ 14	15-17	³18
Cefotaxima	30 µg	£ 14	15-22	³23
Ceftriaxona	30 µg	£ 13	14-20	³21
Ceftazidima	30 µg	£14	15-17	³18
Cefixima	5 µg	£ 15	16-18	³19
Cefpirome *	30 µg	£ 14	15-17	³18
Cefepime	30 µg	£ 14	15-17	³18
B LACTAMICO/ INHIBIDOR DE BETALACTAMASA				
Ampicilina/Sulbactam	10/10 µg	£ 11	12-14	³15
Amoxicilina/Ácido Clavulánico	20/10 µg	£ 13	14-17	³18
Cefoperazona/sulbactam +	75 µg/30 µg	£ 15	16-20	³21
MONOBACTAMS				
Aztreonam	30 µg	£ 15	16-21	³22
CARBAPENEMS				
Imipenem	10 µg	£ 13	14-15	³16
Meropenem	10 µg	£ 13	14-15	³16
AMINOGLUCOSIDOS				
Gentamicina	10 µg	£ 12	13-14	³15
Amikacina	30 µg	£ 14	15-16	³17
QUINOLONAS				
Acido nalidixico	30 µg	£ 13	14-18	³19
Norfloxacin	10 µg	£ 12	13-16	³17
Ciprofloxacina	5 µg	£ 15	16-20	³21
Ofloxacin	5 µg	£ 12	13-15	³16
TETRACICLINA				
Tetraciclina	30 µg	£ 14	15-18	³19
OTROS				
Cloramfenicol	30 µg	£ 12	13-17	³18
Trimetoprim/sulfametoxazol	1,25/23,75µg	£ 10	11-15	³16

Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana mediante el Método de Disco Difusión.

- Diámetros críticos adaptados del CFA - SFM, 2000 – 2001

ANEXO 3

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

Facultad de Ciencias Biológicas

Escuela de formación profesional de Ciencias Biológicas

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Invito a Usted a participar en el estudio de tesis titulado "Frecuencia y Susceptibilidad antibiótica de Enterobacterias de Urocultivos de Pacientes atendidos en el Laboratorio de la Asociación Civil Selva Amazonia. Iquitos-Perú." El cual busca identificar genero y/o especie de enterobacterias, determinar la susceptibilidad de estos microorganismos a los antibióticos y determinar el antibiótico al que presentan mayor frecuencia de susceptibilidad.

Para el desarrollo del estudio se utilizará una alícuota de su muestra de orina la cual será transportada en un cooler en condiciones de asepsia y medidas de bioseguridad al Laboratorio de la Unidad Especializada de Microbiología CIRNA-UNAP para su evaluación, cuyos resultados formaran parte de una base de datos en donde no se identificará al paciente, la muestra será anónima.

Tras haber recibido información verbal clara y sencilla y leer el escrito explicativo, he podido hacer preguntas y aclarar mis dudas sobre lo que se realizara con mi muestra de orina, he comprendido la información recibida y doy libremente mi consentimiento para participar anónimamente en el estudio.

De tener alguna duda, mi nombre es Viviam Verónica Ruiz Vásquez, mi dirección es Tavera 828, mi correo electrónico es viviamruiz08@gmail.com y mi número telefónico es 949932438, con gusto puedo atenderlo de lunes a viernes en el horario de 2 a 7pm.

Firma y DNI del paciente:

Fecha y hora:



