

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología - Microbiología

**PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD  
ANTIMICROBIANA DE INFECCIONES DEL  
TRACTO URINARIO EN PACIENTES DEL  
LABORATORIO CLÍNICO ROMALAB'S  
TACNA 2020 - 2021**

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Mariciell Larissa Gonzales Ticona**

Para optar el Título Profesional de:

**BIÓLOGO MICROBIÓLOGO**

TACNA - PERÚ

2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología – Microbiología

**PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE  
INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PACIENTES DEL  
LABORATORIO CLÍNICO ROMALAB'S TACNA 2020 – 2021**

Tesis sustentada y aprobada el día 18 de julio de 2022 estando integrado el Jurado Calificador por:

**PRESIDENTE**

  
: .....  
MSc. Luis Eloja Lozano

**SECRETARIO**

  
: .....  
Dr. César Augusto Cevallos Columbus

**MIEMBRO**

  
: .....  
Dr. César Cáceda Quiroz

**ASESOR DE TESIS**

  
: .....  
Mgr. Angela Verónica Choque Miranda

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida y rodearme de bellas personas en cada una de mis vivencias hasta ahora experimentadas.

A mis padres, por todo el cariño y confianza depositada, gratitud infinita al gran ejemplo brindado.

A mi hermano, por su apoyo constante e incondicional.

A Dana, Grisell, Axel, Fabricio, Carlos, Melissa y Oscar, mis grandes amigos, por todo su apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora Blga. Angela Verónica Choque Miranda, por su valioso apoyo en la realización de este trabajo.

A Romalab's, representado por la Blga. Mariela, Blga. Rosa y Blga. Yaneth por su confianza y aliento en el desarrollo de esta investigación.

Al Blgo. Ronald Ticona Cárdenas, por compartir sus experiencias académicas y personales, lo cual contribuyó significativamente en el presente estudio de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xi
<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	3
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	3
1.2. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3. CARACTERÍSTICAS Y SIGNIFICADO DEL PROBLEMA .....	4
1.4. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.4.1. Antecedentes internacionales .....	6
1.4.2. Antecedentes nacionales.....	10
1.5. OBJETIVOS .....	13
1.5.1. Objetivo general .....	13

1.5.2. Objetivos específicos.....	13
1.6. HIPÓTESIS.....	14
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. BASE TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>27</b>
3.1. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO .....	27
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	28
3.4. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS OPERACIONALES .....	29
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	31
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>79</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>91</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>93</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<i>Operacionalización de variables</i> .....	29
<b>Tabla 2</b>	<i>Distribución porcentual según resultados de urocultivos procesados en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.</i> .....	32
<b>Tabla 3</b>	<i>Distribución de infecciones urinarias positivas según género, entre julio 2020 - agosto 2021</i> .....	34
<b>Tabla 4</b>	<i>Uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021</i> .....	36
<b>Tabla 5</b>	<i>Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes según grupo etario atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021</i> .....	37
<b>Tabla 6</b>	<i>Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según grupo etario, entre julio 2020 - agosto 2021.</i> .....	39
<b>Tabla 7</b>	<i>Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según género, entre julio 2020 - agosto 2021.</i> .....	41
<b>Tabla 8</b>	<i>Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <b>Escherichia coli</b></i> .....	43
<b>Tabla 9</b>	<i>Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <b>Escherichia coli</b> a nivel porcentual</i> .....	46

<b>Tabla 10</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Proteus</i> spp. ....	49
<b>Tabla 11</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Proteus</i> spp., a nivel porcentual .....	52
<b>Tabla 12</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterobacter</i> spp. ....	55
<b>Tabla 13</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterobacter</i> spp., a nivel porcentual .....	58
<b>Tabla 14</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus</i> spp. ....	61
<b>Tabla 15</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus</i> spp., a nivel porcentual .....	64
<b>Tabla 16</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 67	
<b>Tabla 17</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , a nivel porcentual .....	70
<b>Tabla 18</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella</i> spp. . ....	73
<b>Tabla 19</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella</i> spp., a nivel porcentual .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1** *Mecanismo de patogenicidad de **Escherichia coli** en el tracto urinario..20*
- Figura 2** *Representación gráfica porcentual según distribución resultados de urocultivos procesados, entre julio 2020 - agosto 2021 ..... 32*
- Figura 3** *Representación gráfica de la distribución de infecciones urinarias positivas según género a nivel porcentual, entre julio 2020 - agosto 2021 134*
- Figura 4** *Uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021 ..... 36*
- Figura 5** *Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según grupo etario, entre julio 2020 - agosto 2021 ..... 40*
- Figura 6** *Distribución porcentual de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según grupo etario, entre julio 2020 - agosto 2021..... 40*
- Figura 7** *Diagrama de distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's con datos porcentuales y según género, entre julio 2020 - agosto 2021 ..... 41*
- Figura 8** *Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Escherichia coli**..... 44*

<b>Figura 9</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Escherichia coli</i> , a nivel porcentual.....	47
<b>Figura 10</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Proteus</i> spp. ....	50
<b>Figura 11</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Proteus</i> spp., a nivel porcentual .....	53
<b>Figura 12</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterobacter</i> spp. ....	56
<b>Figura 13</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterobacter</i> spp., a nivel porcentual.....	59
<b>Figura 14</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus</i> spp. ....	62
<b>Figura 15</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus</i> spp., a nivel porcentual.....	65
<b>Figura 16</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	68
<b>Figura 17</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , a nivel porcentual .....	71
<b>Figura 18</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella</i> spp.....	74
<b>Figura 19</b> Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella</i> spp., a nivel porcentual.....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> <i>Escherichia coli</i> , como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario .....	103
<b>Anexo 2:</b> <i>Proteus</i> spp., como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario .....	106
<b>Anexo 3:</b> <i>Enterobacter</i> spp., como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario .....	107
<b>Anexo 4:</b> <i>Staphylococcus</i> spp., como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario .....	108
<b>Anexo 5:</b> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario.....	108
<b>Anexo 6:</b> <i>Klebsiella</i> spp., como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario .....	109
<b>Anexo 7:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Escherichia coli</i> (parte 1).....	110
<b>Anexo 8:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Escherichia coli</i> (parte 2).....	111
<b>Anexo 9:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Proteus</i> spp.....	112
<b>Anexo 10:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Enterobacter</i> spp. ....	113
<b>Anexo 11:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus</i> spp. ....	114
<b>Anexo 12:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	115
<b>Anexo 13:</b> Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella</i> spp.....	116

<b>Anexo 14:</b> <i>Ficha para recolección de datos del presente estudio (parte 1)</i> .....	117
<b>Anexo 15:</b> <i>Ficha para recolección de datos del presente estudio (parte 2)</i> .....	118
<b>Anexo 16:</b> <i>Antibióticos para bacterias Gram positivas</i> .....	119
<b>Anexo 17:</b> <i>Antibiótico del grupo de Tetraciclinas</i> .....	119
<b>Anexo 18:</b> <i>Antibióticos del grupo de Cefalosporinas</i> .....	119
<b>Anexo 19:</b> <i>Antibiótico del grupo de Carbapenems</i> .....	120
<b>Anexo 20:</b> <i>Antibióticos del grupo de Aminoglucósidos</i> .....	120
<b>Anexo 21:</b> <i>Antibióticos del grupo de Betalactámicos</i> .....	120
<b>Anexo 22:</b> <i>Antibióticos del grupo de Fluoroquinolonas</i> .....	121
<b>Anexo 23:</b> <i>Otros antibióticos en uso</i> .....	121
<b>Anexo 24:</b> <i>Tubo de ensayo con 1 mL de agua estéril para la dilución McFarland</i>	122
<b>Anexo 25:</b> <i>Materiales de microbiología</i> .....	122
<b>Anexo 26:</b> <i>Kit de escala de McFarland</i> .....	123
<b>Anexo 27:</b> <i>Colonias de <b>Klebsiella</b> spp. y <b>Escherichia coli</b> en medio de cultivo MacConkey</i> .....	123
<b>Anexo 28:</b> <i>Inoculación y antibiograma de una bacteria Gram negativa</i> .....	124
<b>Anexo 29:</b> <i>Medios de cultivo para identificación bacteriana</i> .....	124
<b>Anexo 30:</b> <i>Medios de cultivo para identificación bacteriana MIO, LIA, Citrato de Simmons y TSI respectivamente, en tubos de ensayo estériles para su inoculación</i> .....	125
<b>Anexo 31:</b> <i>Resultado para <b>Proteus</b> spp., en medios de identificación bacteriana</i> ..	125

<b>Anexo 32:</b> <i>Antibiograma con regular proporción de antibióticos sensibles .....</i>	126
<b>Anexo 33:</b> <i>Antibiograma con gran proporción de antibióticos sensibles.....</i>	126
<b>Anexo 34:</b> <i>Antibiograma con seis antibióticos resistentes.....</i>	127

## RESUMEN

Nuestro estudio de investigación tuvo como objetivo determinar el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021. Se desarrolló una investigación de tipo descriptivo, retrospectivo de corte transversal. En los resultados se encontró que, de un total de 321 urocultivos procesados, 150 (46,73%) fueron positivos. Respecto al perfil microbiológico, se encontró a *Escherichia coli* (79%), seguido de *Proteus* spp. (9%), *Klebsiella* spp. (5%), *Enterobacter* spp. (3%), *Staphylococcus* spp. (3%) y *Pseudomonas aeruginosa* (2%), predominando en los adultos mayores y en el género femenino. Respecto a la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de los uropatógenos, se encontró que la resistencia fue mayor frente a Sulfatrimetropim (SXT) con 73,08%, seguida de Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) con 69,77%, Tetraciclina (TE) con 62,86%, Ampicilina/Sulbactam (SAM) con 60% en lo que respecta a *Escherichia coli*. En conclusión, *Escherichia coli* es la principal causante de infecciones del tracto urinario y es más resistente a Sulfatrimetropim (SXT) y Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC).

**Palabras clave:** *Susceptibilidad antimicrobiana, resistencia, sensibilidad, infecciones del tracto urinario.*

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the microbiological profile and antimicrobial susceptibility of urinary tract infections in patients from Romalab's Clinical Laboratory, between July 2020 - August 2021. A descriptive, retrospective, cross-sectional investigation was developed. In the results, it was found that out of a total of 321 processed urine cultures, 150 (46,73%) were positive. Regarding the microbiological profile, *Escherichia coli* (79%) was found, followed by *Proteus* spp. (9%), *Klebsiella* spp. (5%), *Enterobacter* spp. (3%), *Staphylococcus* spp. (3%) and *Pseudomonas aeruginosa* (2%), predominantly in older adults and in the female gender. Regarding the resistance and antimicrobial susceptibility of uropathogens, it was found that the resistance was higher to Sulfatrimetropim (SXT) with 73,08%, followed by Amoxicillin / Clavulanic Acid (AMC) with 69,77%, Tetracycline (TE) with 62,86%, Ampicillin / Sulbactam (SAM) with 60% as regards *Escherichia coli*. In conclusion, *Escherichia coli* is the main cause of urinary tract infections and is more resistant to Sulfatrimetropim (SXT) and Amoxicillin / Clavulanic acid (AMC).

**Key words:** *Antimicrobial susceptibility, resistance, sensitivity, urinary tract infections.*

## INTRODUCCIÓN

La incidencia de las infecciones del tracto urinario resulta evidente en el laboratorio clínico, ante lo cual se busca tratar correctamente a estos pacientes, considerando que el mal manejo de la patología infecciosa origina una gran pérdida económica debido a las complicaciones que afectan a la salud y sobre la resistencia bacteriana que puede resultar difícil de tratar.

La resistencia bacteriana es considerada un problema de salud pública debido al uso inadecuado de antibióticos, lo cual acrecienta la incidencia de casos en desmedro de la salubridad de las personas.

En nuestro país no se trata adecuadamente esta dolencia, ya que muchas veces prima la automedicación y evaluación empírica. Ante lo cual, surge la necesidad de la realización adecuada de urocultivos en el laboratorio para poder brindar un adecuado diagnóstico y tratamiento, respectivamente.

Nuestro estudio de investigación se planteó determinar el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana de las infecciones del tracto urinario de pacientes que asistieron al Laboratorio Clínico Romalab's entre julio 2020 hasta agosto 2021, y está estructurada en seis capítulos:

En el Capítulo 1, se presenta el planteamiento del problema, su descripción, formulación, objetivos del problema, hipótesis, justificación y limitación de la investigación.

El Capítulo 2, aborda el marco teórico con los antecedentes internacionales y nacionales, la base teórica, sobre algunos conceptos y definiciones relacionados a infecciones del tracto urinario, así como los mecanismos de resistencia más conocidos.

El Capítulo 3, da a conocer la metodología de investigación, tipo, nivel, la operacionalización de las variables, población, muestra, técnica, instrumento de recolección de datos, tratamiento estadístico y procedimiento en la investigación.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados de la investigación a través de tablas y gráficos, así como los análisis estadísticos y la comprobación de la hipótesis.

El Capítulo 5, muestra la discusión de los resultados, en relación a las investigaciones desarrolladas sobre el tema, evaluando la semejanza o diferencia de los datos encontrados en la investigación.

Finalmente, en el Capítulo 6 se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

- ¿Cuál será el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana de las infecciones del tracto urinario de pacientes que asistieron al Laboratorio Clínico Romalab's entre julio 2020 - agosto 2021?

#### **1.2. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Las infecciones del tracto urinario (ITU) están consideradas en el grupo de las infecciones que presentan mayor frecuencia y morbilidad en todo el mundo. La mayoría son de origen bacteriano (Foxman, 2003). Esta realidad también se presenta en nuestro país y en nuestra ciudad. El uso inapropiado de los antimicrobianos está conduciendo a la disminución de la sensibilidad antimicrobiana en microorganismos que producen enfermedades infecciosas.

El Laboratorio Clínico Romalab's S.R.L. brinda servicios de apoyo al diagnóstico desde hace más de 10 años, dedicándose a la realización de exámenes bioquímicos, inmunológicos, hematológicos, microbiológicos

entre otros exámenes especiales. Adoptando siempre en sus actividades las medidas de protección necesarias para obtener resultados de calidad.

El presente estudio de investigación se posiciona en el área de Microbiología, en el mismo que se estudió a los pacientes que llegaron a tratarse y/o realizar algún servicio en el Laboratorio Clínico Romalab's S.R.L.

Para tal propósito, se recopilaron los resultados clínicos de exámenes completos de orina y urocultivos de los pacientes. Posteriormente, fueron evaluados estadísticamente y se determinó el perfil microbiológico, así como la sensibilidad a ciertos antibióticos utilizados con mayor frecuencia.

Para procesar la información obtenida se utilizó el sistema de análisis estadístico Statgraphics 25, y los gráficos respectivos se realizaron mediante la hoja de cálculo Excel de Microsoft. Los resultados obtenidos se expresaron en tablas de doble entrada, donde se pudo analizar la frecuencia de uropatógenos en la población asistente al mencionado laboratorio.

### **1.3. CARACTERÍSTICAS Y SIGNIFICADO DEL PROBLEMA**

La mayoría de las infecciones del tracto urinario (ITU) son causadas por bacterias que ingresan a la uretra y luego a la vejiga. La infección se

desarrolla con mayor frecuencia en la vejiga, pero puede propagarse a los riñones. La mayoría de las veces, el cuerpo puede librarse de estas bacterias.

Sin embargo, ciertas afecciones aumentan el riesgo de padecer ITU (Medline Plus., 2018; Ministerio de Salud, 2015).

El desarrollo de nuevos compuestos de actividad antibacteriana es indispensable para el correcto manejo de enfermedades infecciosas debido a que estos ayudan a controlar la aparición de nuevos mecanismos de resistencia por parte de los microorganismos; a falta de ellos, actualmente se incrementa el nivel de resistencia ante los antibióticos (González et al., 2019).

Siendo la resistencia a los antimicrobianos uno de los problemas de salud pública más graves del mundo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) oficialmente reconoció que esta resistencia ha alcanzado dimensiones que requieren una acción urgente, especialmente con la perspectiva actual de una mayor investigación y del desarrollo de nuevos antimicrobianos (March, 2017; March & Bratos, 2016).

De igual manera la Organización Panamericana de la Salud (OPS), ha recomendado elaborar y aplicar normas para restringir el uso de los antimicrobianos y establecer una evaluación de la resistencia bacteriana, por ser los datos obtenidos en cada localidad la base para elaborar normas sustentadas en información clínica y microbiológica (Ministerio de Salud, 2006).

## **1.4. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Antecedentes internacionales**

En la investigación realizada por Aguinaga et al., (2018), titulada “Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra”, analizaron la etiología global en función de la edad y sexo, en donde obtuvieron como resultado que *Escherichia coli* fue el microorganismo más aislado tanto en el conjunto de la población (60,8%) como en cada uno de los grupos analizados según edad y sexo. Además, determinaron que la susceptibilidad del uropatógeno antes mencionado frente a los antibióticos que se describe fueron: Nitrofurantoína 97,4%, Fosfomicina 96,5%, Amoxicilina/Ácido clavulánico 83,8%, Trimetoprim/Sulfametoxazol 68,3%, Quinolonas 63,4% y

Amoxicilina 41,9%. Los datos de sensibilidad ponderada mostraron los siguientes resultados: Fosfomicina, 83,4% y 89,4% en varones y mujeres menores de 15 años respectivamente y 81,9% en mujeres entre 15-65 años; Nitrofurantoína 86,7% en mujeres menores de 15 años y 82,2% en mujeres entre 15-65 años. Finalmente, el estudio concluyó que *Escherichia coli* sigue siendo el uropatógeno más frecuente en las comunidades evaluadas donde la sensibilidad a Fosfomicina y Nitrofurantoína superaron el 95%, lo que quiere decir que dichos antibióticos pueden ser empleados para un tratamiento de cistitis leve.

Según Castrillón et al., (2019) en el estudio retrospectivo de corte transversal titulado: “Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria”, el principal objetivo de este estudio fue identificar a los agentes etiológicos y la frecuencia de resistencia a antibióticos por parte de los microorganismos que se aislaron. Esta investigación se situó en el municipio de La Virginia, departamento Risaralda entre 2014 y 2015. En el desarrollo del estudio evaluaron la totalidad de bacterias aisladas por urocultivos y sus respectivos resultados de antibiogramas, reportándose como resultados de la investigación que, *Escherichia coli* tuvo un

predominio en las infecciones de las vías urinarias, además existió una elevada resistencia a los antibióticos utilizados en primera línea como Cefalotina (75,8%), Ampicilina (72,6%) y Trimetoprim/Sulfametoxazol (55,3%), por lo cual, los autores resaltaron la importancia de identificar los microorganismos y sus perfiles de sensibilidad a antimicrobianos, para una mejor selección del antimicrobiano a emplear.

Por otro lado, en la indagación desarrollada por Mayorga (2015) titulada “Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de campus médico UNAN-León. 2013-2014”, cuyo estudio fue observacional, descriptivo de corte transversal, el autor trabajó con muestras de urocultivos provenientes de 901 usuarios entre el 2013 y 2014 y el objetivo trazado fue conocer la distribución de bacterias, perfiles de resistencia y presencia de betalactamasas de espectro extendido de los urocultivos positivos. Como resultado obtuvo que, 521 muestras fueron positivas para urocultivo donde los principales uropatógenos fueron bacterias Gram negativas (93,09%). Entre ellas destacaron *Escherichia coli* (69,1%), *Proteus* spp. (7,9%), *Enterobacter* spp. (6,3%), *Klebsiella* spp. (5,8%), *Streptococcus*

*agalactiae* (4,8%) y *Staphylococcus* spp. (2,3%), las mismas que desarrollaron resistencia a Cefalosporinas (segunda y tercera generación), Quinolonas y a Trimetoprim/Sulfametoxazol. Análogamente, observó sensibilidad con Aminoglucósidos, Amoxicilina/Clavulanato, Nitrofurantoína e Imipenem. En cuanto a las Gram positivas, estas resultaron resistentes a Oxacilina, Eritromicina y Penicilina, y sensibles ante Gentamicina, Clindamicina y Trimetoprim/Sulfametoxazol. La multirresistencia fue de 55,28% con mayor desarrollo por *Pseudomonas* spp. (90%). El 24,47% de las bacterias produjeron betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y *Acinetobacter* spp. fue la principal productora. Entre las principales conclusiones encontró que, la población muestreada presentó alta presencia de resistencia a antibióticos y BLEE, donde los únicos antibióticos efectivos a un tratamiento de primera línea fueron Nitrofurantoína, Amoxicilina/Ácido clavulánico, Amikacina, Gentamicina e Imipenem. Recomendó realizar estudios locales de resistencia y/o sensibilidad a fin de orientar al personal médico en la toma de decisiones para un tratamiento adecuado basado en evidencia científica.

#### 1.4.2. Antecedentes nacionales

El estudio desarrollado por Espinoza & Ccanto, (2019) titulado: “Infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al Ciprofloxacino en pacientes ambulatorios del policlínico Sono Salud - Huancayo - 2018”, tuvo como objetivo evaluar cómo se produce la infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana. La investigación correspondió a un estudio descriptivo, prospectivo y transversal, de nivel básico. Los autores trabajaron con 199 pacientes ambulatorios del policlínico “Sono Salud” de Huancayo y emplearon la técnica de análisis documental conjuntamente con el instrumento de recolección de datos. Como resultado obtuvieron que, de un total de 199 muestras, 170 fueron positivas para urocultivo, siendo predominante para el género femenino entre los 28 a 37 años, donde los agentes etiológicos encontrados fueron: *Escherichia coli* (78%), seguido de *Klebsiella* spp (11%). Entre las principales conclusiones indicaron que, la resistencia frente a Ciprofloxacino representó el 75% de las muestras positivas estudiadas.

La investigación titulada “Infección urinaria alta comunitaria por *Escherichia coli* resistente a Ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú” realizada por Montañez

et al., (2015), tuvo como objetivo determinar la frecuencia de la infección urinaria alta comunitaria por *Escherichia coli*. Hallaron como resultado que, de 81 pacientes con edad media de 65 años; 57 (70,4%), presentaron *Escherichia coli* con resistencia a Ciprofloxacino, que estuvo asociada a resistencia a Cotrimoxazol, Cefalosporinas, Aminoglicósidos y a la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

Dueñas, (2013) en su estudio titulado: “Agentes patógenos, resistencia y sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria en pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012”, encontró como resultados que, de 80 casos de infección urinaria en niños, el 37,10% de cultivos fueron negativos y en un 62,90% de casos identificó a *Escherichia coli* (59,68%), estafilococos coagulasa negativo y a enterococos (1,61% cada uno). Asimismo, reportó que *Escherichia coli* fue resistente a Trimetoprim/Sulfametoxazol (50% de muestras), Ácido nalidíxico (40,54%), Levofloxacino (40%) y a la Ampicilina (33,33%). Además, mostró una mayor sensibilidad frente a la Amikacina (96,88%), Ceftazidima (100%), Nitrofurantoína (94,44%), Ceftriaxona y Cefalotina (91,67%) y una menor sensibilidad a Norfloxacino (80%), Gentamicina (77,78%) y Ciprofloxacino

(77,42%) entre otras. Con respecto a la cepa de estafilococo coagulasa negativo fue sensible a Nitrofurantoína, Norfloxacino, Ciprofloxacino. Por otro lado, la cepa de enterococo aislada fue sensible a Nitrofurantoína y Vancomicina, mostrando resistencia para todos los demás antibióticos como Quinolonas, Aminoglucósidos, Cefalosporinas, Betalactámicos. Finalmente concluyó que, el agente causal más frecuente de infección urinaria en niños fue *Escherichia coli*, el cual mostró patrones de sensibilidad a Cefalosporinas de tercera generación, como Ceftriaxona, Aminoglucósidos como Amikacina y a Ciprofloxacino, resistencia a Trimetoprim/Sulfametoxazol, Levofloxacino y Ampicilina.

Según Llamoctanta & Tafur (2019), en su investigación titulada: “Infección del tracto urinario asociada a parto pretérmino en el Hospital Belén de Lambayeque, 2019”, tuvieron como objetivo determinar si la infección del tracto urinario estaba asociada al parto pretérmino en el Hospital Belén de Lambayeque. La población estuvo constituida por 164 gestantes, de los cuales 64 cumplieron con los criterios de selección, usando la ficha de recolección de datos y las historias clínicas respectivas. Como resultado obtuvieron que, el 39,02% de pacientes tuvieron infecciones del tracto urinario y

tuvieron un parto pretérmino, asimismo, el 31,71% de pacientes no tuvieron infección del tracto urinario pero tuvieron parto pretérmino y el 29,27% de pacientes tuvieron infección del tracto urinario pero no tuvieron parto pretérmino; caracterizándose por ser convivientes (66,46%), de origen urbana – marginal (68,90%), siendo amas de casa (83,54%), con grado de instrucción secundaria incompleta (56,71%), con atenciones prenatales incompleta (60,40%) y multíparas (73,80%), de esta manera concluyeron que las infecciones del tracto urinario, sí están relacionadas con parto pretérmino.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo general**

- Determinar el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Identificar los uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.

- Precisar la asociación y distribución de los uropatógenos según edad y género de los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.
- Establecer el porcentaje de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de los uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.

## **1.6. HIPÓTESIS**

Al ser un estudio descriptivo, este no necesita tener hipótesis (Hernández et al., 2014).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. BASE TEÓRICA

##### **Infección del Tracto Urinario (ITU)**

Es considerada generalmente como la existencia de microorganismos patógenos en el tracto urinario con o sin presencia de síntomas. El origen bacteriano de las ITU es más frecuente (80% - 90%). En este caso, la definición exacta exige no solo la presencia de gérmenes en las vías urinarias, sino también su cuantificación en al menos 100 000 unidades formadoras de colonias (UFC)/mL (Echevarria & Osore, 2006).

Una infección de las vías urinarias es una infección que se produce en cualquier parte del aparato urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra. La mayoría de las infecciones ocurren en las vías urinarias inferiores (la vejiga y la uretra).

***Infección urinaria baja:*** Se define como la colonización bacteriana a nivel de uretra y vejiga cuyo principal agente responsable es *Escherichia coli* en el 85% de los casos. La cistitis es caracterizada por sentir dolor suprapúbico, urgencia al orinar, disuria, orina turbia y polaquiuria (Lozano, 2018).

***Infección urinaria alta:*** La pielonefritis es un tipo de infección urinaria alta común, donde la infección se da de manera ureteral e invasiva en parénquima renal, esta infección se caracteriza por presentar los mismos síntomas de una infección urinaria baja además de fiebre, náuseas y vómitos, y dolor en el ángulo renal. En algunos casos pueden no llegar a presentar estos síntomas (Wurgaft, 2010).

***Bacteriuria asintomática:*** En este caso la paciente no presenta síntomas (Ministerio de Salud, 2015).

Respecto a la frecuencia de infección del tracto urinario, se presenta bacteriuria asintomática entre un 2 a 7%, cistitis entre 1 a 2%, pielonefritis aguda entre 1 a 2 %. Las infecciones de las vías urinarias como grupo constituyen una complicación (Herráiz et al., 2005).

### **Etiología**

Se define como etiología la causa de determinada enfermedad. Generalmente, en el 95% de los casos, el causante de infecciones urinarias viene siendo un solo microorganismo. La importancia de conocer la etiología más probable radica en que la mayoría de ITU adquiridas en la comunidad se trata empíricamente (Luna et al., 2018).

Según el Ministerio de Salud, mayoritariamente están producidas por un número reducido de gérmenes. Se suele aislar un solo germen en el 95% de las infecciones del tracto urinario no complicadas, que en el 80% - 90% de las veces suele ser *Escherichia coli*, seguida de otros gérmenes.

Las infecciones polimicrobianas se observan en pacientes con ITU complicadas, presentando mayor resistencia a los antibióticos (Ministerio de Salud, 2006). En la mayoría de estudios, las tres cuartas partes de la población estudiada está dominada por *Escherichia coli*. Mientras que, generalmente se observa una gran prevalencia de bacilos Gram negativos sobre los Gram positivos, predominando generalmente las enterobacterias entre ellas *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Enterococcus* spp., *Proteus* spp., entre otros (Huaco, 2018).

### **Epidemiología**

La ITU es una de las infecciones más frecuentes. En países como Estados Unidos, la incidencia anual en mujeres adultas es de hasta un 15% y la mitad de las mujeres ha tenido por lo menos un episodio antes de los 32 años (Foxman, 2003). Las recurrencias son frecuentes, y en un período de 6 meses después del primer episodio, 27% de las mujeres presentan al menos una recurrencia. En hombres la ITU es mucho menos frecuente, pero aumenta con la edad (Foxman, 2003; Plos et al., 1995).

En el Perú, se reportaron en el distrito de Lima mediante un estudio a mujeres embarazadas que, al finalizar su gestación presentaron infección de vías urinarias representando un 7,4% del total. Asimismo, las mujeres se encontraban entre 25 y 35 años (Quirós & Apolaya, 2018).

En Tacna, existen estudios que revelan que las infecciones de tracto urinario se dan por igual tanto en pacientes femeninos como masculinos, a nivel intrahospitalario. Sin embargo, en pacientes que no asisten a un módulo hospitalario el género femenino predomina ante el masculino (Huaco, 2018).

### **Patogenia**

El mecanismo de invasión de microorganismos uropatógenos sobre el sistema urinario es el ascenso de ellos por la uretra. Los uropatógenos, típicamente *Escherichia coli*, provienen del microbiota rectal, pero pueden colonizar el periné y el introito por migración (Foxman, 2003).

La colonización se ve favorecida por factores de virulencia de la bacteria (fimbrias, flagelo, cápsula, proteínas autotransportadoras, lipopolisacáridos), cuya adquisición se da en las islas de patogenicidad, plásmidos y fagos mediante la transferencia horizontal de genes. La presencia de adhesinas fimbriales localizadas en los extremos distales de algunas fimbrias, en la

superficie bacteriana, se adhieren a las mucosas, principalmente en la membrana externa de las células (Plos et al., 1995).

Esta adhesión se favorece también por determinantes genéticos expresados en los epitelios de la mujer. La expresión de la  $\alpha$ -hemolisina, la toxina auto transportadora secretada y el factor necrotizante citotóxico asisten al aumento de la capacidad citotóxica del tracto urinario (Luna et al., 2018)

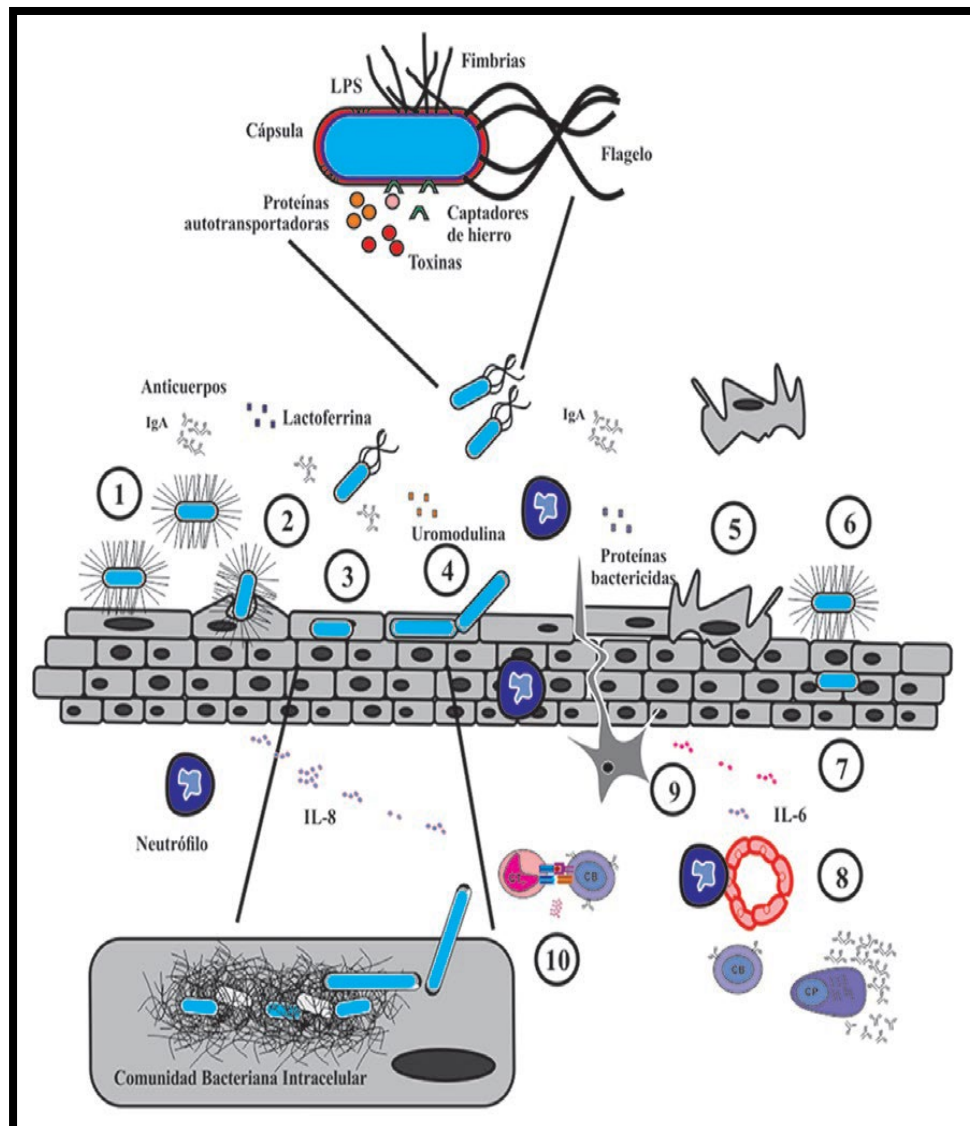
Asimismo, la existencia de mecanismos captadores de hierro, contribuye a la persistencia y colonización bacteriana en zonas anatómicas específicas con una disminuida contribución de hierro. La deficiencia de estrógeno altera el trofismo genital, altera el microbiota y también favorece la colonización por bacterias uropatógenas (Wurgaft, 2010).

La adherencia promueve la invasión y colonización rápida para evitar el flujo de orina, la acción de anticuerpos y proteínas con capacidad bactericida. El mecanismo “Zipper” es el adecuado para la invasión ya que involucra a la membrana celular como principal hospedero. Algunos uropatógenos, interesantemente pueden sobrevivir dentro de los macrófagos, lo que contribuye a su fácil diseminación. En el citoplasma celular, los uropatógenos comienzan a formar biofilm, intracelularmente encapsuladas en vesículas mediante etapas, para finalmente ser expulsadas gracias a la interacción de los lipopolisacáridos con los receptores tipo Toll-4 y así causar la lisis celular y expulsión de las células epiteliales del tracto

urinario. Los patógenos nuevamente pueden comenzar la infección, incluso mantenerse en estado quiescente durante meses (Luna et al., 2018).

### Figura 1

*Mecanismo de patogenicidad de **Escherichia coli** en el tracto urinario*



Fuente: Luna et al., (2018)

Los siguientes factores podrían explicar la mayor incidencia de ITU en la mujer en relación al hombre: menor longitud de la uretra, menor distancia entre el ano y el meato urinario, el ambiente periuretral más seco en el hombre y la actividad antibacteriana del fluido prostático (Casellas et al., 2011).

En las mujeres, el masaje uretral que se realiza a lo largo del acto sexual beneficia el ingreso de bacterias (Casellas et al., 2011; Ministerio de Salud, 2015), ya que al poseer una uretra corta las bacterias ingresan con facilidad a la vejiga.

Un aparato urinario sano, de cierto modo, es un mecanismo de defensa contra la infección, puesto que la microbiota urinaria normal funciona como barrera protectora, siempre y cuando no sobrepasen las 10 000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de orina. Además, el flujo de orina diluye y elimina bacterias que pudieran haber ingresado (Casellas et al., 2011).

Las alteraciones en la funcionalidad o estructura del aparato urinario, incluyendo obstrucción debido a la presencia de cálculos o cuerpos extraños, así como reflujo vesicouretral, fomenta la evolución de infecciones urinarias (Graham & Galloway, 2001).

### **Perfil microbiológico**

Un perfil microbiológico es la frecuencia de los principales microorganismos según tipo de muestra clínica obtenida, con la finalidad de determinar la prevalencia y/o incidencia de determinado microorganismo. Frente a infecciones urinarias, se define como perfil microbiológico a la frecuencia de microorganismos uropatógenos (Linares et al., 2018).

### **Diagnóstico**

Ante a un cuadro clínico presuntivo, se realiza un examen de orina y un urocultivo para contribuir al correcto diagnóstico por parte del personal médico. Uno de los signos urinarios más comunes es la aparición de la piuria, lo cual le da a la orina un aspecto purulento y se confirma con la presencia de más de 5 leucocitos por campo en el examen microscópico del sedimento o más de 10 leucocitos por  $\text{mm}^3$  de orina (Ministerio de Salud, 2015).

En el examen de orina, se hace uso de tiras o cintas reactivas (dipstick) y ante la presencia de esterasa leucocitaria o nitritos, marcará positivo en las ranuras respectivas. Sin embargo, este análisis es solo presuntivo para infecciones urinarias, por ello se realiza urocultivo y su correspondiente antibiograma de ser necesario. La llamada piuria estéril, o piuria con urocultivo negativo, puede presentarse a causa de una inflamación no

infecciosa (nefritis intersticial aguda), a uretritis aguda debido a enfermedades de transmisión sexual, o tuberculosis renal (Medline Plus, 2018).

### **El antibiograma**

Las técnicas habituales del antibiograma consisten en un estudio fenotípico donde se observa el crecimiento microbiano frente a distintos antibióticos (March, 2017; March & Bratos, 2016). Estas técnicas incluyen a la prueba estándar de oro del antibiograma (Gold Standard), la cual consiste en preparar una serie de placas con agar y diferentes concentraciones crecientes de antimicrobianos diluidos en el mismo, aplicando en último lugar el inóculo del microorganismo correspondiente. Además de ello, se encuentran técnicas como la macrodilución y microdilución en caldo, tiras con un gradiente de antibiótico que requieren unas 17 horas para la obtención de resultados (March, 2017).

Disponer de los resultados del antibiograma de una forma rápida y confiable requiere que se haga uso de la prueba estándar de oro del antibiograma (Gold Standard), acortando el mayor tiempo posible. De acuerdo a esta técnica, los resultados se clasifican con respecto al antibiograma obtenido mediante el Gold Standard como concordancia (agreements), resultado erróneo de una sensibilidad intermedia (minor errors), falsa resistencia

(major errors) y falsa sensibilidad (very major errors) (March & Bratos, 2016).