ANEXO 4

REGISTRO DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE LAS ENTEROBACTERIAS DE ACUERDO CON CADA MES DE MUESTREO

OCTUBRE		MOXI/CLAV	AMPICILINA	AMIKACINA	GENTAMI.	CIPROFLOXA.	CEFALEXINA	NITROFURA.	CLINDAMI.
SEMANA 1	U7- KLEB	R	R	R	S	S	R	R	R
	U8- KLEB	R	R	R	S	S	R	R	R
	U9- KLEB	R	S	I	R	R	R	R	R
SEMANA 2	U1- KLEB	R	R	R	S	S	R	R	R
	U2- E.COLI	R	R	R	S	S	R	I	R
	U6- E.COLI	R	R	R	S	S	R	I	R
	U9-E.COLI	R	R	R	S	S	R	I	R
	U11-KLEB	S	R	R	S	S	R	R	R
	U13-KLEB	R	R	I	S	S	R	R	R
	U14-E.COLI	S	S	R	S	S	R	R	R
	U15-PROT	R	R	R	S	I	R	R	R
SEMANA 3	U4-KLEB	R	R	R	S	I	R	R	R
	U10-KLEB	R	R	R	S	S	R	R	R
	U12-KLEB	R	I	R	S	S	R	R	R
	U13-KLEB	R	I	R	S	S	R	R	R
	U14-KLEB	R	I	R	S	S	R	R	R
SEMANA 4	U1-KLEB	R	R	R	S	S	R	I	R
	U2-KLEB	R	I	R	S	S	R	R	R
	U3-E.COLI	R	R	R	S	S	R	R	R
	U4-PROT	R	R	R	S	I	S	R	R
	U5-KLEB	I	R	R	S	S	R	R	R
	U9-KLEB	R	R	I	S	S	R	R	R
	U10-KLEB	R	R	R	S	S	R	R	R
	U12-E.COLI	R	R	R	S	S	R	I	R
	U13-KLEB	R	R	R	S	S	R	R	R
U15-PROT	R	R	I	S	S	R	I	R	

S: Sensible, I: Intermedia, R: Resistente.

NOVIEMBRE		AMOXI/CLAV	AMPICILINA	AMIKACINA	GENTA	CIPROFLOX.	CEFALEXI.	NITRO	CLINDAMI
SEMANA 1	U8-KLEB	R	R	I	R	S	R	R	R
	U12-KLEB	S	R	I	S	S	R	R	R
SEMANA 2	U1-PROT	R	R	S	S	S	S	S	R
	U2-E.COLI	R	S	S	S	S	R	R	R
	U4-E.COLI	S	S	S	S	S	S	S	R
	U5-KLEB	R	R	S	S	S	R	I	I
	U6-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U7-KLEB	I	R	S	S	S	R	R	R
	U11-KLEB	R	R	S	S	S	R	R	R
	U12-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U13-KLEB	R	R	S	S	S	R	I	R
U14-PROT	S	R	S	S	S	S	S	R	
SEMANA 3	U1-E.COLI	S	S	S	S	S	S	S	R
	U2-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U3-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U4-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U12-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
SEMANA 4	U6-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U10-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U14-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S

S: Sensible, I: Intermedia, R: Resistente.

DICIEMBRE		AMOX/CLAV	AMPICILINA	AMIKACINA	GEMTA	CIPROFLOX	CEFALEXI	NITRO	CLINDAMI
SEMANA 1	U2-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
	U7-E.COLI	R	I	S	R	S	R	S	R
SEMANA 2	U1-KLEB	S	R	S	S	S	R	R	R
	U4-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U6-KLEB	R	I	S	R	S	R	R	R
	U7-E.COLI	R	S	S	R	R	R	S	R
	U9-KLEB	S	S	S	S	S	R	R	R
	U11-KLEB	S	R	S	S	S	S	R	R
	U14-E.COLI	I	R	S	S	S	S	S	R
U15-E.COLI	S	R	S	S	S	S	R	R	
SEMANA 3	U1-E.COLI	R	R	S	S	S	R	I	S
	U2-E.COLI	S	R	S	S	S	R	I	R
	U6-E.COLI	S	R	S	S	S	R	I	R
	U8-KLEB	S	S	S	S	S	R	I	S
	U9-E.COLI	R	R	S	S	S	R	R	R
	U11-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
	U12-KLEB	R	R	S	S	S	R	S	R
	U14-KLEB	R	R	S	S	S	S	S	R
U15-E.COLI	S	S	S	S	S	R	R	R	
SEMANA 4	U3-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
	U13-E.COLI	I	R	S	R	S	R	R	R

S: Sensible, I: Intermedia, R: Resistente.