### **Método de antibiograma por difusión de disco en placa**

Este método ejecutado por Bauer, Kirby y colaboradores es uno de los métodos más aceptados por el Comité Nacional de Normas de Laboratorio Clínico (NCCLS por sus siglas en inglés).

El procedimiento consiste en depositar en la superficie de agar Müeller Hinton, previamente inoculada con el microorganismo a evaluar, discos de papel secante impregnado de antibióticos con concentraciones definidas. Tan pronto como el disco se pone en contacto con el microorganismo en el agar, cuya superficie es húmeda, el filtro absorbe agua y lo difumina en la placa de manera radial a través del espesor del agar, de esta manera se forma una gradiente de concentración.

Después de 18 a 24 horas de incubación transcurridas, en la placa se puede observar una zona radial de inhibición. La concentración del antibiótico entre las bacterias inhibidas y la interfase de las bacterias en crecimiento se conoce como concentración crítica y es contiguo a la concentración mínima inhibitoria (CMI) que es obtenida por métodos de dilución (García et al., 2000).

Los diámetros de los halos radiales formados se miden con una regla o con un calibrador vernier, procurando que la vista se encuentre a 90 grados

aproximadamente del objetivo y así evitar errores por paralelismo (March, 2017).

El límite debe tomarse como el área que no tiene crecimiento visible alguno, exceptuando un tenue velo de crecimiento con colonias muy pequeñas. Para la interpretación de la sensibilidad se hace uso del manual autorizado por el Ministerio de Salud denominado “Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión” (Instituto Nacional de Salud, 2002).

### **Resistencia antimicrobiana**

La resistencia a los antimicrobianos (farmacorresistencia) se produce cuando los microorganismos patógenos están dotados de defensas intrínsecas y adquiridas llamados mecanismos de resistencia, ello ocasiona que los fármacos disminuyan su eficacia (Perez, 2007).

### **Mecanismo de acción de los antimicrobianos frente a microorganismos**

Los antibióticos o antimicrobianos están facultados para actuar frente a estructuras o funciones bacterianas: modificando la integridad de la membrana citoplasmática, impidiendo la síntesis de proteínas, inhibiendo la síntesis de la pared bacteriana o bloqueando la síntesis de ácidos nucleicos.

Por otro lado, los inhibidores de betalactamasas cumplen su función protegiendo compuestos de las enzimas hidrolíticas bacterianas (Calvo & Martínez, 2009; Daza, 1998).

De acuerdo a su función, los antimicrobianos se clasifican en bacteriostáticos y bactericidas. Los bacteriostáticos impiden el crecimiento bacteriano, pero aún permanecen viables, es decir, pueden volver a multiplicarse una vez se suspenda el tratamiento y encuentre las condiciones adecuadas. Asimismo, pueden comportarse al mismo tiempo como bactericidas, caso de los Macrólidos (Calvo & Martínez, 2009).

Los principales mecanismos de acción de los antimicrobianos son la inhibición de la síntesis de la pared bacteriana, alteración de la membrana citoplásmica, inhibición de la síntesis proteica, alteración del metabolismo o la estructura de los ácidos nucleicos, bloqueo de la síntesis de factores metabólicos, inhibidores de betalactamasas (Mosquito et al., 2011).

### **Pacientes ambulatorios**

Un paciente ambulatorio es aquel que debe acudir regularmente a un centro de salud por razones de diagnóstico o tratamiento pero que no necesita pasar la noche allí (es decir, no queda internado). Por esta razón, también se conoce al paciente ambulatorio como diurno o de día (Ministerio de Salud, 2006).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

El presente trabajo fue de tipo descriptivo retrospectivo de corte transversal, ya que se describió determinadas características de acuerdo a la observación de resultados en un grupo de pacientes.

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **Población de estudio**

El presente trabajo estuvo compuesto por 321 muestras que representan el 100 % de los urocultivos procesados, asimismo los respectivos antibiogramas de pacientes comprendidos entre menores de edad, jóvenes, adultos y adultos mayores atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's.

##### **Muestras para estudio**

La población muestral estuvo constituida por los uroanálisis y urocultivos positivos comprendidos entre menores de edad, jóvenes, adultos y adultos mayores, para ello se utilizaron criterios de exclusión e inclusión específicos.

### **Criterio de exclusión**

- Recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) menor a 100 000 UFC/mL.

### **Criterios de inclusión**

- Personas atendidas en el Laboratorio Clínico Romalab's con solicitud para uroanálisis y urocultivo.
- Uroanálisis con reacción positiva o negativa a nitritos y/o leucocitos elevados, indicando una posible infección urinaria.
- Uroanálisis con presencia elevada de eritrocitos y o leucocitos.

### **3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Las variables a considerar según el problema planteado y los objetivos son: infección del tracto urinario (variable independiente) y susceptibilidad antimicrobiana (variable dependiente).

**Tabla 1***Operacionalización de variables*

Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Unidad de medida
	Microorganismo	Urocultivo	Nominal	UFC
Variable independiente: Infección del tracto urinario	Edad	0 a 17 años (menores) 18 a 29 años (jóvenes) 30 a 59 años (adultos) 60 a más (adulto mayor)	Ordinal	-
	Género	Masculino Femenino	Nominal	-
Variable dependiente: Susceptibilidad antimicrobiana	Antimicrobiano	Antibiograma	Intervalo	mm

### 3.4. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS OPERACIONALES

#### **Infección del tracto urinario**

Se considera que el principal parámetro para confirmar una infección urinaria es la presencia de una bacteriuria significativa cuyo recuento sea mayor o igual a 100 000 UFC/mL de orina, el cual podría ser sintomático o asintomático. Este parámetro puede variar debido al género y/o edad (Villarroel et al., 2002).

### **Susceptibilidad antimicrobiana**

Se consideran tres ítems para la evaluación de susceptibilidad antimicrobiana: resistencia (R), sensibilidad (S) e intermedio (I). Dichos valores y concentraciones están reguladas según el Instituto Nacional de Salud (2002) en su manual de uso autorizado.

### **3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la investigación se realizó la revisión documentaria y se utilizó una ficha de registro de datos para el recojo de información tanto en laboratorio como en las historias clínicas.

#### **Recolección de datos**

Se diseñó una ficha de recolección de datos consignada en tres partes que sirvieron para la tabulación de datos (Anexo 14 y 15). La primera parte abarcó las consideraciones generales del paciente, la segunda parte estuvo constituida por la recopilación de datos para la primera variable “infección del tracto urinario” y la tercera parte estuvo constituida por la recopilación de datos para la segunda variable “susceptibilidad antimicrobiana”, priorizando los antibióticos más utilizados en los centros hospitalarios y/o antecedentes para identificar el nivel de susceptibilidad antibiótica.

### **3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los resultados se presentaron en tablas de contingencia o tabulación cruzada en el software Microsoft Excel por tratarse de un estudio de tipo cualitativo, además para la presentación de tablas, figuras, gráficos de barra y de pastel se hizo uso del software Statgraphics 25 y Microsoft Excel.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

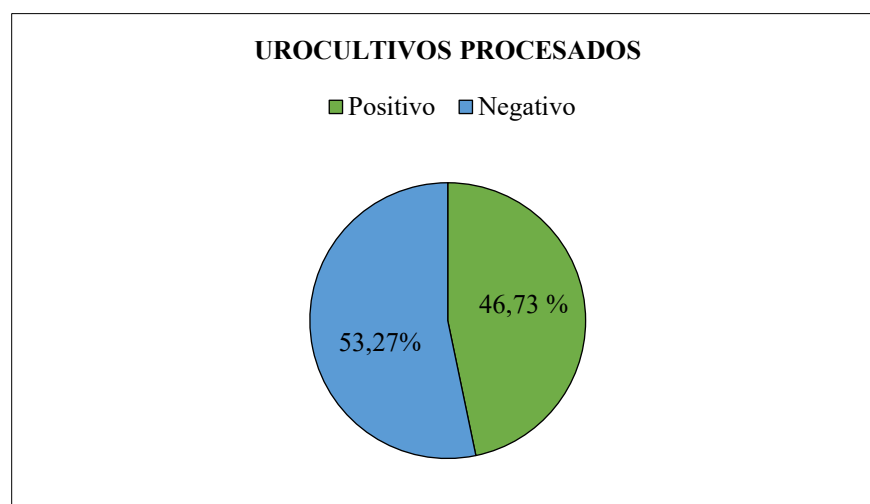
**Tabla 2**

*Distribución porcentual según resultados de urocultivos procesados en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.*

UROCULTIVOS PROCESADOS	RESULTADO	%
150	Positivo	46,73
171	Negativo	53,27
321	TOTAL	100,00

**Figura 2**

*Representación gráfica porcentual según distribución resultados de urocultivos procesados, entre julio 2020 - agosto 2021.*



### **Interpretación**

En la Tabla 2, se clasificaron los datos según los resultados de los urocultivos procesados obtenidos de la población general correspondiente a 321 personas, de los cuales fueron 150 muestras positivas y 171 muestras negativas; los mismos que son reflejados a nivel porcentual mediante un diagrama de pastel en la Figura 2. Donde apreciamos que, los resultados de las muestras positivas procesadas representaron un 46,73% indicando indudablemente infecciones urinarias, por consiguiente, los resultados de las muestras negativas representaron un 53,27%; ellas no tienen indicios de infecciones urinarias.

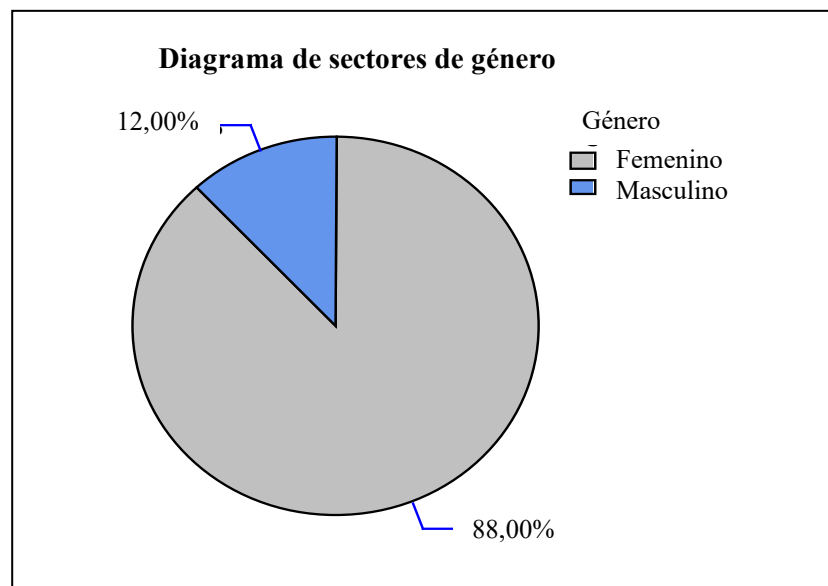
**Tabla 3**

*Distribución de infecciones urinarias positivas según género, entre julio 2020 - agosto 2021.*

<b>Indicador</b>	<b>Cantidad</b>
Femenino	132
Masculino	18
<i>Total</i>	150

**Figura 3**

*Representación gráfica porcentual de la distribución de infecciones urinarias positivas según género, entre julio 2020 - agosto 2021.*



### **Interpretación**

En la Tabla 3, se presenta las 150 muestras positivas agrupadas por género. Asimismo, en la Figura 3 representamos a nivel porcentual mediante un diagrama de pastel los datos de la Tabla 3 en donde se puede apreciar que el 88% de las muestras positivas a infecciones urinarias correspondieron al género femenino y el 12% de las muestras positivas a infecciones urinarias correspondieron al género masculino. Esto puede deberse a la misma estructura anatómica de féminas en comparación a individuos masculinos.

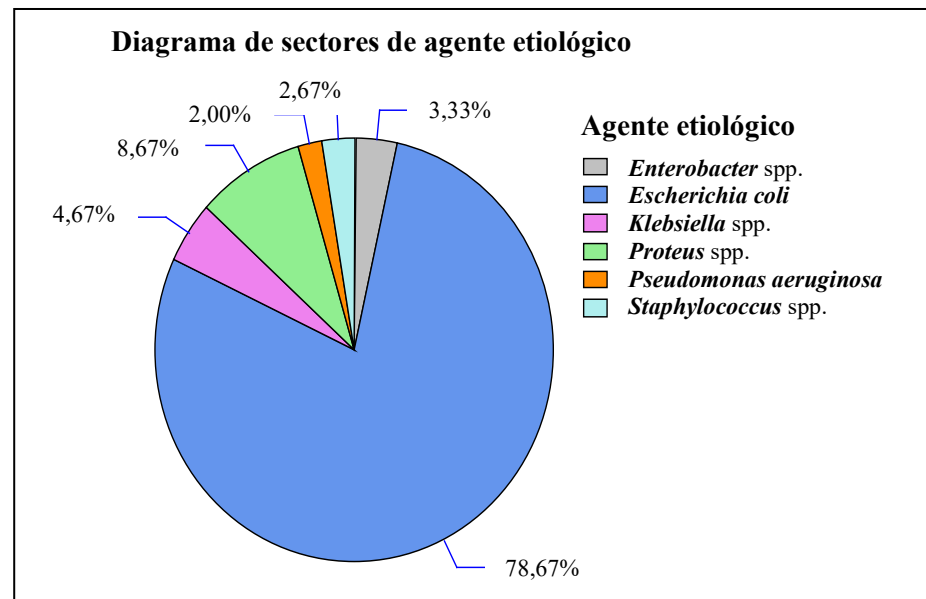
**Tabla 4**

*Uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.*

<b>Microorganismo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Escherichia coli</i>	118	78,67%
<i>Proteus</i> spp.	13	8,67%
<i>Klebsiella</i> spp.	7	4,67%
<i>Enterobacter</i> spp.	5	3,33%
<i>Staphylococcus</i> spp.	4	2,67%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	2,00%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

**Figura 4**

*Uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.*



## Interpretación

En la Tabla 4, se clasificaron a los agentes etiológicos, en su mayoría Gram negativos, de todas las muestras positivas entre julio 2020 y agosto 2021.

Asimismo, en la Figura 4 se puede apreciar que el 78,67% (n=118) de las muestras analizadas tuvo la presencia de *Escherichia coli*, seguido de *Proteus* spp. con 8,67%, luego *Klebsiella* spp. con 4,67%, *Enterobacter* spp. con 3,33%, *Staphylococcus* spp. con 2,67%, *Pseudomonas aeruginosa* con 2,00%.

## Tabla 5

*Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes, según grupo etario, atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021.*

Bacteria	Menor	Joven	Adulto	Adulto mayor	Total
<i>Escherichia coli</i>	6	11	42	59	118
<i>Proteus</i> spp.	1	2	3	7	13
<i>Klebsiella</i> spp.	0	1	2	4	7
<i>Enterobacter</i> spp.	1	2	1	1	5
<i>Staphylococcus</i> spp.	1	1	1	1	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	0	3	3
<b>TOTAL</b>	9	17	49	75	$\Sigma = 150$

### **Interpretación**

En la Tabla 5, se aprecia que el grupo etario, con mayor cantidad de uropatógenos como *Escherichia coli* se presentó en el adulto mayor (59 personas) y en los adultos (42 personas). En segundo lugar, figuró *Proteus* spp. presentándose en 7 adultos mayores, 3 adultos, 2 jóvenes y 1 menor de edad. En tercer lugar, se ubica *Klebsiella* spp. con 7 individuos en general distribuidos en 4 adultos mayores 2 adultos y 1 joven. En cuarto y sexto lugar, encontramos a dos Gram negativos de importancia médica, *Enterobacter* spp. y *Pseudomonas* spp. representados por 5 y 3 personas respectivamente. Finalmente, encontramos a *Staphylococcus* spp. con 1 persona distribuida en cada grupo etario considerado.

**Tabla 6**

*Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según grupo etario, entre julio 2020 - agosto 2021.*

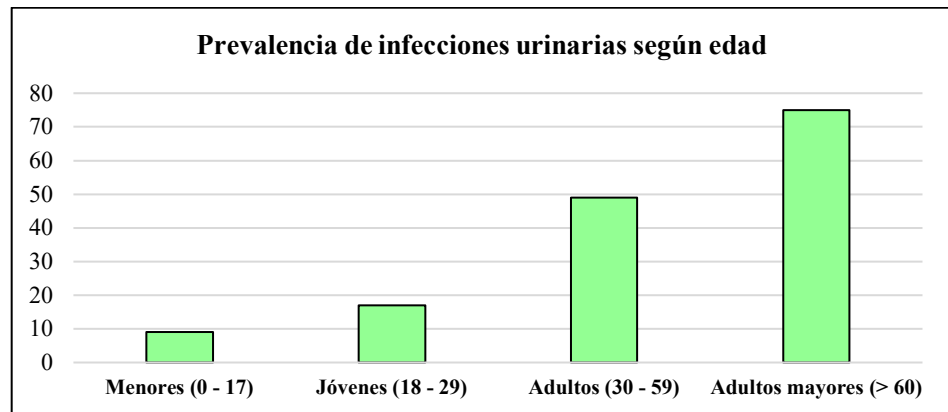
<b>Indicador</b>	<b>Cantidad</b>
Menor (0 - 17)	9
Joven (18 - 29)	17
Adulto (30 - 59)	49
Adulto mayor (> 60)	75
<b>Total</b>	<b>150</b>

### **Interpretación**

En la Tabla 6 se clasifican las muestras procesadas positivas según grupo etario. Del mismo modo, en la Figura 5 se aprecia la prevalencia según edad ya descrito en la Tabla 6, indicando que el grupo etario con mayor cantidad de uropatógenos fue el de adulto mayor con 75 personas, seguido de 49 adultos, 17 jóvenes y 9 menores. Finalmente, la Figura 6 muestra la distribución porcentual del número de patógenos según la clasificación descrita.

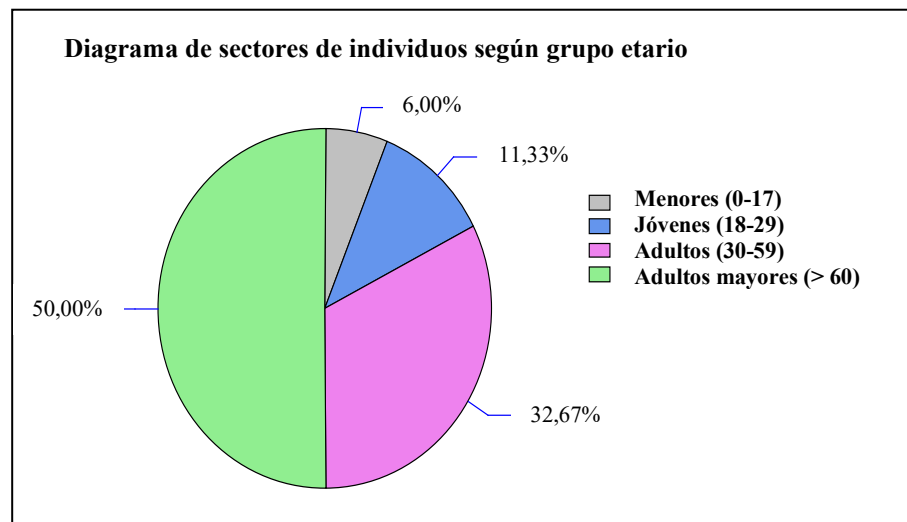
**Figura 5**

*Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según grupo etario, entre julio 2020 - agosto 2021.*



**Figura 6**

*Distribución porcentual de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según grupo etario, entre julio 2020 - agosto 2021.*



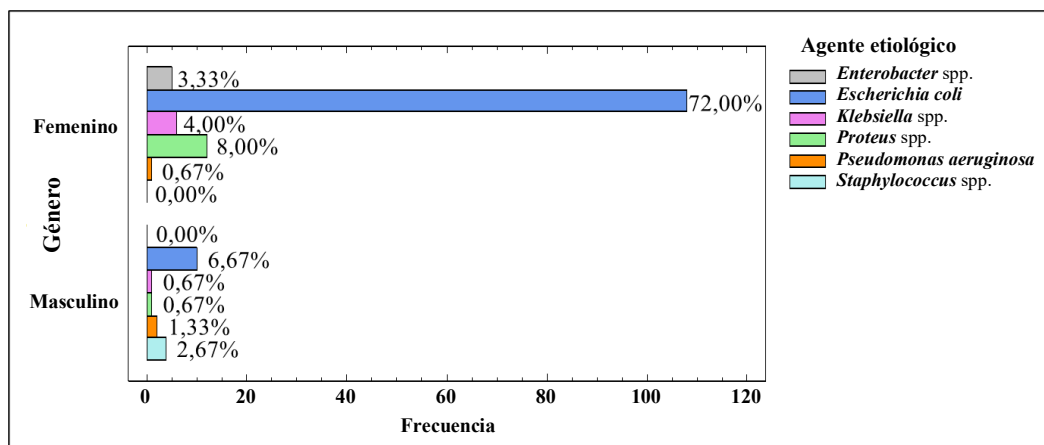
**Tabla 7**

*Distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's según género, entre julio 2020 - agosto 2021.*

<b>Bacteria</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>Total</b>
<i>Escherichia coli</i>	10	108	118
<i>Proteus</i> spp.	1	12	13
<i>Klebsiella</i> spp.	1	6	7
<i>Enterobacter</i> spp.	0	5	5
<i>Staphylococcus</i> spp.	4	0	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	1	3
<b>TOTAL</b>	18	132	$\Sigma = 150$

**Figura 7**

*Diagrama de distribución de uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, con datos porcentuales y según género, entre julio 2020 - agosto 2021.*



### **Interpretación**

En la Tabla 7 se aprecia que fue el género femenino quien presentó la mayor cantidad de casos de uropatógenos (132 cultivos de los 150) y el género masculino solo presentó 18 cultivos con uropatógenos. Así mismo, se observa también que *Escherichia coli* se presentó en mayor cantidad en el género femenino (108 cultivos) que en el masculino (10 cultivos). En segundo lugar, estuvo *Proteus* spp. con 12 cultivos en el género femenino, y 1 en el género masculino.

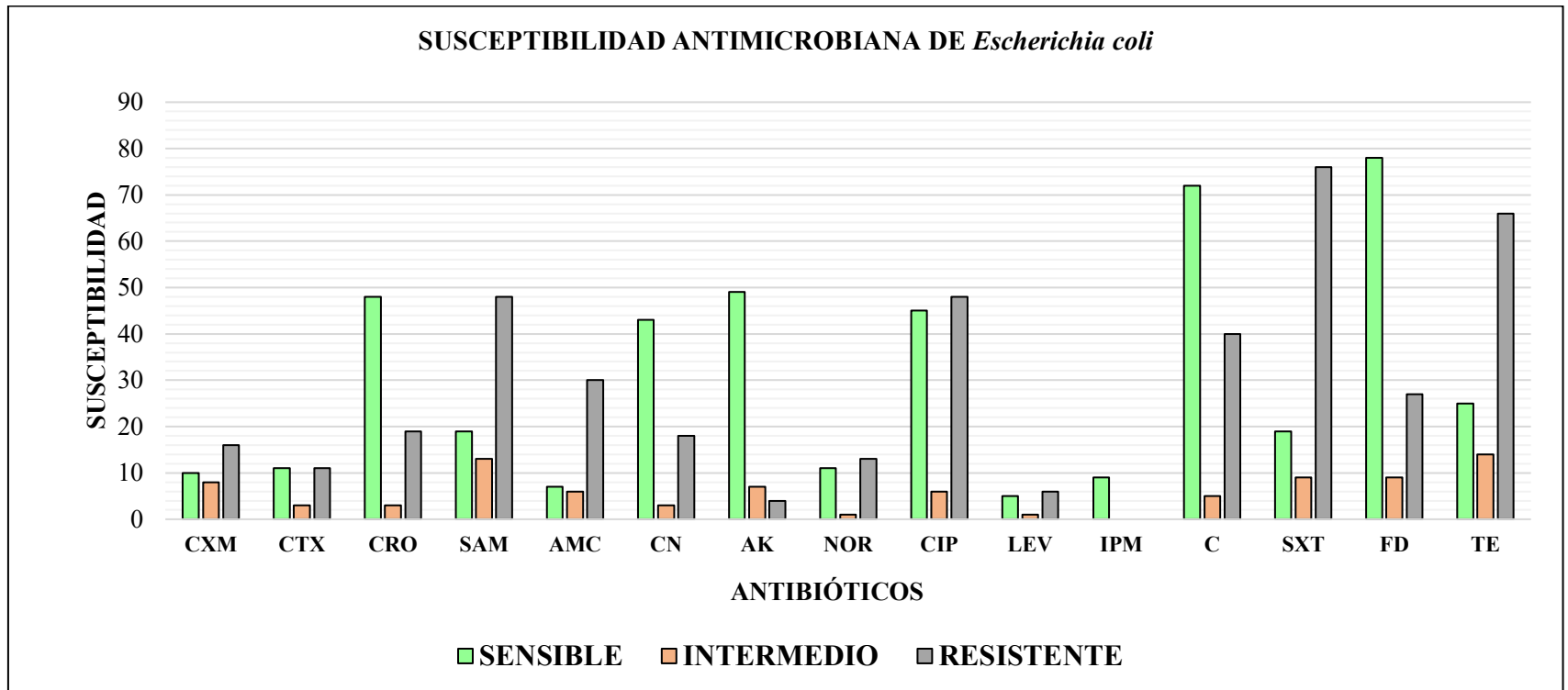
En la Figura 7, se muestra la representación en barras con datos porcentuales de lo descrito en la tabla 7.

**Tabla 8***Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Escherichia coli**.*

<i>Antibióticos</i>		S	I	R	$\Sigma$
Cefuroxima axetil	CXM	10	8	16	34
Cefotaxima	CTX	11	3	11	25
Ceftriaxona	CRO	48	3	19	70
Ampicilina/Sulbactam	SAM	19	13	48	80
Amoxicilina/Ácido clavulánico	AMC	7	6	30	43
Gentamicina	CN	43	3	18	64
Amikacina	AK	49	7	4	60
Norfloxacino	NOR	11	1	13	25
Ciprofloxacino	CIP	45	6	48	99
Levofloxacino	LEV	5	1	6	12
Imipenem	IPM	9	0	0	9
Cloranfenicol	C	72	5	40	117
Sulfatrimetropim	SXT	19	9	76	104
Nitrofurantoína	FD	78	9	27	114
Tetraciclina	TE	25	14	66	105

**Figura 8**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Escherichia coli.*



### **Interpretación**

En la Tabla 8 y Figura 8 se pueden apreciar los antibióticos utilizados para evaluar la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli*, siendo para la Nitrofurantoína (FD) donde se registró la mayor cantidad de casos de susceptibilidad con 78 pacientes, seguida de Cloranfenicol (C) con una cantidad de 72 pacientes. Respecto a la resistencia, el mayor registro con 76 pacientes, fue frente al Sulfatrimetopim (SXT), seguida por Tetraciclina (TE) con una cantidad de 66 pacientes.

**Tabla 9**

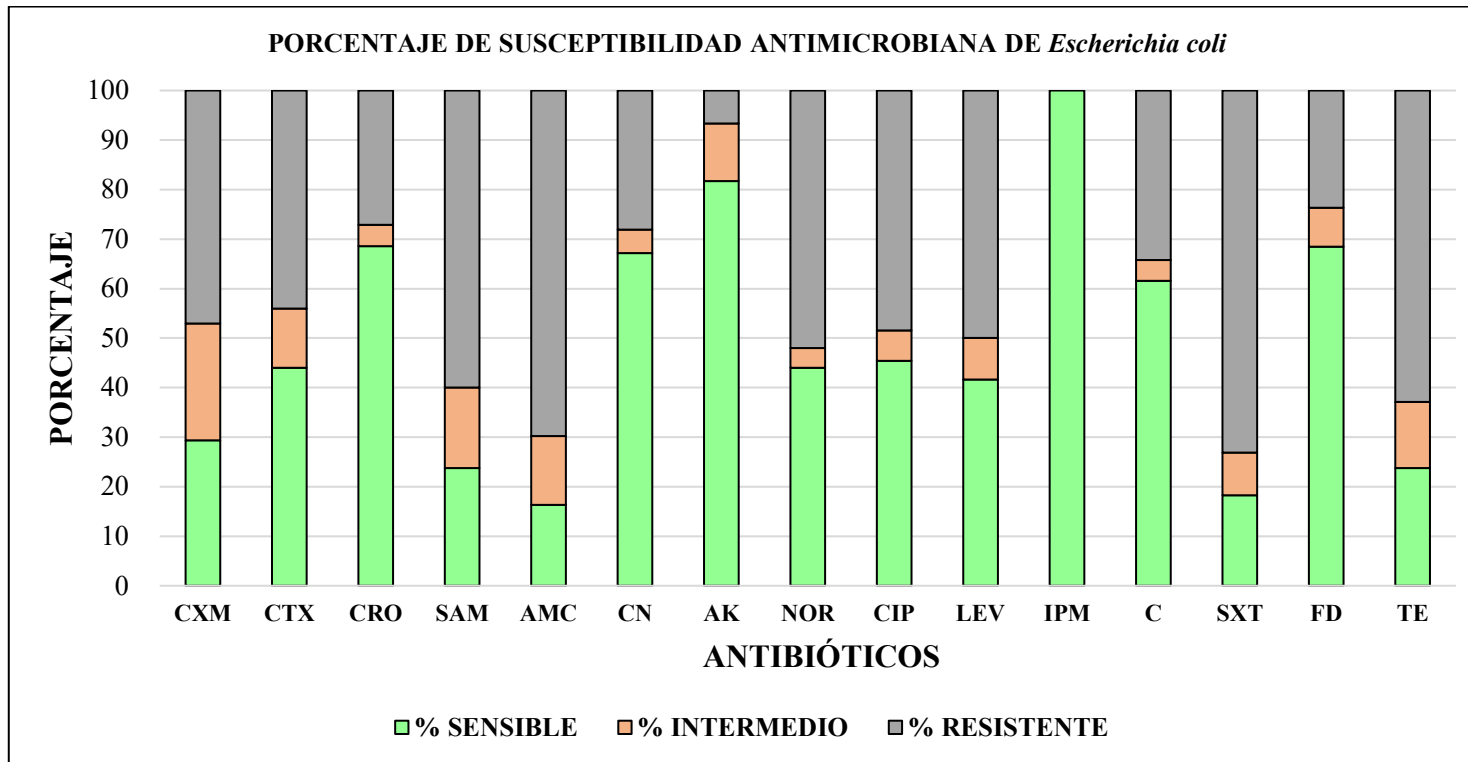
*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Escherichia coli**, a nivel porcentual.*

<b>Antibiótico</b>	<b>%S</b>	<b>%I</b>	<b>%R</b>	<b>Total</b>
CXM	29,41	23,53	47,06	100
CTX	44,00	12,00	44,00	100
CRO	68,57	4,29	27,14	100
SAM	23,75	16,25	60,00	100
AMC	16,28	13,95	69,77	100
CN	67,19	4,69	28,13	100
AK	81,67	11,67	6,67	100
NOR	44,00	4,00	52,00	100
CIP	45,45	6,06	48,48	100
LEV	41,67	8,33	50,00	100
IPM	100,00	0,00	0,00	100
C	61,54	4,27	34,19	100
SXT	18,27	8,65	73,08	100
FD	68,42	7,89	23,68	100
TE	23,81	13,33	62,86	100

*Nota:* %S: porcentaje de sensibilidad; %I: porcentaje de susceptibilidad intermedia; %R: porcentaje de resistencia

**Figura 9**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Escherichia coli, a nivel porcentual.*



### **Interpretación**

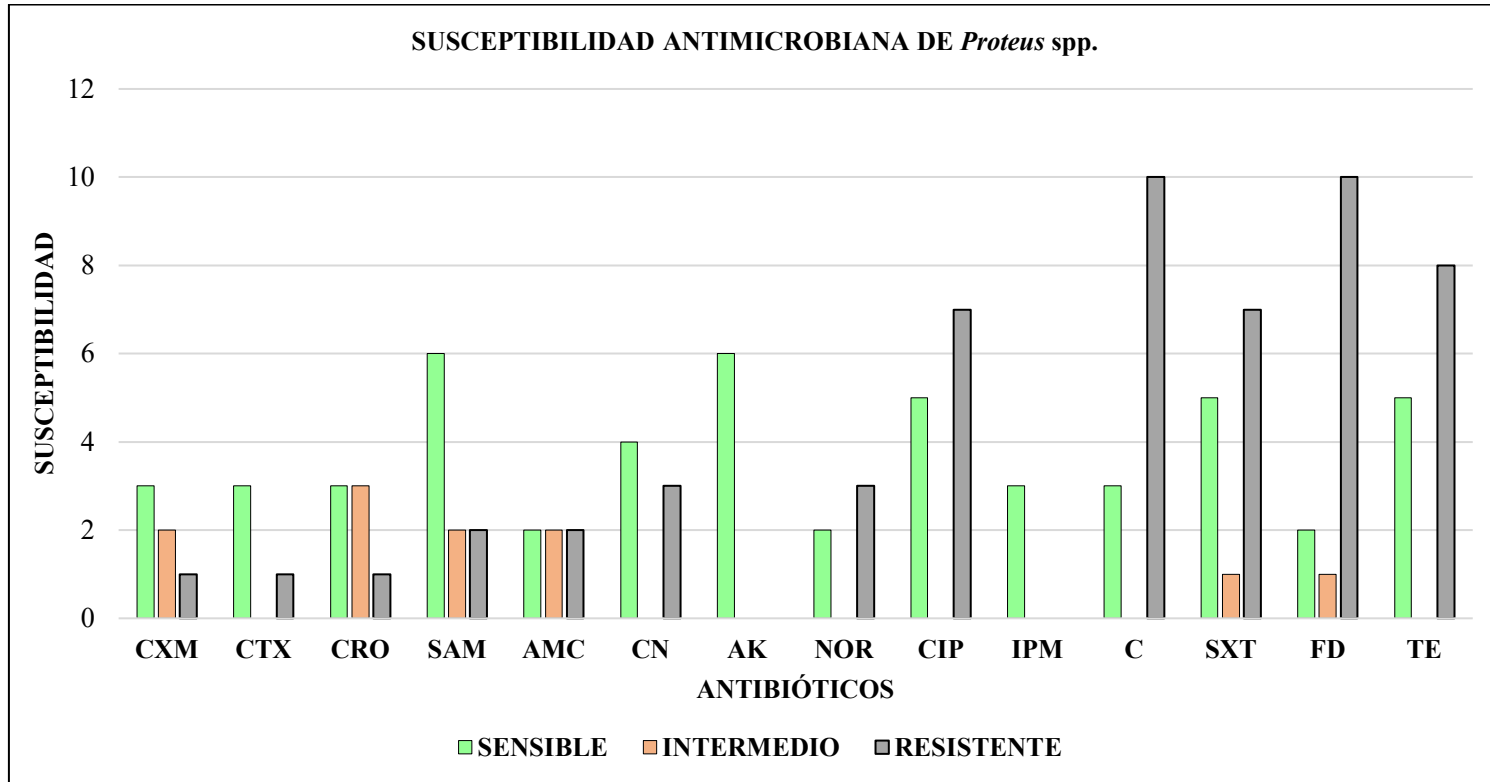
En la Tabla 9 y Figura 9 se evidenció que, a nivel porcentual, la mayor susceptibilidad se presentó frente a Imipenem (IPM) con un 100%, seguido de Amikacina (AK) con 81,67%, Ceftriaxona (CRO) 68,57%, Nitrofurantoína (FD) 68,42% y Gentamicina (CN) 67,19%. Respecto a la resistencia fue mayor frente a Sulfatrimetropim (SXT) 73,08%, seguida de Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) 69,77%, Tetraciclina (TE) 62,86%, Ampicilina/Sulbactam (SAM) 60%, entre los principales resultados.

**Tabla 10***Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Proteus** spp.*

<b>Antibióticos</b>		<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Σ</b>
Cefuroxima axetil	CXM	3	2	1	6
Cefotaxima	CTX	3	0	1	4
Ceftriaxona	CRO	3	3	1	7
Ampicilina/Sulbactam	SAM	6	2	2	10
Amoxicilina/Ácido clavulánico	AMC	2	2	2	6
Gentamicina	CN	4	0	3	7
Amikacina	AK	6	0	0	6
Norfloxacino	NOR	2	0	3	5
Ciprofloxacino	CIP	5	0	7	12
Imipenem	IPM	3	0	0	3
Cloranfenicol	C	3	0	10	13
Sulfatrimetropim	SXT	5	1	7	13
Nitrofurantoína	FD	2	1	10	13
Tetraciclina	TE	5	0	8	13

**Figura 10**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Proteus spp.*



### **Interpretación**

En la Tabla 10 y Figura 10 se pueden apreciar los antibióticos utilizados para evaluar la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de *Proteus* spp. Donde la mayor cantidad de casos de resistencia se presentó frente a Nitrofurantoína (FD) y el Cloranfenicol (C) con 10 pacientes, seguido de Tetraciclina (TE) con 8 pacientes. Respecto a la susceptibilidad, la mayor fue hacia la Amikacina (AK) con una cantidad de 6 pacientes al igual que con la Ampicilina/Sulbactam (SAM), seguida por Tetraciclina (TE) y Sulfatrimetropim (SXT) con una cantidad de 5 pacientes.