ENERO		S:E113MOX/C	AMPICILINA	AMIKACINA	GEMTA	CIPROFLOX	CEFALEXI	NITRO	CLINDA
SEMANA 1	U1-KLEB	S	S	S	S	S	R	I	R
	U2-KLEB	S	R	S	S	S	S	R	R
	U3-PROT	S	R	S	S	S	R	S	R
	U6-E.COLI	R	I	S	S	S	R	R	R
	U7-E.COLI	S	R	S	R	S	R	I	R
	U8-PROT	S	I	S	S	S	S	R	R
	U10-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U11-PROT	S	R	S	S	S	S	S	R
U15-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R	
SEMANA 2	U1-E.COLI	S	S	S	S	S	S	R	R
	U2-PROT	S	S	S	S	S	S	S	S
	U4-KLEB	S	R	S	S	S	S	R	R
	U6-KLEB	S	R	S	S	S	R	R	R
	U8-E.COLI	S	S	S	S	S	R	I	R
	U9-KLEB	S	S	S	S	S	R	I	R
	U10-E.COLI	S	S	S	S	S	S	R	R
	U14-KLEB	S	R	S	S	S	R	R	S
U15-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R	
SEMANA 3	U1-KLEB	I	S	S	S	S	R	R	R
	U3-KLEB	R	S	S	S	S	S	R	R
	U4-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
	U5-E.COLI	S	S	S	S	S	S	S	R
	U6-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
	U9-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
U11-E.COLI	R	R	I	S	S	R	R	R	
SEMANA 4	U3-KLEB	S	R	I	S	S	S	S	R
	U4-KLEB	S	R	I	S	S	S	S	R
	U6-PROT	S	S	S	S	S	S	S	R
	U7-E.COLI	R	S	S	S	S	I	S	R
	U10-E.COLI	S	S	S	S	S	S	S	R
U12-KLEB	S	R	R	S	S	I	S	R	

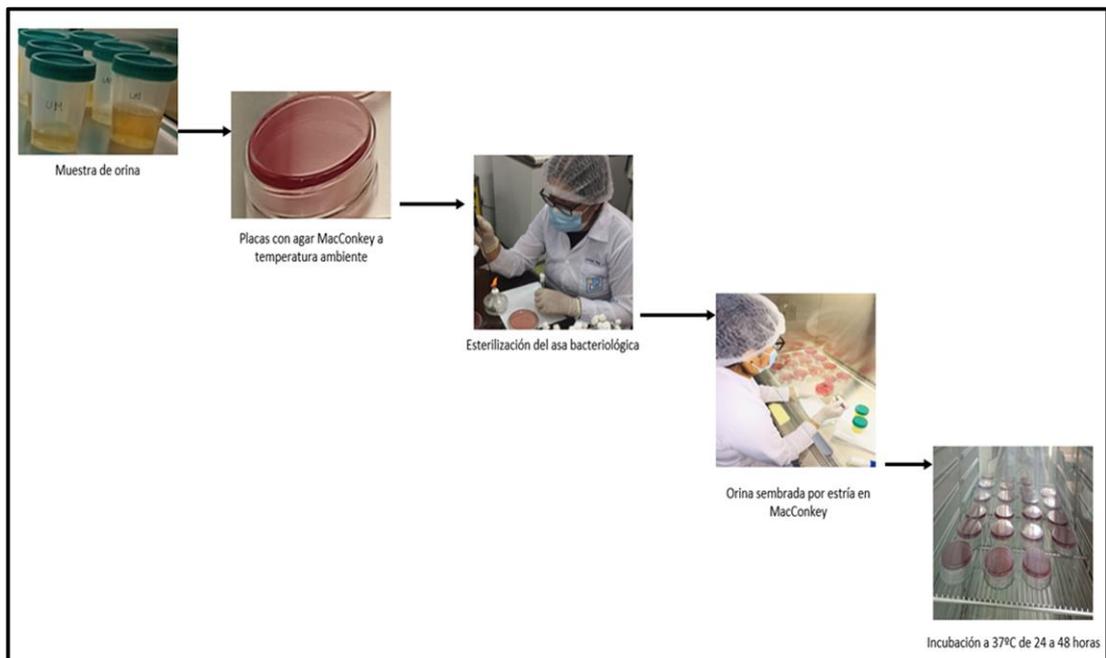
S: Sensible, I: Intermedia, R: Resistente.