**Tabla 11**

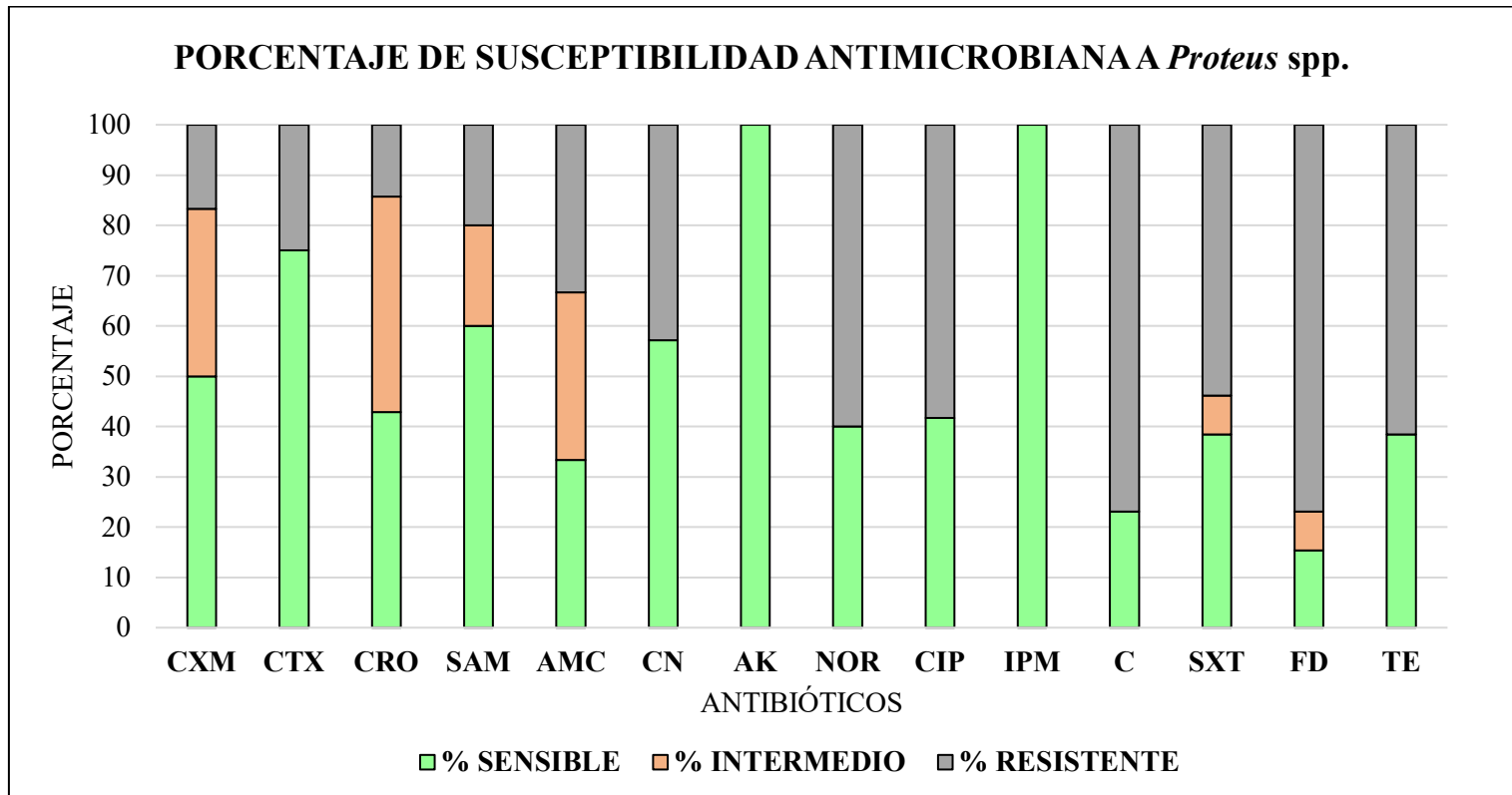
*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Proteus** spp., a nivel porcentual.*

Antibiótico	%S	%I	%R	Total
CXM	50,00	33,33	16,67	100
CTX	75,00	0,00	25,00	100
CRO	42,86	42,86	14,29	100
SAM	60,00	20,00	20,00	100
AMC	33,33	33,33	33,33	100
CN	57,14	0,00	42,86	100
AK	100,00	0,00	0,00	100
NOR	40,00	0,00	60,00	100
CIP	41,67	0,00	58,33	100
IPM	100,00	0,00	0,00	100
C	23,08	0,00	76,92	100
SXT	38,46	7,69	53,85	100
FD	15,38	7,69	76,92	100
TE	38,46	0,00	61,54	100

*Nota:* %S: porcentaje de sensibilidad; %I: porcentaje de susceptibilidad intermedia; %R: porcentaje de resistencia.

**Figura 11**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Proteus** spp., a nivel porcentual.*



### **Interpretación**

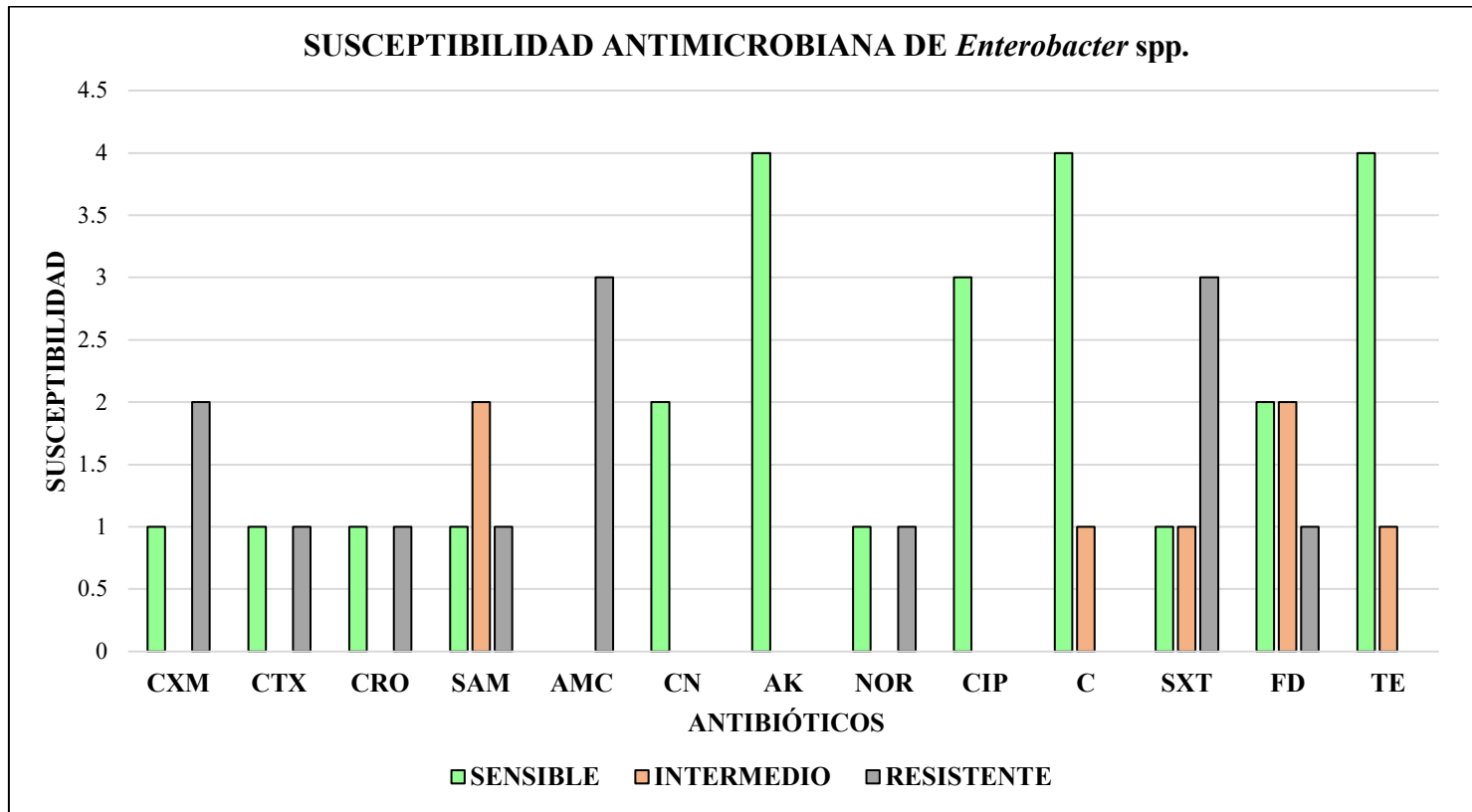
En la Tabla 11 y Figura 11 se evidenció que, a nivel porcentual, la mayor susceptibilidad se presentó hacia el Imipenem (IPM) y Amikacina (AK) con un 100%, seguido de Cefotaxima (CTX) con 75%, Ampicilina/Sulbactam (SAM) con 60%, Gentamicina (CN) con 57,14%, Cefuroxima axetil (CXM) con 50%. Respecto a la resistencia, esta fue mayor frente a la Nitrofurantoína (FD) y Cloranfenicol (C) con 76,92%, seguido de Tetraciclina (TE) 61,54%, Norfloxacino (NOR) con 60% entre los principales resultados.

**Tabla 12***Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Enterobacter** spp.*

<b>Antibióticos</b>		<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Σ</b>
Cefuroxima axetil	CXM	1	0	2	3
Cefotaxima	CTX	1	0	1	2
Ceftriaxona	CRO	1	0	1	2
Ampicilina/Sulbactam	SAM	1	2	1	4
Amoxicilina/Ácido clavulánico	AMC	0	0	3	3
Gentamicina	CN	2	0	0	2
Amikacina	AK	4	0	0	4
Norfloxacino	NOR	1	0	1	2
Ciprofloxacino	CIP	3	0	0	3
Cloranfenicol	C	4	1	0	5
Sulfatrimetropim	SXT	1	1	3	5
Nitrofurantoína	FD	2	2	1	5
Tetraciclina	TE	4	1	0	5

**Figura 12**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Enterobacter spp.*



### **Interpretación**

En la Tabla 12 y Figura 12 se pueden apreciar los antibióticos utilizados para evaluar la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de *Enterobacter* spp., donde la mayor cantidad de casos de resistencia se presentó frente a la Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) y Sulfatrimetropim (SXT) con 3 pacientes, seguido de Cefuroxima axetil (CXM) con 2 pacientes. Con respecto a la susceptibilidad, la mayor fue frente a la Amikacina (AK), Cloranfenicol (C) y Tetraciclina (TE) con 4 pacientes.

**Tabla 13**

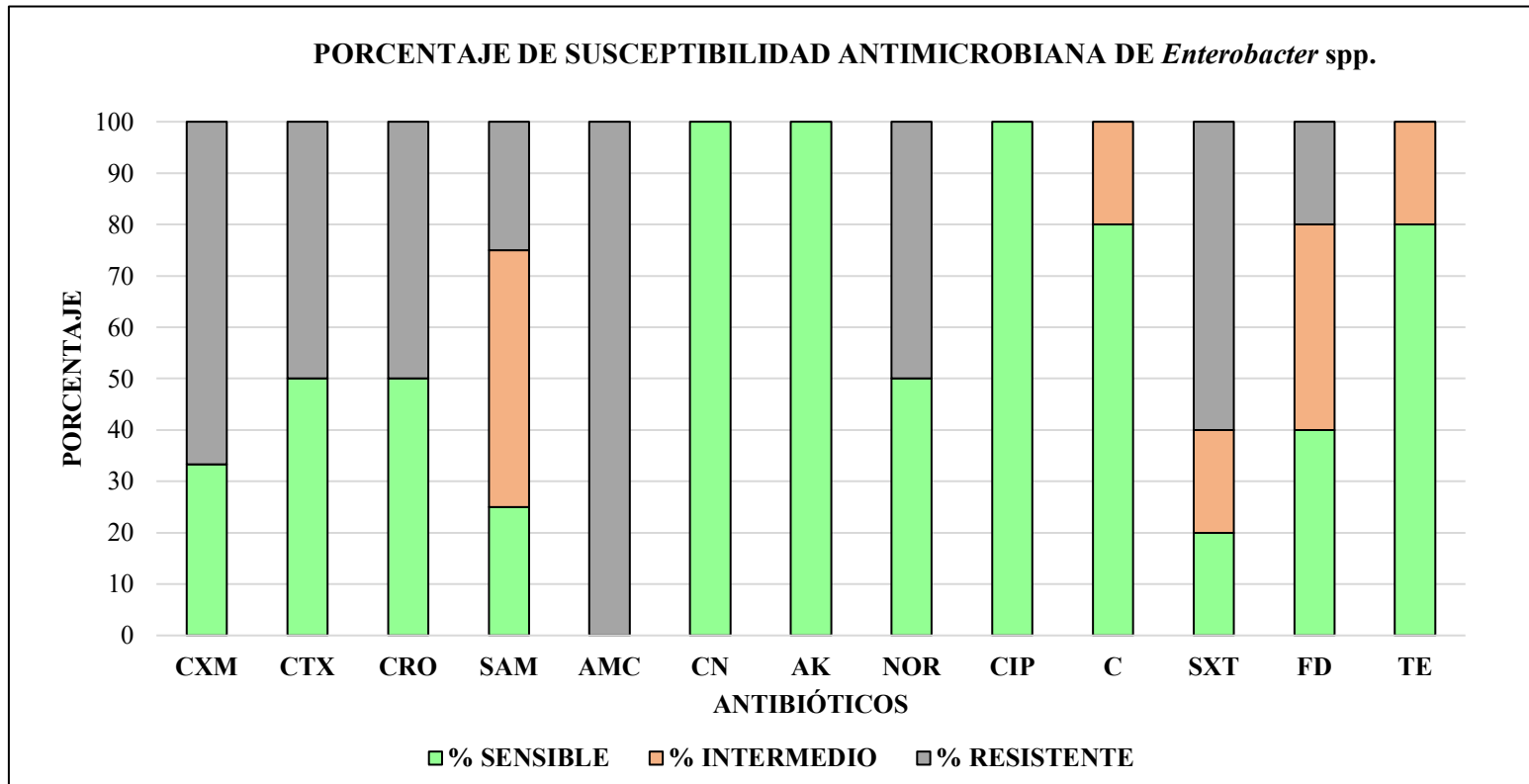
*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Enterobacter** spp., a nivel porcentual.*

<b>Antibiótico</b>	<b>%S</b>	<b>%I</b>	<b>%R</b>	<b>Total</b>
CXM	33,33	0,00	66,67	100
CTX	50,00	0,00	50,00	100
CRO	50,00	0,00	50,00	100
SAM	25,00	50,00	25,00	100
AMC	0,00	0,00	100,00	100
CN	100,00	0,00	0,00	100
AK	100,00	0,00	0,00	100
NOR	50,00	0,00	50,00	100
CIP	100,00	0,00	0,00	100
C	80,00	20,00	0,00	100
SXT	20,00	20,00	60,00	100
FD	40,00	40,00	20,00	100
TE	80,00	20,00	0,00	100

*Nota:* %S: porcentaje de sensibilidad; %I: porcentaje de susceptibilidad intermedia; %R: porcentaje de resistencia.

**Figura 13**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Enterobacter** spp., a nivel porcentual.*



### **Interpretación**

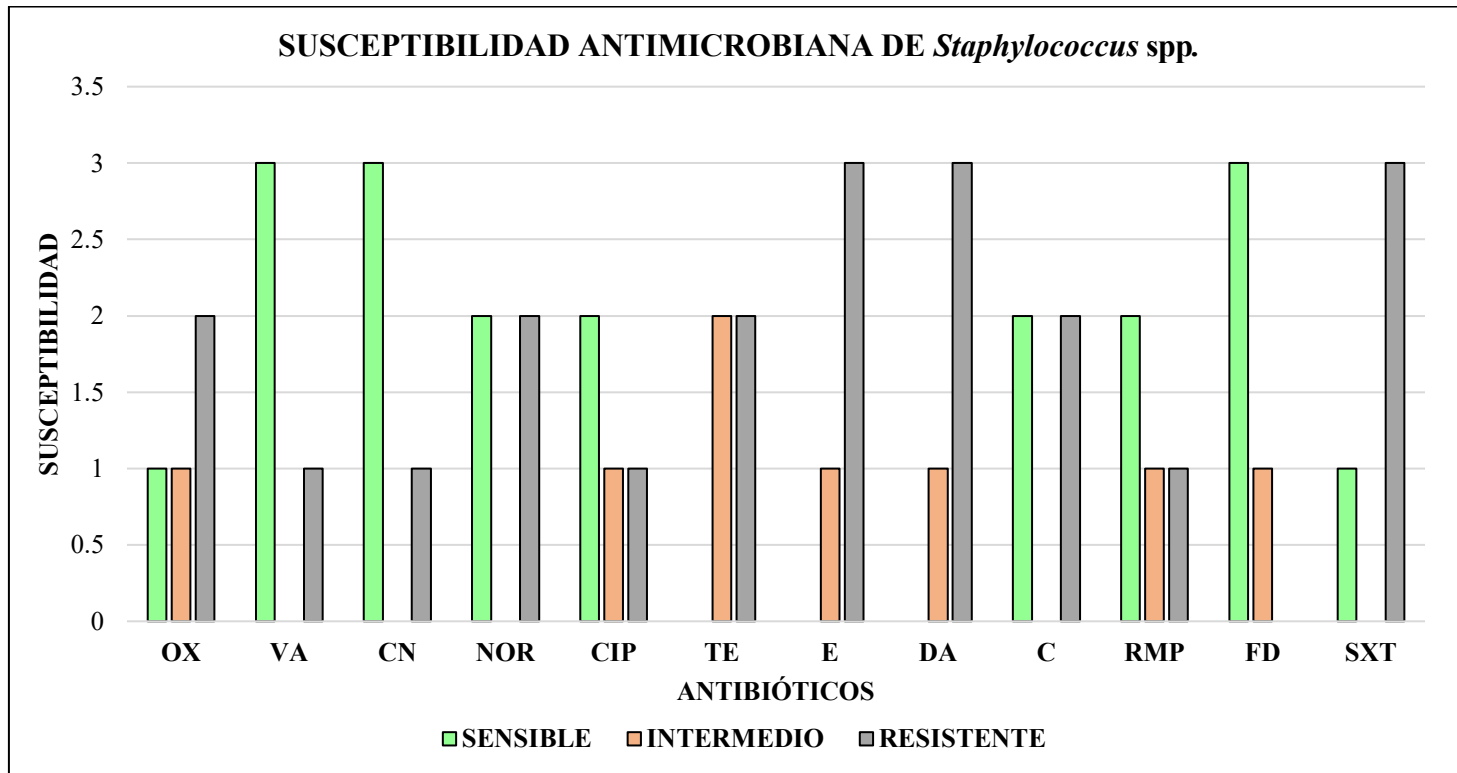
En la Tabla 13 y Figura 13 se evidenció que, a nivel porcentual, la mayor susceptibilidad se presentó frente a Gentamicina (CN), Ciprofloxacino (CIP) y Amikacina (AK) con un 100%, seguido de Cloranfenicol (C) y Tetraciclina (TE) con 80%., Cefotaxima (CTX), Ceftriaxona (CRO) y Norfloxacino (NOR) con 50%. Respecto a la resistencia, fue mayor hacia la Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) con 100%, Cefuroxima axetil (CXM) con 66,67%, Sulfatrimetropim (SXT) con 60%.

**Tabla 14***Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Staphylococcus** spp.*

<b>Antibióticos</b>		<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Σ</b>
Oxacilina	OX	1	1	2	4
Vancomicina	VA	3	0	1	4
Gentamicina	CN	3	0	1	4
Norfloxacino	NOR	2	0	2	4
Ciprofloxacino	CIP	2	1	1	4
Tetraciclina	TE	0	2	2	4
Eritromicina	E	0	1	3	4
Clindamicina	DA	0	1	3	4
Cloranfenicol	C	2	0	2	4
Rifampicina	RMP	2	1	1	4
Nitrofurantoína	FD	3	1	0	4
Sulfatrimetropim	SXT	1	0	3	4

**Figura 14**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Staphylococcus spp.*



### **Interpretación**

En la Tabla 14 y Figura 14 se pueden apreciar los antibióticos utilizados para evaluar la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus* spp., donde la mayor cantidad de casos de resistencia se presentó frente a la Eritromicina (E), Clindamicina (DA) y Sulfatrimetropim (SXT), seguido de Oxacilina (OX), Norfloxacino (NOR), Tetraciclina (TE) y Cloranfenicol (C).