FEBRERO		AMOX/CLAV	AMPICILINA	AMIKACINA	GENTA	CIPROFLOX	CEFALEXI	NITRO	CLINDA
SEMANA 1	U2-PROT	S	S	I	S	S	S	S	R
	U4-KLEB	R	S	S	S	S	S	S	R
	U6-E.COLI	R	R	S	S	S	S	S	R
	U7-E.COLI	R	R	R	S	S	S	S	R
	U9-E.COLI	R	R	S	S	S	S	S	R
	U12-E.COLI	R	R	S	S	S	R	R	R
SEMANA 2	U15-KLEB	R	R	I	S	S	S	S	R
	U1-KLEB	R	S	S	S	S	S	R	R
	U2-KLEB	S	I	S	S	S	R	S	R
	U4-E.COLI	R	I	S	S	S	S	R	R
	U5-E.COLI	R	S	S	S	S	S	R	R
	U6-KLEB	S	R	S	S	S	S	R	R
	U8-E.COLI	R	R	S	S	S	S	I	R
	U9-E.COLI	S	R	S	S	S	R	S	R
	U11.E.COLI	R	S	S	S	S	S	I	R
	U12-KLEB	R	R	S	R	S	R	S	R
SEMANA 3	U14-E.COLI	R	R	S	S	S	I	R	
	U2-KLEB	S	R	R	S	S	S	S	R
	U4-KLEB	R	R	S	S	S	S	R	R
	U8-KLEB	R	S	S	S	S	S	R	R
	U9-KLEB	R	S	S	S	S	S	R	R
	U11.E.COLI	I	R	S	S	S	R	R	R
SEMANA 4	U12-E.COLI	R	R	S	S	S	S	I	R
	U13-E.COLI	R	S	S	S	S	R	S	R
	U1-E.COLI	S	R	S	S	S	R	R	R
	U4-KLEB	R	R	S	S	S	S	R	R
	U5-E.COLI	R	S	S	R	R	S	S	R
	U6-KLEB	S	R	I	S	S	R	S	R
	U8-KLEB	R	R	S	R	R	S	S	R
	U10-KLEB	R	R	S	S	S	S	R	R
U12-PROT	S	S	S	S	S	S	R	R	
U13-E.COLI	R	S	S	S	S	S	I	R	
U15-KLEB	R	R	S	S	S	S	I	R	

S: Sensible, I: Intermedia, R: Resistente.