**Tabla 15**

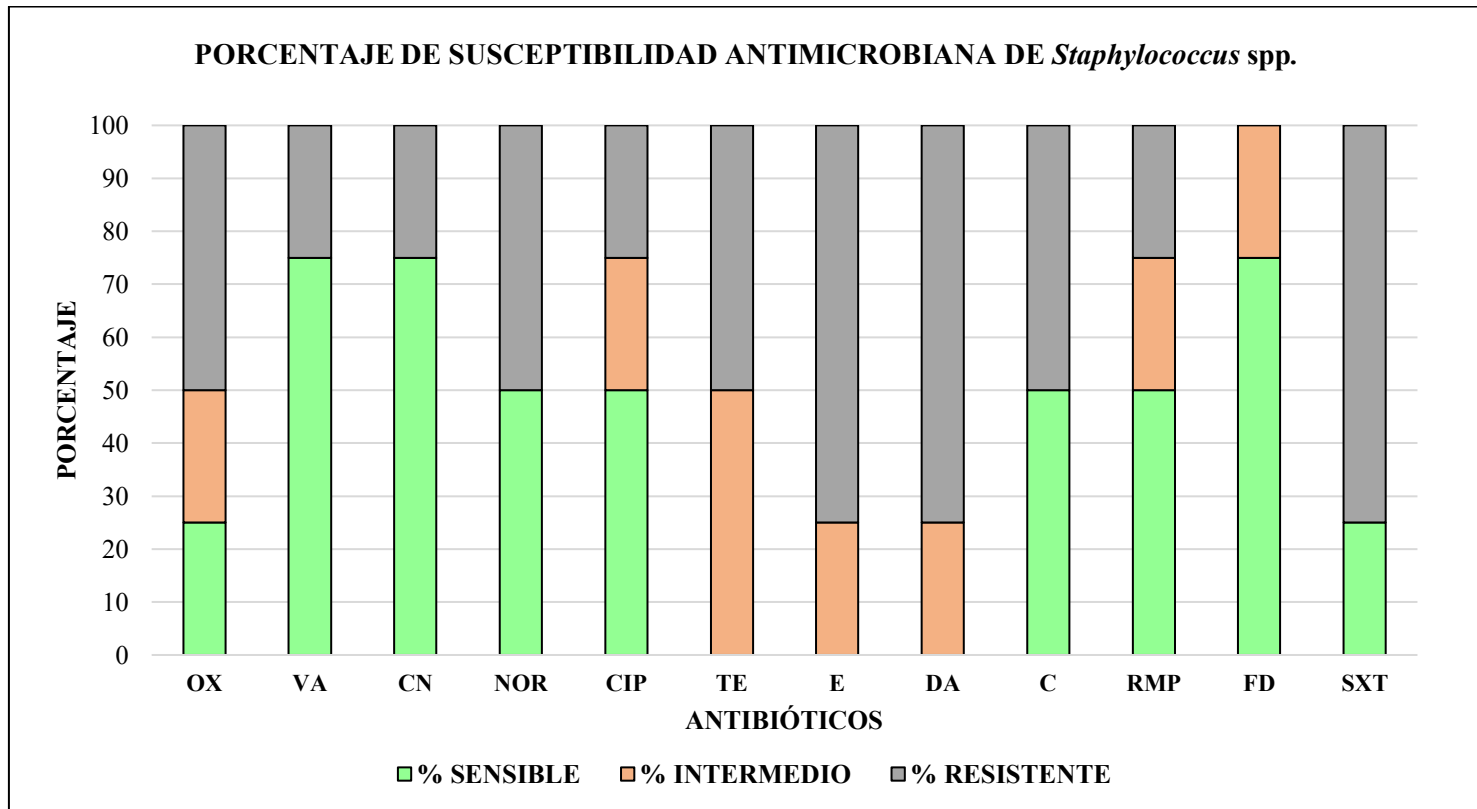
*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Staphylococcus** spp., a nivel porcentual.*

<b>Antibiótico</b>	<b>%S</b>	<b>%I</b>	<b>%R</b>	<b>Total</b>
OX	25,00	25,00	50,00	100
VA	75,00	0,00	25,00	100
CN	75,00	0,00	25,00	100
NOR	50,00	0,00	50,00	100
CIP	50,00	25,00	25,00	100
TE	0,00	50,00	50,00	100
E	0,00	25,00	75,00	100
DA	0,00	25,00	75,00	100
C	50,00	0,00	50,00	100
RMP	50,00	25,00	25,00	100
FD	75,00	25,00	0,00	100
SXT	25,00	0,00	75,00	100

***Nota:** %S: porcentaje de sensibilidad; %I: porcentaje de susceptibilidad intermedia; %R: porcentaje de resistencia.*

**Figura 15**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Staphylococcus spp., a nivel porcentual.*



### **Interpretación**

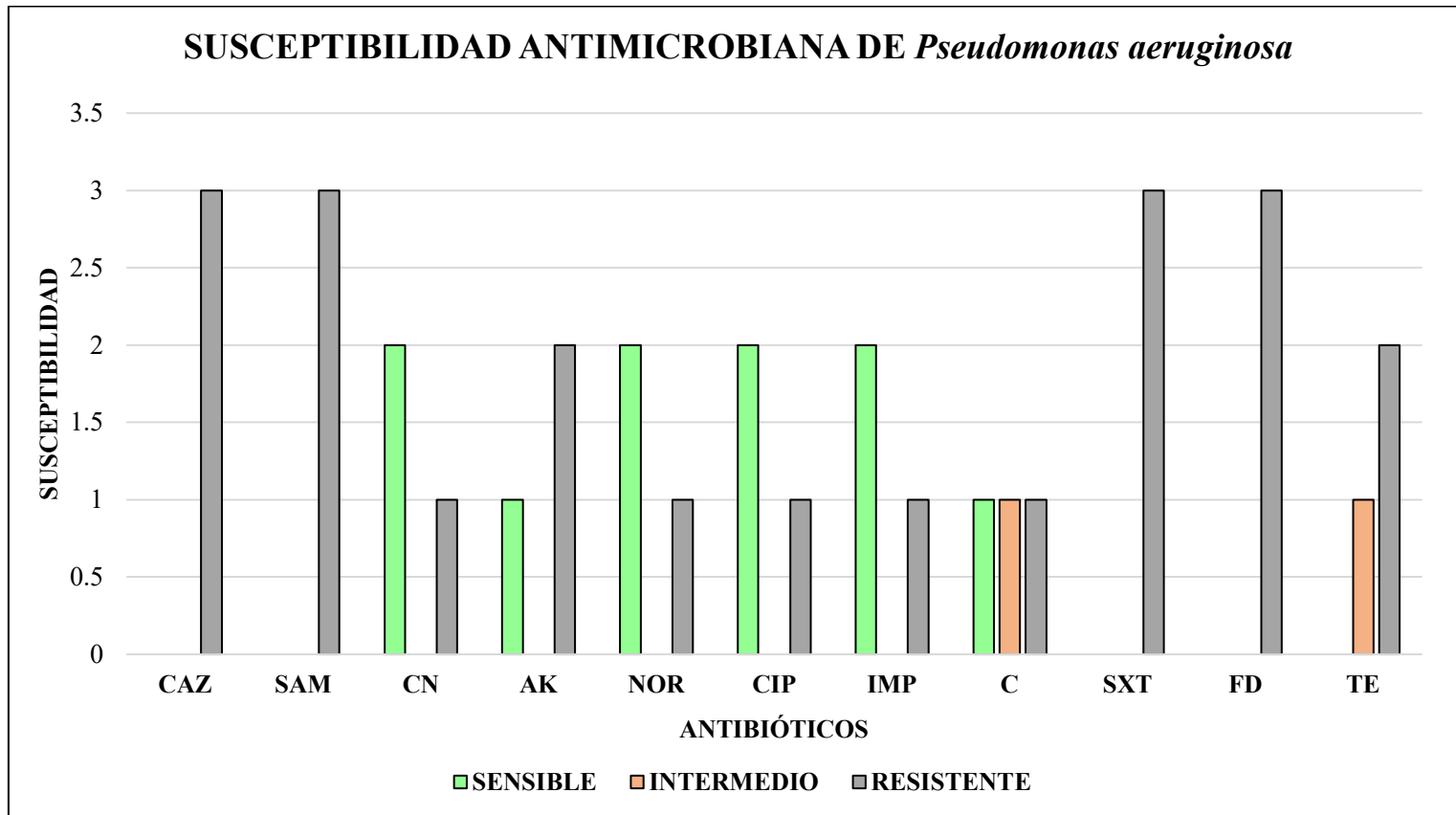
En la Tabla 15 y Figura 15 se evidencia que, a nivel porcentual, la mayor susceptibilidad se presentó frente a la Vancomicina (VA), Gentamicina (CN) y Nitrofurantoína (FD) con 75%, seguido de Norfloxacino (NOR), Ciprofloxacino (CIP), Cloranfenicol (C) y Rifampicina (RMP) con 50%. Por otro lado, con respecto a la resistencia esta fue mayor frente a la Eritromicina (E), Clindamicina (DA) y Sulfatrimetropim (SXT) con 75%, seguido de Oxacilina (OX), Norfloxacino (NOR) y Cloranfenicol (C) con 50%.

**Tabla 16***Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Pseudomonas aeruginosa**.*

<b>Antibióticos</b>		<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Σ</b>
Ceftazidina	CAZ	0	0	3	3
Ampicilina/Sulbactam	SAM	0	0	3	3
Gentamicina	CN	2	0	1	3
Amikacina	AK	1	0	2	3
Norfloxacino	NOR	2	0	1	3
Ciprofloxacino	CIP	2	0	1	3
Imipenem	IMP	2	0	1	3
Cloranfenicol	C	1	1	1	3
Sulfatrimetropim	SXT	0	0	3	3
Nitrofurantoína	FD	0	0	3	3
Tetraciclina	TE	0	1	2	3

**Figura 16**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Pseudomonas aeruginosa.*



### **Interpretación**

En la Tabla 16 y Figura 16, se pueden apreciar los antibióticos utilizados para evaluar la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa*, donde se tiene que la mayor cantidad de casos de resistencia se presentó frente a la Ceftazidima (CAZ), Ampicilina/Sulbactam (SAM), Sulfatrimetropim (SXT), Nitrofurantoína (FD), seguido de Tetraciclina (TE). Respecto a la susceptibilidad, los mayores registros se presentaron frente a la Gentamicina (CN), Norfloxacino (NOR), Ciprofloxacino (CIP), Imipenem (IMP).

**Tabla 17**

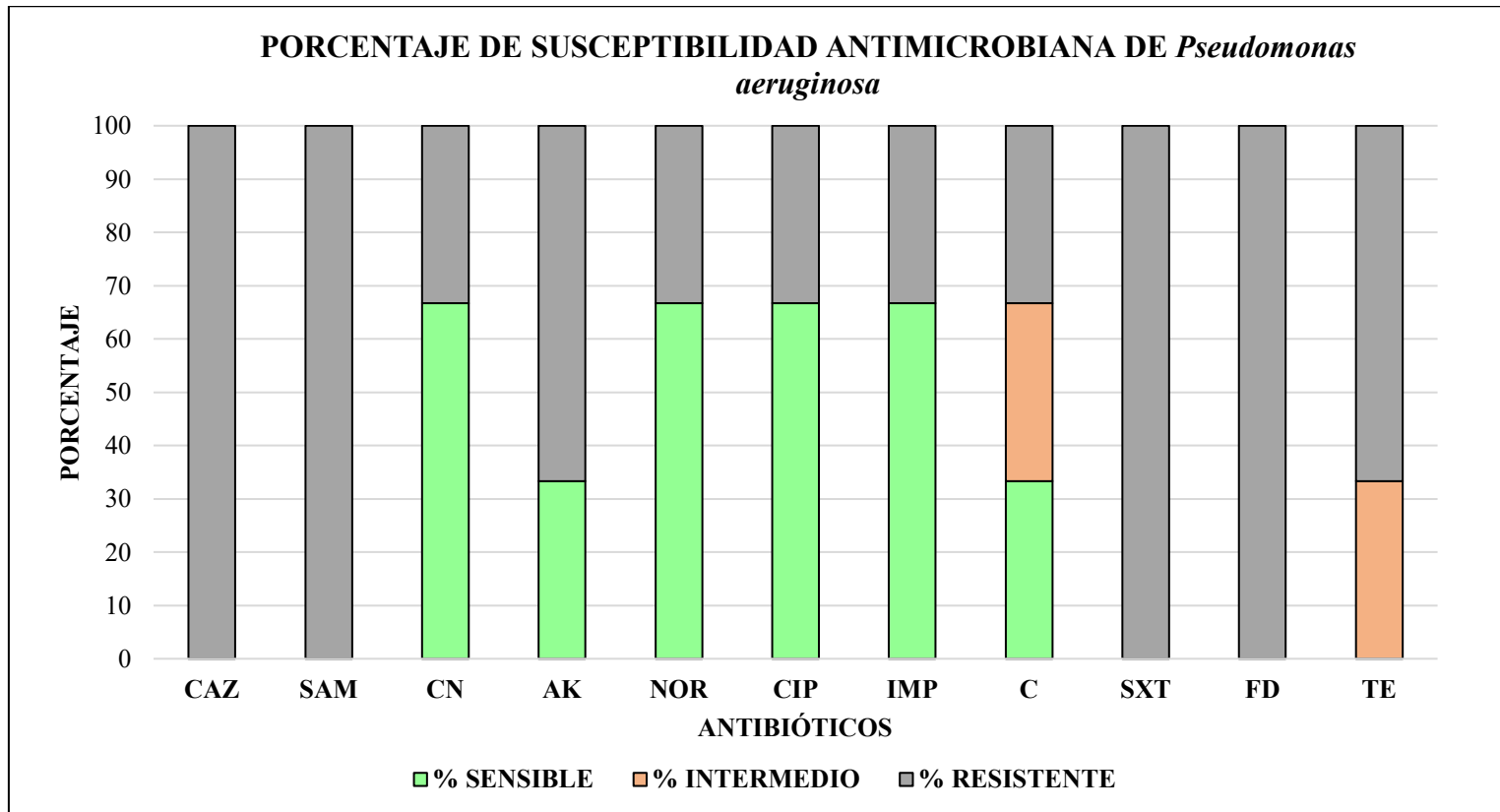
*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Pseudomonas aeruginosa**, a nivel porcentual.*

<b>Antibiótico</b>	<b>%S</b>	<b>%I</b>	<b>%R</b>	<b>Total</b>
CAZ	0,00	0,00	100,00	100
SAM	0,00	0,00	100,00	100
CN	66,67	0,00	33,33	100
AK	33,33	0,00	66,67	100
NOR	66,67	0,00	33,33	100
CIP	66,67	0,00	33,33	100
IMP	66,67	0,00	33,33	100
C	33,33	33,33	33,33	100
SXT	0,00	0,00	100,00	100
FD	0,00	0,00	100,00	100
TE	0,00	33,33	66,67	100

*Nota:* %S: porcentaje de sensibilidad; %I: porcentaje de susceptibilidad intermedia; %R: porcentaje de resistencia.

**Figura 17**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Pseudomonas aeruginosa**, a nivel porcentual.*



### **Interpretación**

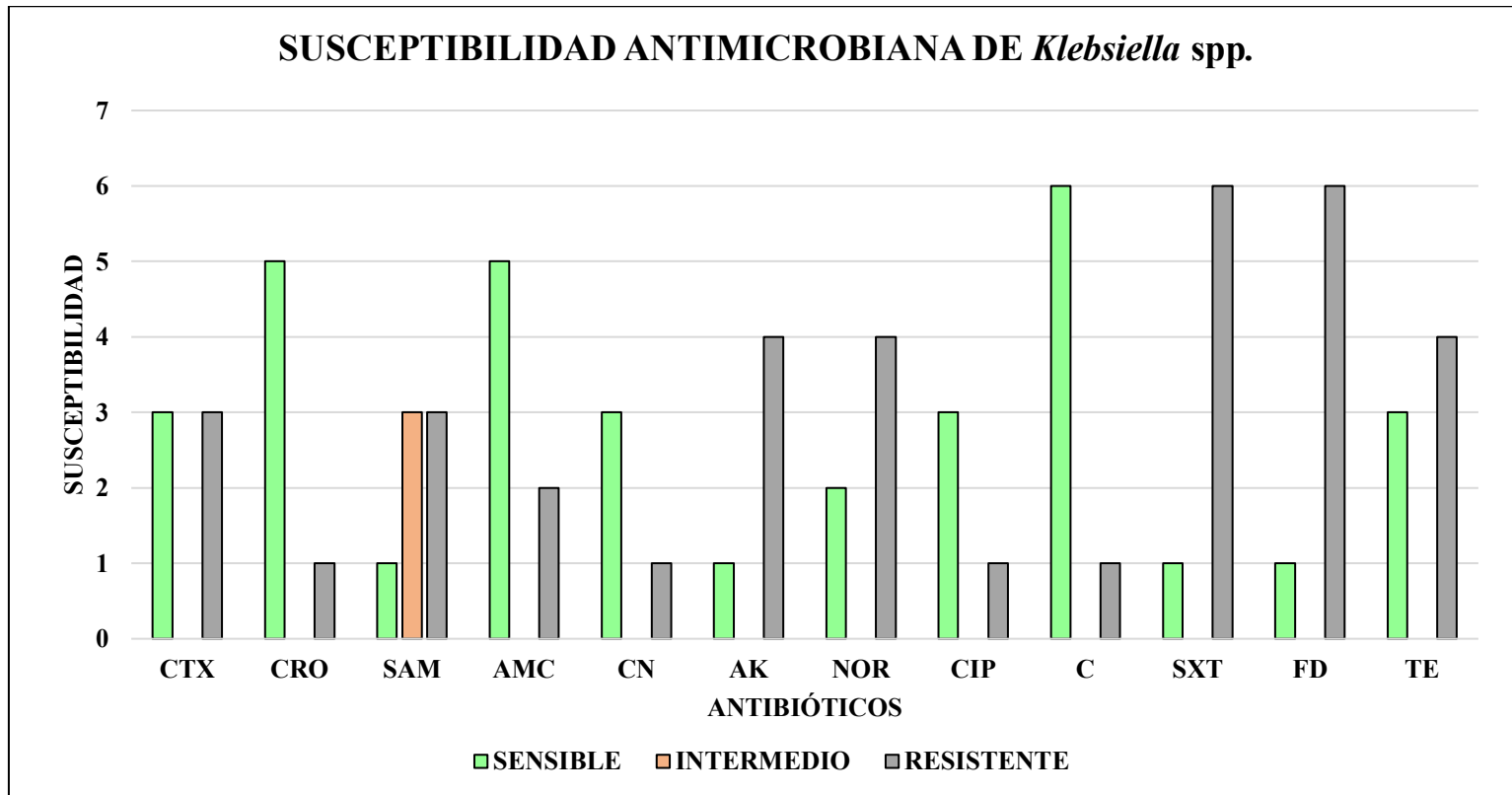
En la Tabla 17 y Figura 17 se evidenció que, a nivel porcentual, la mayor resistencia se presentó frente a la Ceftazidima (CAZ), Ampicilina/Sulbactam (SAM), Sulfatrimetropim (SXT) y Nitrofurantoína (FD) con 100%, seguido de Amikacina (AK) con 66,67%, Gentamicina (CN), Norfloxacino (NOR), Ciprofloxacino (CIP), Imipenem (IMP) y Cloranfenicol (C) con 33,33%. Respecto a la susceptibilidad que fue mayor frente a la Gentamicina (CN), Norfloxacino (NOR), Ciprofloxacino (CIP), Imipenem (IMP) con 66,67%, seguido de Amikacina (AK) y Cloranfenicol (C) con 33,33%.

**Tabla 18***Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Klebsiella** spp.*

<b>Antibióticos</b>		<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Σ</b>
Cefotaxima	CTX	3	0	3	6
Ceftriaxona	CRO	5	0	1	6
Ampicilina/Sulbactam	SAM	1	3	3	7
Amoxicilina/Ácido clavulánico	AMC	5	0	2	7
Gentamicina	CN	3	0	1	4
Amikacina	AK	1	0	4	5
Norfloxacino	NOR	2	0	4	6
Ciprofloxacino	CIP	3	0	1	4
Cloranfenicol	C	6	0	1	7
Sulfatrimetropim	SXT	1	0	6	7
Nitrofurantoína	FD	1	0	6	7
Tetraciclina	TE	3	0	4	7

**Figura 18**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de Klebsiella spp.*



### **Interpretación**

En la Tabla 18 y Figura 18 se pueden apreciar los antibióticos utilizados para evaluar la resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella* spp., observándose la mayor cantidad de casos de resistencia frente a Sulfatrimetropim (SXT) y Nitrofurantoína (FD) con 6 pacientes, seguido de Amikacina (AK), Norfloxacin (NOR), y Tetraciclina (TE) con 4 pacientes. Respecto a la susceptibilidad, el mayor registro se presentó frente al Cloranfenicol (C) con 6 pacientes, seguido de Ceftriaxona (CRO) y Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) con 5 pacientes, y Cefotaxima (CTX), Gentamicina (CN), Ciprofloxacino (CIP) y Tetraciclina (TE) con 3 pacientes.

**Tabla 19**

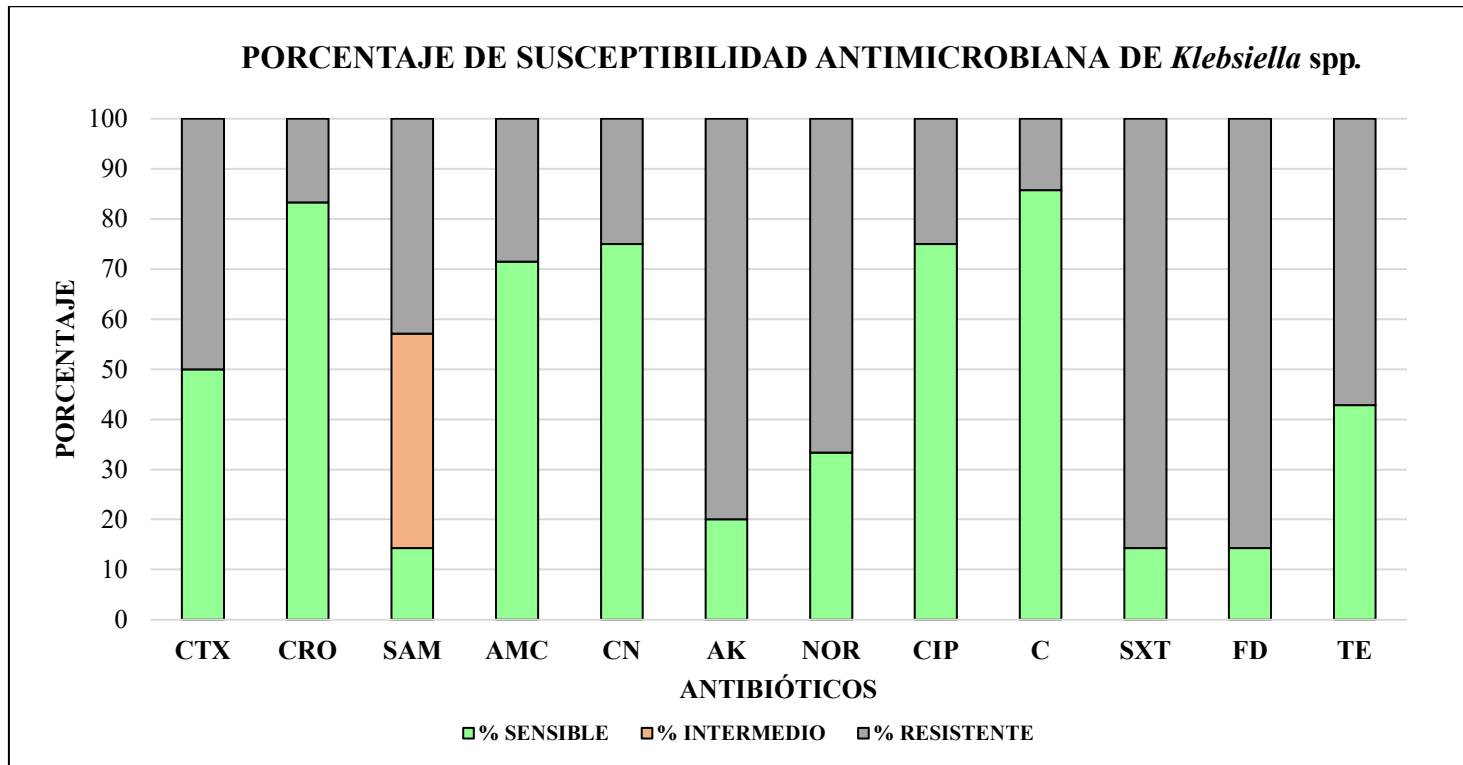
*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Klebsiella** spp., a nivel porcentual.*

<b>Antibiótico</b>	<b>%S</b>	<b>%I</b>	<b>%R</b>	<b>Total</b>
CTX	50,00	0,00	50,00	100
CRO	83,33	0,00	16,67	100
SAM	14,29	42,86	42,86	100
AMC	71,43	0,00	28,57	100
CN	75,00	0,00	25,00	100
AK	20,00	0,00	80,00	100
NOR	33,33	0,00	66,67	100
CIP	75,00	0,00	25,00	100
C	85,71	0,00	14,29	100
SXT	14,29	0,00	85,71	100
FD	14,29	0,00	85,71	100
TE	42,86	0,00	57,14	100

*Nota:* %S: porcentaje de sensibilidad; %I: porcentaje de susceptibilidad intermedia; %R: porcentaje de resistencia.

**Figura 19**

*Resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de **Klebsiella** spp., a nivel porcentual.*



### **Interpretación**

En la Tabla 19 y Figura 19 se evidenció que, a nivel porcentual, la mayor resistencia se presentó frente a la Sulfatrimetropim (SXT), Nitrofurantoína (FD) con 85,71%, seguido de Amikacina (AK) con 80%, Norfloxacinó (NOR) con 66,67%, Cefotaxima (CTX) con 50%. Respecto a la susceptibilidad esta fue mayor frente al Cloranfenicol (C) con 85,71%, Ceftriaxona (CRO) con 83,33%, Gentamicina (CN) y Ciprofloxacino (CIP) con 75%, Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) con 71,43%.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

La aparición de múltiples mecanismos que generan resistencia a los antibióticos en los últimos años, ha complicado en gran medida el manejo de enfermedades infecciosas sin la ayuda del desarrollo de nuevos compuestos con actividad antibacteriana. Este fenómeno ha evolucionado de tal manera que las bacterias resistentes a los antibióticos de uso común y restringidas, ya no son un fenómeno inusual y se han convertido en parte de su rutina diaria (González et al., 2019).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) surgen debido a la interacción entre las bacterias dañinas y la biología del huésped, una vez que se supera el principal mecanismo de defensa local del sistema urinario.

La etiología de las ITU no complicadas se ha mantenido constante durante las últimas tres décadas, a pesar del aumento espectacular de la resistencia a los antimicrobianos en las infecciones adquiridas en la comunidad y en el hospital (Casellas et al., 2011), debido al uso excesivo o inadecuado de antibióticos.

En función de su mecanismo de acción y estructura química, los principales grupos de antimicrobianos clínicamente significativos y sus principales representantes se han clasificado según inhibición de la síntesis de la pared bacteriana, alteración de las membranas celulares, inhibición de las sustancias,

inhibición de la síntesis de proteínas, alteración del metabolismo o estructura de las bacterias, ácidos nucleicos, inhibiendo la síntesis de factores metabólicos e inhibidores de betalactamasas (Calvo & Martínez, 2009).

Durante el desarrollo del estudio se atendieron 321 urocultivos, de los cuales 150 fueron positivos (46,73%) cumpliendo los criterios de inclusión establecidos. De este modo, se encontró que en 118 muestras predominó *Escherichia coli* representando el 78,67%, en segundo lugar, se encontró a *Proteus* spp. en 13 muestras representando el 9%, seguido de *Klebsiella* spp. en 7 muestras y *Enterobacter* spp. en 5 muestras, finalmente *Staphylococcus* spp. en 4 muestras (3%) y *Pseudomonas aeruginosa* en 3 muestras (2%), estos datos se visualizaron en la Tabla 4 y Figura 4. Por otro lado, la edad promedio de los individuos estudiados fue de 55 años.

Mayorga, (2015) reveló en su investigación “Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de Campus Médico UNAN-León. 2013-2014” que, entre las principales bacterias encontradas destacan: *Escherichia coli* (69,1%), *Proteus* spp. (7,9%), *Enterobacter* spp. (6,3%), *Klebsiella* spp. (5,8%), *Streptococcus agalactiae* (4,8%) y *Staphylococcus* spp. (2,3%), datos que al ser contrastados con la presente investigación coinciden con respecto a cinco uropatógenos

encontrados, resaltando una pequeña divergencia en las concentraciones porcentuales. Asimismo, el orden de presentación de los dos primeros patógenos es similar.

Por otro lado, hubo cierta discrepancia con Espinoza & Ccanto, (2019) respecto al segundo uropatógeno encontrado, ya que ellos reportaron a *Klebsiella* spp. con un 11%, a diferencia de lo encontrado en la presente investigación, donde *Proteus* spp. fue encontrado en el segundo lugar con 9%, y en el tercer lugar recién aparece *Klebsiella* spp. con un 5%.

Además, en la distribución de infecciones urinarias según género se obtuvo que, 132 pertenecieron al género femenino y solo 18 pertenecieron al género masculino, representando así el 88,0% y 12,0% respectivamente. Del mismo modo, Castrillón et al., (2019) señalaron que hubo una dominancia del género femenino con respecto al masculino. Sin embargo, Huaco (2018) señaló en su investigación que no encontró supremacía del género femenino sobre el masculino. Por ello, se menciona que las mujeres por lo menos tendrán un episodio de ITU a lo largo de su vida, conforme aumenta la edad y/o comorbilidad, también aumenta su incidencia (Malpartida, 2020).

De igual manera, Castrillón et al., (2019) señalaron una dominancia del género femenino con respecto al masculino, sin embargo, la edad media de las pacientes fue de  $42,0 \pm 24,0$  años. Aguinaga et al., (2018) también revelaron en su investigación que las infecciones en el género femenino fueron significativamente superiores al masculino. Por consiguiente, en este género la prevalencia de bacterias Gram negativas iba disminuyendo con la edad. Por último, la presente investigación con la de Montañez et al., (2015) estuvo en relación al grupo etario y la principal bacteria encontrada. Ellos encontraron que, en pacientes con edad media de 65 años, 57 pacientes (70,4%) presentaron *Escherichia coli*, y con resistencia a Ciprofloxacino.

Con respecto a la distribución de uropatógenos según grupo etario, destacó el adulto mayor con un total de 75 muestras, seguido del adulto con 49, por consiguiente 17 jóvenes y 9 menores de edad. Asimismo, predominó *Escherichia coli* en 118 personas y *Proteus* spp. en 13 personas. Al igual que en nuestro entorno y muchos otros, según estudios nacionales e internacionales *Escherichia coli* sigue siendo el germen más frecuente. Espinoza & Ccanto, (2019) así lo mencionaron en su investigación titulada “Infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al Ciprofloxacino en pacientes ambulatorios del policlínico Sono Salud - Huancayo” con un 78% de representatividad sobre todo en personas entre 28 a 37 años. Desde otra perspectiva, Dueñas (2013) señaló que

la prevalencia de *Escherichia coli* fue de 59,68% en su investigación titulada “Agentes patógenos, resistencia y sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria en pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 – 2012”. De igual manera, Huaco, (2018) mencionó que el grupo etario más predominante fue del adulto mayor, tal como el presente trabajo se señala en los resultados.

Las personas que se encuentran entre los 15 años a más, presentan con más frecuencia infecciones urinarias debido a la vida sexual activa, uso de espermicidas, continencia urinaria hasta infecciones urinarias previas. Los adultos mayores que adquieren infecciones urinarias generalmente han tenido los episodios mencionados y por el contrario les genera incontinencia urinaria, ya que, ante la necesidad repentina y fuerte de orinar, no controlan los espasmos que genera la vejiga y eliminan pequeñas cantidades de orina que usualmente se quedan en las prendas interiores. Por otro lado, algunos autores sugieren que el factor de riesgo más representativo es la anatomía femenina en diferencia a la masculina, sin embargo, la longitud de la uretra no lo sería y de manera general el volumen del residuo después de la micción no sería un factor relevante por lo menos en cierto rango de edad (Luna et al., 2018; Malpartida, 2020).

En general, podemos constatar la frecuencia con la que se presentan estos uropatógenos, en su mayoría Gram negativos, los cuales depende mucho del

periodo de estudio, edad de los pacientes, distribución geográfica en algunos casos, factores de riesgo, infecciones recurrentes y sobre todo tratamientos previos con antibióticos.

Durante la recolección de datos, la mayoría de pacientes no tenían infecciones recurrentes, pero sí habían tenido algún tipo de malestar que los llevó a recibir antibióticos como tratamiento. Por ello, la susceptibilidad antimicrobiana, ante la presencia de pielonefritis complicadas o no, el objetivo es exterminar el agente causante en el menor tiempo posible. Sin embargo, los resultados arrojaron datos realmente preocupantes debido a que la resistencia fue mayor frente a Sulfatrimetropim (SXT) con 73,08%, seguida de Amoxicilina/Ácido clavulánico (AMC) con 69,77%, Tetraciclina (TE) con 62,86%, Ampicilina/Sulbactam (SAM) con 60% en lo que respecta a *Escherichia coli*, dichos antibióticos se suministran como medicamentos de manera ambulatoria y la venta es gratuita sin restricciones en centros farmacéuticos.

A su vez, *Escherichia coli* fue sensible a Imipenem, Amikacina, Ceftriaxona, Gentamicina y Nitrofurantoína. Estos antibióticos poseen actividad inhibitoria para la síntesis de la pared bacteriana y por ende la síntesis proteica, además que altera el metabolismo y estructura de los ácidos nucleicos. Hay que tomar en cuenta que *Escherichia coli* posee como factores de virulencia a los islotes de

patogenicidad, pili P y fimbria D que le otorga adhesividad a la membrana de las células a infectar, así como la cápsula.

Es así que, Dueñas (2013) señaló en su investigación que *Escherichia coli* presentó resistencia frente a Trimetoprim/Sulfametoxazol (50%), Ácido nalidíxico (40,54%), Levofloxacino (40%) y Ampicilina (33,33%), datos con los cuales la presente investigación difiere. En relación a la sensibilidad hay cierta similitud en cuanto al resultado encontrado en su investigación para *Escherichia coli*, ya que señala sensibilidad frente a la Amikacina (96,88%), al igual que lo encontrado en nuestro trabajo.

Respecto a *Proteus* spp., obtuvimos que la resistencia fue mayor frente a la Nitrofurantoína (FD) y Cloranfenicol (C) con 76,92%, seguido de Tetraciclina (TE) 61,54%, Norfloxacino (NOR) con 60% tal como Aguinaga et al., (2018) señalaron en parte de su investigación, no solo *Proteus mirabilis* sino *Klebsiella* y otras Gram negativas tenían una sensibilidad a antibióticos inferior al 75%, lo cual significa que la resistencia fue mayor conforme lo señalado en nuestro trabajo. La sensibilidad en ambos géneros varió, es por ello que observamos mayor resistencia mientras la edad va en aumento.

Nitrofurantoína es un antibiótico que se encarga de dañar el ADN mediante la síntesis de adhesivos tóxicos que se liberan en el citoplasma de la célula procariota (bacteria), por un mecanismo aún no conocido, aparentemente también interfiere en la síntesis de proteínas al unirse al ribosoma 30S y así bloquea el reconocimiento del codón y anticodón. Cloranfenicol es un antibiótico encargado de inhibir la síntesis proteica mediante la inhibición de la fase de elongación de la replicación del ADN procarionte, específicamente bloquea el mecanismo de transpeptidación. Por último, la Tetraciclina y el Norfloxacin, inhiben la síntesis proteica y ácidos nucleicos, respectivamente (Mosquito et al., 2011)

Asimismo, la sensibilidad de *Proteus* spp. fue representativa frente a la Amikacina y Ampicilina/Sulbactam, antibióticos cuya acción corresponde inhibir la síntesis proteica y bloquear mecanismos de resistencia de la bacteria respectivamente. *Proteus* spp. posee como factores de virulencia a su cápsula, flagelos, fimbrias para la adhesividad celular, pero sobre todo el factor ZapA que es una metaloproteasa extracelular capaz de degradar inmunoglobulinas del organismo, algunos autores mencionan que posee un espectro de actividad incluso más amplio. El factor de virulencia ZapA obtiene sus sustratos de muchas proteínas del tracto urinario como el complemento, componentes de la matriz extracelular (colágeno, fibronectina y laminina) así como proteínas del

citoesqueleto (actina y tubulina), todo correspondiente a la célula huésped (Belas et al., 2004).

*Enterobacter* spp. resultó ser resistente a Tetraciclina, Cloranfenicol y Amikacina, así como sensible a Sulfatrimetropim y Ampicilina/Sulbactam en ese orden.

Esta bacteria posee una baja virulencia, pero resaltan los factores de patogenicidad como LPS, flagelos y pilis que le permiten hacer resistencia a los antibióticos.

Al tener una disminuida virulencia, los antibióticos que resultaron sensibles hicieron efecto debido a que se encargan principalmente de inhibir la síntesis proteica. Por el contrario, los antibióticos resistentes se encargan de bloquear la síntesis de factores para el metabolismo celular procarionte, de igual modo inhiben la síntesis de betalactamasas, por lo que *Enterobacter* spp. pudo resistir a los mismos (Mosquito et al., 2011; Paredes & Roca, 2004).

*Staphylococcus* spp. fue sensible frente a Vancomicina, Gentamicina y Nitrofurantoína, pero resistente a Eritromicina, Clindamicina y Sulfatrimetropim entre los más resaltantes significativamente. Los antibióticos sensibles mencionados tienen un efecto inhibitorio sobre la síntesis proteica y por ende de la pared bacteriana, así como la alteración del metabolismo o estructura de los ácidos nucleicos del material genético de la bacteria. Por otro lado, los antibióticos resistentes no tuvieron efecto sobre la bacteria a pesar de presentar

efectos como: inhibir la síntesis de la pared bacteriana, proteínas y algunos procesos metabólicos de la bacteria (Mosquito et al., 2011; Paredes & Roca, 2004).