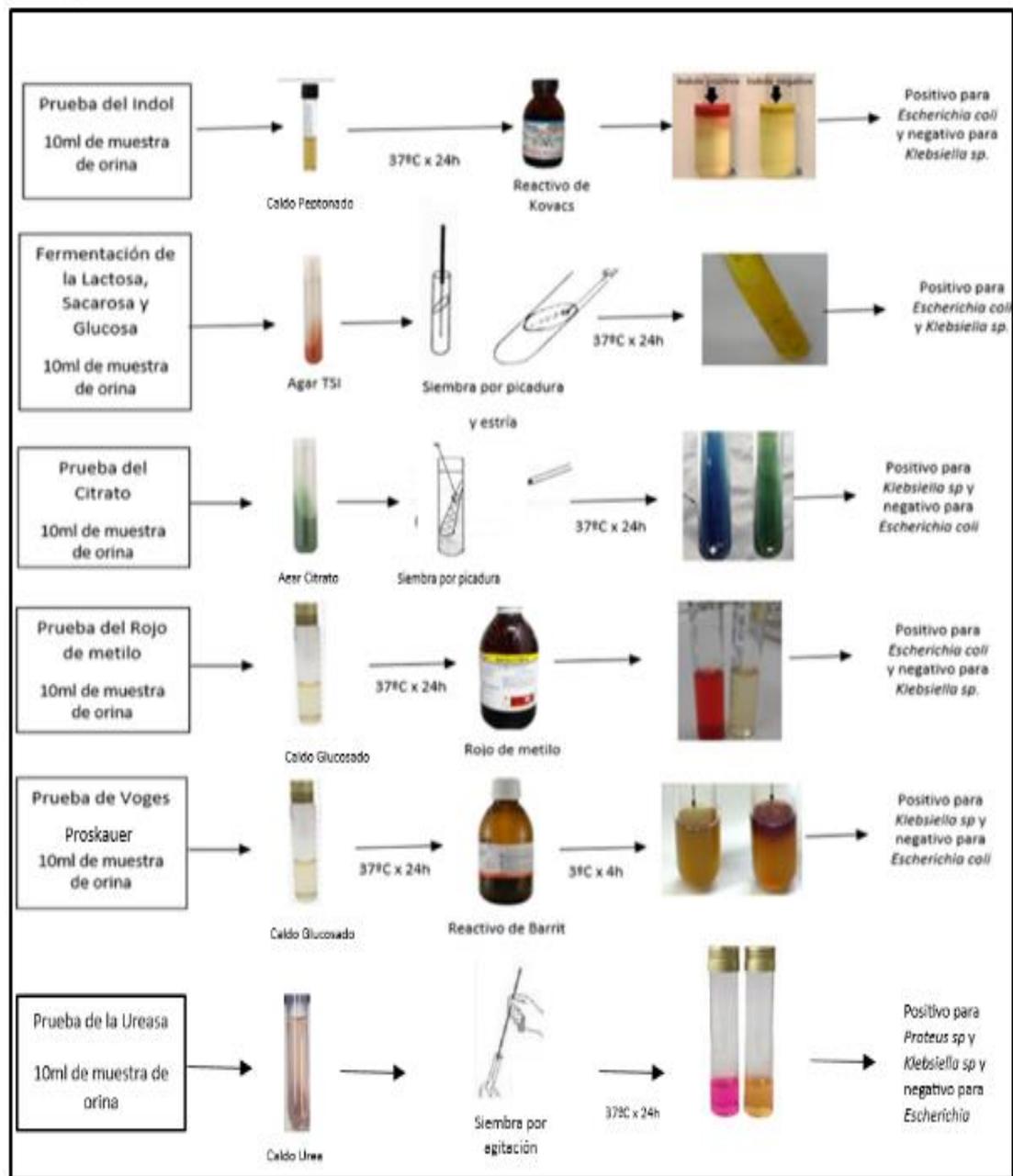
ANEXO 5

FLUJOGRAMA DE AISLAMIENTO DE ENTEROBACTERIAS, FASE PRESUNTIVA



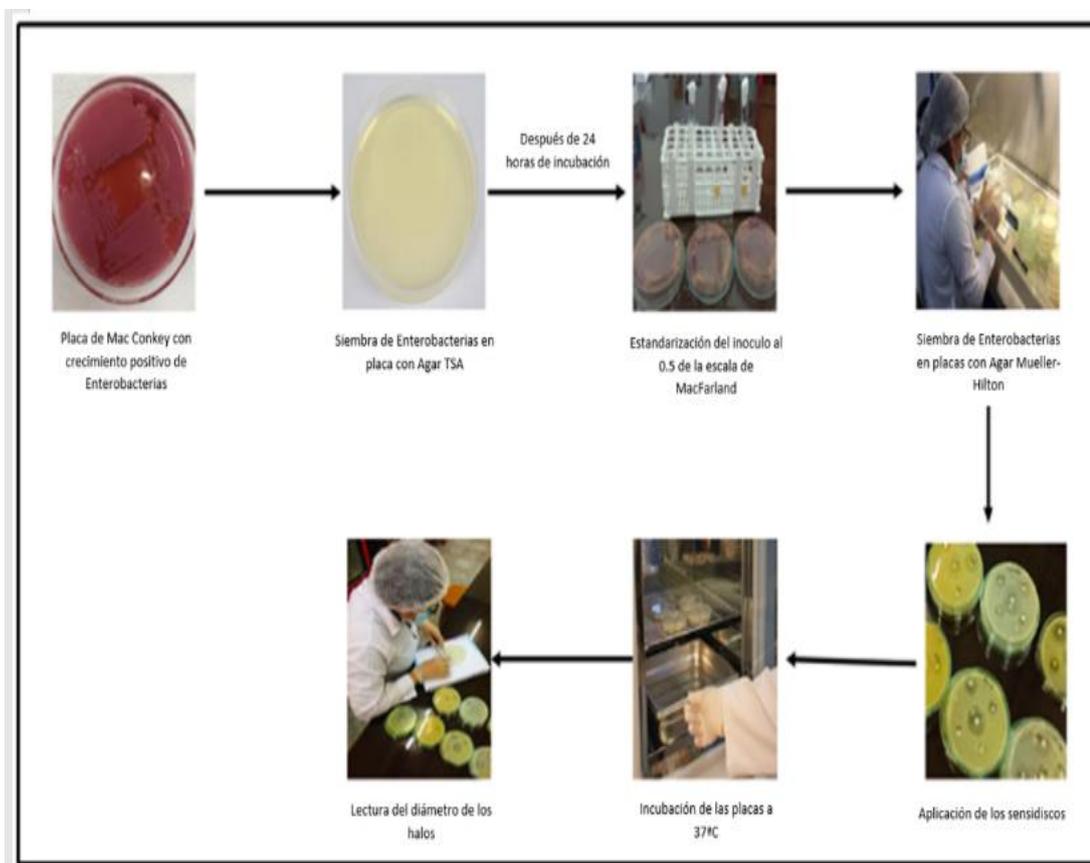
ANEXO 6

FLUJOGRAMA DE PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS, FASE CONFIRMATIVA



ANEXO 7

FLUJOGRAMA DE LA PRUEBA DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA MEDIANTE EL MÉTODO DE KIRBY-BAUER (Difusión en Agar)



ANEXO 8

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS DE ORINA



Foto 1. Moradores realizando la entrega voluntaria de sus muestras de orina.

ANEXO 9
SIEMBRA EN AGAR MAC CONKEY



Foto 2. Preparación y siembra en Agar Mac Conkey.

ANEXO 10
CRECIMIENTO DE ENTEROBACTERIAS

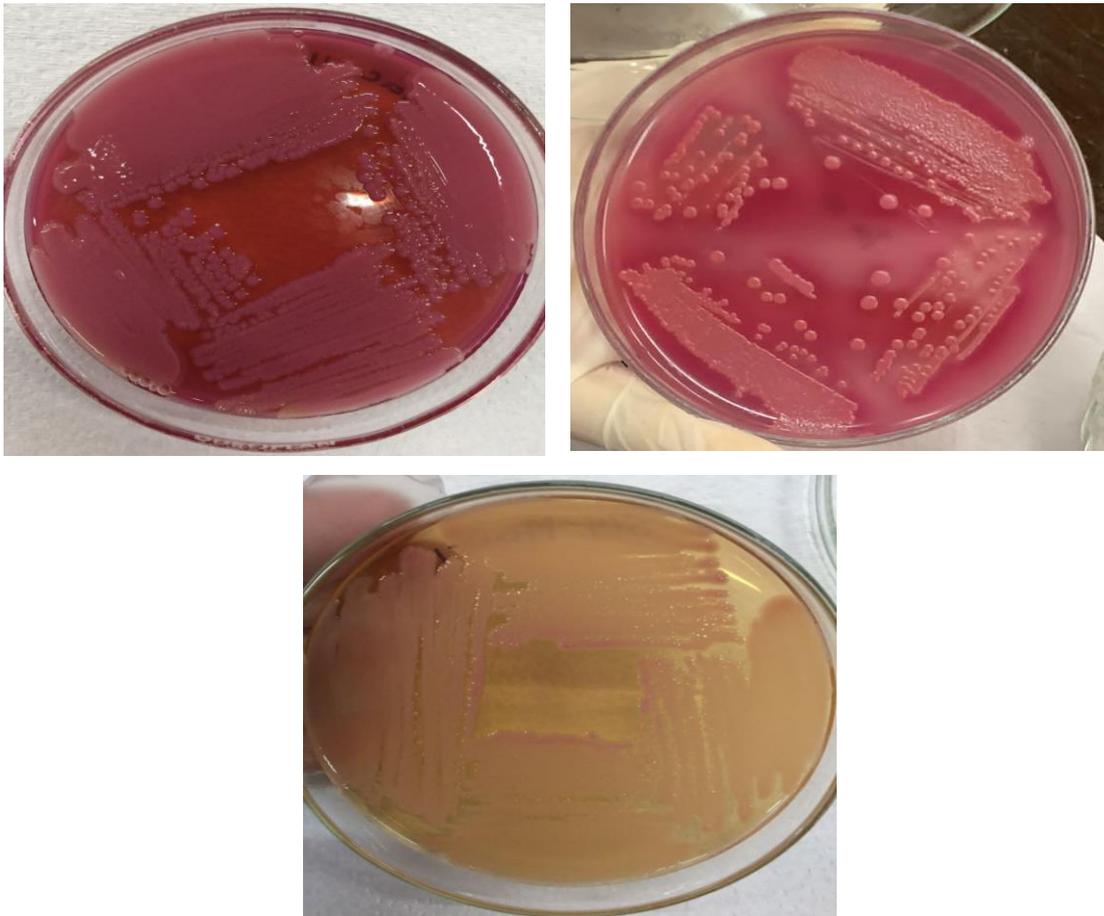


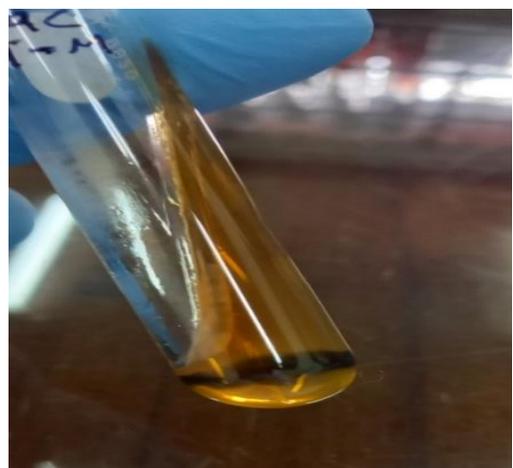
Foto 3. Crecimiento de Enterobacterias a las 24 horas de incubación

ANEXO 11 PURIFICACIÓN DE CEPAS



Foto 4. Purificación de las cepas

ANEXO 12 PRUEBAS BIOQUÍMICAS



ANEXO 13

MÉTODO DE MCFARLAND



Foto 5. Turbidez en la escala de McFarland.

ANEXO 14

INOCULACIÓN DE LAS PLACAS



Foto 7. Inoculación de las placas en agar Mueller-Hinton.

ANEXO 15
MÉTODO DE KIRBY – BAUER (DIFUSIÓN EN AGAR)



Foto 8. Aplicación de los sensibilizadores de antibióticos.

ANEXO 16
MEDIDA DE LOS HALOS

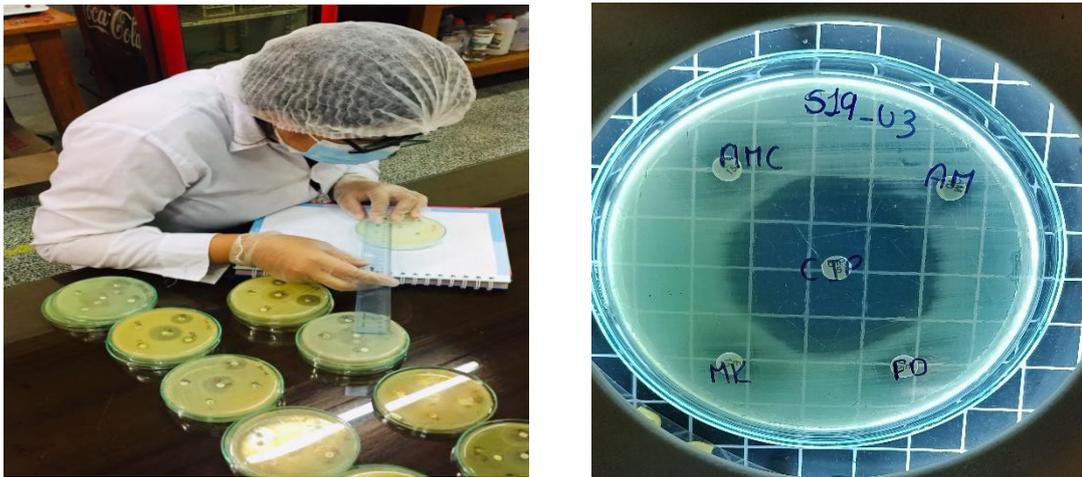


Foto 9. Medición del diámetro de los halos.