*Pseudomonas aeruginosa* resultó ser resistente a la mayoría de antibióticos ambulatorios, por lo que se utilizó aquellos de uso hospitalario como Gentamicina, Imipenem, Norfloxacin y Ciprofloxacino. Esta bacteria en el tracto urinario, dependiendo de la condición del microambiente puede aumentar su patogenicidad mediante la formación de biofilm, así la virulencia aumenta con la síntesis de enzimas como la toxina A, proteasa alcalina, elastasa, entre otros cuya función es degradar numerosas proteínas inmunoreguladoras, incluyendo a las proteínas surfactantes A y D, inmunoglobulinas, el complemento y péptidos antibacterianos. Por ello, la acción de los antibióticos sensibles corresponde a la inhibición de la síntesis de proteínas, pared bacteriana y alteración de los ácidos nucleicos (Paz et al., 2019).

Por su parte, *Klebsiella* spp. resultó sensible a Cloranfenicol, Ceftriaxona y Amoxicilina/Ácido clavulánico, antibióticos cuya función es inhibir la síntesis proteica, de la pared bacteriana y betalactamasas, debido a que *Klebsiella* spp. posee como factores de virulencia: antígeno O y K, cápsula, endotoxina y sideróforos (Mosquito et al., 2011).

Por su lado, Mayorga (2015) concluyó en su investigación que las Gram negativas desarrollaron resistencia a Cefalosporinas (segunda y tercera generación) y sensibilidad ante Aminoglucósidos, Amoxicilina/Clavulanato, Nitrofurantoína e Imipenem. Las Gram positivas resultaron resistentes a Oxacilina, Eritromicina y Penicilina, y sensibles ante Gentamicina, Clindamicina y Trimetoprim/Sulfametoxazol. Dichos resultados demuestran coincidencia con la presente investigación.

Asimismo, nuestro trabajo es concordante con Castrillón et al., (2019) donde encontraron que *Escherichia coli* predominó en las infecciones de vías urinarias (IVU), además existió una elevada resistencia a los antibióticos utilizados en primera línea como Cefalotina (75,8%), Ampicilina (72,6%) y Trimetoprim/Sulfametoxazol (55,3%), por lo cual, los autores resaltaron la importancia de identificar los microorganismos y sus perfiles de sensibilidad a antimicrobianos para seleccionar con mejor criterio cual emplear.

Las Cefalosporinas de segunda y tercera generación actualmente conservan una tasa de sensibilidad alta tomando en cuenta el mecanismo de acción, ellos inhiben la síntesis de la pared bacteriana (Paredes & Roca, 2004).

Como anteriormente hemos mencionado la tasa de resistencia, en nuestro país es mayor a la de otros de manera significativa con respecto a los antibióticos más usados empíricamente. Pero, es de particular atención en la recurrencia asociada a su uso, por muchas de estas razones es que existe la presencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en comunidades (Malpartida, 2020).

Sería totalmente adecuado que se hagan estudios posteriores a este, así como establecer una terapia empírica actualizada. Asimismo, se puede abordar mediante la atención médica integral, los principales factores de riesgo. Realizar urocultivos pre y postratamiento en cuadros sintomatológicos o asintomáticos sin complicaciones.

## CONCLUSIONES

- Se determinó el perfil microbiológico y la susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021. Respecto al perfil microbiológico la bacteria predominante fue *Escherichia coli* en el 79% de los casos.
- Se identificó los uropatógenos encontrados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Romalab's, entre julio 2020 - agosto 2021, encontrándose a *Escherichia coli* (79%), seguido de *Proteus* spp. (9%), *Klebsiella* spp. (5%), *Enterobacter* spp. (3%), *Staphylococcus aureus* (3%) y *Pseudomonas aeruginosa* (2%), precisando de este modo la asociación y distribución de los uropatógenos según edad y género de los pacientes atendidos, predominando en los adultos mayores y en el género femenino.
- Se estableció el porcentaje de resistencia y susceptibilidad antimicrobiana de los uropatógenos, encontrándose que la resistencia de *Escherichia coli* fue mayor frente a Sulfatrimetropim (SXT) con 73,08% y la susceptibilidad fue más alta frente a Nitrofurantoína.

- Se encontró que *Proteus* spp. hizo mayor resistencia frente a Cloranfenicol y Nitrofurantoína, y mayor susceptibilidad frente a la Amikacina y Ampicilina/Sulbactam. En tanto, *Enterobacter* spp. hizo susceptibilidad a Cloranfenicol, Amikacina y Tetraciclina, a su vez fue resistente a Amoxicilina/Ácido clavulánico. Se reportó también que *Klebsiella* spp. fue representativamente más sensible frente a Cloranfenicol, pero resistente ante Sulfatrimetropim y Nitrofurantoína. Por su parte, *Staphylococcus* spp. fue resistente a Eritromicina, Clindamicina y Sulfatrimetropim (75%), pero fue susceptible en gran proporción ante Nitrofurantoína, Vancomicina y Gentamicina (75%). Finalmente, *Pseudomonas* spp. hizo resistencia a casi la totalidad de antibióticos exceptuando algunas Fluoroquinolonas y Carbapenems.

## RECOMENDACIONES

- Difundir la importancia de la realización de un urocultivo para el diagnóstico correcto de la infección de tracto urinario y brindar el tratamiento adecuado y de esa manera evitar la automedicación.
- Realizar capacitaciones a la población para que pueda prevenir la infección del tracto urinario y se promueva el uso correcto de los antibióticos.
- Implementar mediante la carrera profesional de Biología estrategias de salud que contribuyan a identificar e impulsar medidas alternativas y/o complementarias de identificación, prevención y tratamiento.
- Continuar con las investigaciones sobre el tema para conocer los aspectos relacionados con el perfil microbiológico y la susceptibilidad microbiana en la población de Tacna.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguinaga, A., Gil, A., Mazón, A., Alvaro, A., García, J., Navascués, A., & Ezpeleta, C. (2018). Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 41(1), 17–26.  
<http://www.bvsspa.es/papi/ezproxy.php?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edssci&AN=edssci.S1137.66272018000100017&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Belas, R., Manos, J., & Suvanasuthi, R. (2004). *Proteus mirabilis* ZapA metalloprotease degrades a broad spectrum of substrates, including antimicrobial peptides. *Infection and Immunity*, 72(9), 5159–5167.  
<https://doi.org/10.1128/IAI.72.9.5159-5167.2004>
- Calvo, J., & Martínez, L. (2009). Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 27(1), 44–52.  
<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2008.11.001>

Casellas, J., Lovesio, C., & Farinati, A. (2011). Etiopatogenia y fisiopatología de las infecciones urinarias en el adulto. *Gaceta de Infectología y Microbiología Clínica Latinoamericana*, 1(3), 9–24.

Castrillón, J., Machado, J., Gómez, S., Gómez, M., Remolina, N., & Ríos, J. (2019). Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. *Infectio*, 23(1), 45–51.  
<http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/755/793>

Daza, R. (1998). Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria. *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*, 22, 57–67.

Dueñas, J. (2013). *Agentes patógenos, resistencia y sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria en pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012*. Universidad Católica de Santa María.

Echevarria, J., & Osoreo, F. (2006). Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Médica Peruana*, 23(1), 26–31.

Espinoza, J., & Ccanto, N. (2019). *Infección del Tracto Urinario y su Resistencia Antimicrobiana al Ciprofloxacino en pacientes ambulatorios del Policlínico “Sono Salud” - Huancayo – 2018.* <https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/154/Tesis%20yaqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Foxman, B. (2003). Epidemiology of urinary tract infections: transmission and risk factors, incidence, and costs. *Infectious Disease Clinics of North America*, 17(2), 227–241. [https://doi.org/10.1016/S0891-5520\(03\)00005-9](https://doi.org/10.1016/S0891-5520(03)00005-9)

García, J., Cantón, R., García, J., Gómez, L., Martínez, L., Rodríguez, C., & Vila, J. (2000). *Métodos básicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos.*

Gonzáles, J., Maguiña, C., & Gonzáles, F. (2019). La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. *Acta Médica Peruana*, 36(2), 145–151. <https://doi.org/10.35663/amp.2019.362.816>

Graham, J., & Galloway, A. (2001). The laboratory diagnosis of urinary tract infection. *Journal of Clinical Pathology*, 54(167), 911–919.  
[https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(16\)32536-6](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(16)32536-6)

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

Herráiz, M., Hernández, A., Asenjo, E., & Herráiz, I. (2005). Infección del tracto urinario en la embarazada. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23(4), 40–46.

Huaco, J. (2018). *Relación entre la antibioticoterapia empírica inicial con la estancia hospitalaria en pacientes adultos con infección urinaria internados en el hospital III Daniel Alcides Carrión red asistencial Tacna de Essalud – año 2018*. Universidad Privada de Tacna.

Instituto Nacional de Salud. (2002). *Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de Disco Difusión* (R. Sacsquispe & J. Velásquez, Eds.). Serie de Normas Técnicas N° 30.

[https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/documentos/nacionales/manua\\_1\\_sensibilidad.pdf](https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/documentos/nacionales/manua_1_sensibilidad.pdf)

Linares, E., Pereira, M., Terrel, L., Solís, R., & Araujo, R. (2018). *Perfil microbiológico y de sensibilidad a los antibióticos en dos hospitales de alta complejidad del Seguro Social de Salud del Perú.*

Llamoctanta, M., & Tafur, M. (2019). *Infeción del tracto urinario asociada a parto pretérmino en el Hospital Belén de Lambayeque.* Universidad Privada de Huancayo “Franklin Roosevelt”.

Lozano, J. (2018). Infecciones del tracto urinario. *Medicine*, 12(51), 2991–2999.  
<https://doi.org/10.1016/j.med.2018.03.004>

Luna, V., Ochoa, S., Cruz, A., Cázares, V., Vélez, F., Hernández, R., & Xicohtencatl, J. (2018). Urinary tract infections, immunity, and vaccination. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 75(2), 67–78.  
<https://doi.org/10.24875/BMHIM.M18000011>

Malpartida, M. (2020). Infección del tracto urinario no complicada. *Revista Médica Sinergia*, 5(3), e382. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.382>

March, G. (2017). Métodos rápidos para la detección de la resistencia bacteriana a antibióticos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 35(3), 182–188. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.12.005>

March, G., & Bratos, M. (2016). Antibiograma rápido en Microbiología Clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 34(1), 61–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.11.014>

Mayorga, F. (2015). *Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de Campus Médico UNAN León 2013-2014*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Medline Plus. (2018). *Infecciones del Tracto Urinario de Adultos*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000521.htm>

Ministerio de Salud. (2006). *Estrategias y metodologías de intervención para mejorar el uso de los antimicrobianos en el ámbito hospitalario*. (p. 100).

MINSA DIGEMID. <http://www.digemid.minsa.gob.pe>

Ministerio de Salud. (2015). *Guía de Práctica Clínica de Infección del Tracto Urinario*. MINSA.

[http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/RD2015/rd\\_104\\_2015.pdf](http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/RD2015/rd_104_2015.pdf)

Montañez, R., Montenegro, J., Arenas, F., & Vásquez, R. (2015). Infección urinaria alta comunitaria por *E. coli* resistente a Ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú.

*Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 76(4), 385–391. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832015000500009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832015000500009)

Mosquito, S., Ruiz, J., Bauer, J., & Ochoa, T. (2011). Mecanismos moleculares de resistencia antibiótica en *Escherichia coli* asociadas a diarrea. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 28(4), 648–656.

- Paredes, F., & Roca, J. (2004). Acción de los antibióticos. *Offarm*, 116–124.
- Paz, V., Mangwani, S., Martínez, A., Álvarez, D., Solano, S., & Vázquez, R. (2019). *Pseudomonas aeruginosa*: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. *Revista Chilena de Infectología*, 36(2), 180–189. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182019000200180>
- Perez, C. (2007). Resistencia bacteriana. *Artículos Recomendados de Infectología*, 1(1).
- Plos, K., Connell, H., Jodal, U., Marklund, B., Marild, S., Wettergren, B., & Svanborg, C. (1995). Intestinal carriage of P fimbriated *Escherichia coli* and the susceptibility to urinary tract infection in young children. *The Journal of Infectious Diseases*, 171(3), 625–631. <https://doi.org/10.1093/infdis/171.3.625>
- Quirós, A., & 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. *Ginecología y Obstetricia de México*, 86(10), 634–639. <https://doi.org/10.24245/gom>

Villarroel, E., Navarro, P., Ramos, R., Andrade, E., Bolívar, A., & Marcano, J. (2002). *Escherichia coli* identificadas en pacientes con infecciones urinarias: sensibilidad antimicrobiana. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 22(1), 18–21. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562002000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562002000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Wurgaft, A. (2010). Infecciones del tracto urinario. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 21(4), 629–633. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(10\)70579-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(10)70579-4)

## ANEXOS

### *Anexo 1: Escherichia coli como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario*

CÓDIGO DE PACIENTE	EDAD		GRUPO ETARIO	RESULTADO UROCULTIVO	AGENTE ETIOLÓGICO
	M	F			
Paciente 001		18	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 002		68	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 003		45	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 004		10	Menor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 005		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 006		56	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 007		19	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 008		45	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 009		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 010		30	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 011		65	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 012		53	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 013		25	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 014		36	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 015		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 016		47	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 017	76		Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 018		82	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 019		82	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 020		83	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 021		63	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 022		41	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 023		43	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 024		56	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 025		94	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 026		69	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 027	37		Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 028		51	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 029		38	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 030		26	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 031		84	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 032		42	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 033		20	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 034		48	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 035	76		Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 036		71	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 037		29	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>

Paciente 038		81	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 039	75		Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 040	54		Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 041		27	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 042		81	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 043		51	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 044		34	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 045		70	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 046		60	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 047		21	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 048		17	Menor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 049		45	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 050		56	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 051		46	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 052		89	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 053		57	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 054		70	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 055		45	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 056		48	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 057		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 058	6m		Menor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 059		79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 060		58	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 061		89	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 062		74	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 063		11m	Menor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 064		40	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 065	75		Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 066		68	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 067		78	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 068		66	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 069		75	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 070		62	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 071		68	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 072		59	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 073		43	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 074		52	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 075		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 076		79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 077		43	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 078		68	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 079		79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 080		53	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 081		75	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 082		10	Menor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>

Paciente 083	6	Menor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 084	70	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 085	76	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 086	45	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 087	89	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 088	52	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 089	40	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 090	69	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 091	62	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 092	58	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 093	78	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 094	75	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 095	52	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 096	91	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 097	51	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 098	67	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 099	79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 100	75	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 101	75	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 102	80	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 103	79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 104	60	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 105	79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 106	38	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 107	28	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 108	63	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 109	71	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 110	63	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 111	40	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 112	79	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 113	29	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 114	44	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 115	66	Adulto mayor	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 116	28	Joven	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 117	57	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>
Paciente 118	43	Adulto	Positivo	<i>Escherichia coli</i>

**Anexo 2: *Proteus* spp. como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario**

CÓDIGO DE PACIENTE	EDAD		GRUPO ETARIO	RESULTADO UROCULTIVO	AGENTE ETIOLÓGICO
	M	F			
Paciente 119		47	Adulto	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 120		78	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 121		78	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 122		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 123		44	Adulto	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 124		74	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 125	10 m		Menor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 126		74	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 127		43	Adulto	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 128		63	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 129		19	Joven	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 130		24	Joven	Positivo	<i>Proteus</i> spp.
Paciente 131		75	Adulto mayor	Positivo	<i>Proteus</i> spp.

**Anexo 3: *Enterobacter* spp. como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario**

CÓDIGO DE PACIENTE	EDAD		GRUPO ETARIO	RESULTADO UROCULTIVO	AGENTE ETIOLÓGICO
	M	F			
Paciente 132		27	Joven	Positivo	<i>Enterobacter</i> spp.
Paciente 133		62	Adulto mayor	Positivo	<i>Enterobacter</i> spp.
Paciente 134		4	Menor	Positivo	<i>Enterobacter</i> spp.
Paciente 135		24	Joven	Positivo	<i>Enterobacter</i> spp.
Paciente 136		45	Adulto	Positivo	<i>Enterobacter</i> spp.

**Anexo 4: *Staphylococcus* spp. como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario**

CÓDIGO DE PACIENTE	EDAD		GRUPO ETARIO	RESULTADO UROCULTIVO	AGENTE ETIOLÓGICO
	M	F			
Paciente 137	27		Joven	Positivo	<i>Staphylococcus</i> spp.
Paciente 138	32		Adulto	Positivo	<i>Staphylococcus</i> spp.
Paciente 139	62		Adulto mayor	Positivo	<i>Staphylococcus</i> spp.
Paciente 140	1		Menor	Positivo	<i>Staphylococcus</i> spp.

**Anexo 5: *Pseudomonas aeruginosa* como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario**

CÓDIGO DE PACIENTE	EDAD		GRUPO ETARIO	RESULTADO UROCULTIVO	AGENTE ETIOLÓGICO
	M	F			
Paciente 141		89	Adulto mayor	Positivo	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Paciente 142	74		Adulto mayor	Positivo	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Paciente 143	67		Adulto mayor	Positivo	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

**Anexo 6: *Klebsiella* spp. como agente etiológico de los pacientes atendidos clasificados por grupo etario**

CÓDIGO DE PACIENTE	EDAD		GRUPO ETARIO	RESULTADO UROCULTIVO	AGENTE ETIOLÓGICO
	M	F			
Paciente 144		60	Adulto mayor	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.
Paciente 145		74	Adulto mayor	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.
Paciente 146		81	Adulto mayor	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.
Paciente 147	56		Adulto	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.
Paciente 148		76	Adulto mayor	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.
Paciente 149		25	Joven	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.
Paciente 150		52	Adulto	Positivo	<i>Klebsiella</i> spp.





**Anexo 9: Susceptibilidad antimicrobiana de *Proteus* spp.**

		Paciente 119	Paciente 120	Paciente 121	Paciente 122	Paciente 123	Paciente 124	Paciente 125	Paciente 126	Paciente 127	Paciente 128	Paciente 129	Paciente 130	Paciente 131
Cefalosporinas	Cefuroxima axetil	I	I		S				R		S	S		
	Cefotaxima			S					S		R	S		
	Ceftriaxona				I	I	R	I		S			S	S
Betalactámicos	Ampicilina/Sulbactam	I	R			S	I	S	S	S	S	R	S	
	Amoxicilina/Ácido clavulánico			I	R			R			S	S		I
Aminoglucósidos	Gentamicina		S	S		R	R	R					S	S
	Amikacina	S			S				S	S	S	S		
Fluoroquinolonas	Norfloxacino			R	R		R					S	S	
	Ciprofloxacino	S	S	R	R	R	R	R	S	S	R		S	R
Carbapenems	Imipenem										S		S	S
Otros	Cloranfenicol	R	S	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R
	Sulfatrimetropim	S	I	R	R	R	R	R	S	S	R	R	S	S
	Nitrofurantoína	R	R	S	R	R	S	I	R	R	R	R	R	R
	Tetraciclina	R	S	R	R	R	R	R	S	R	R	S	S	S

**Anexo 10: Susceptibilidad antimicrobiana de *Enterobacter* spp.**

		Paciente 132	Paciente 133	Paciente 134	Paciente 135	Paciente 136
Cefalosporinas	Cefuroxima axetil	R	R			S
	Cefotaxima			R	S	
	Ceftriaxona		S			R
Betalactámicos	Ampicilina/Sulbactam		I	R	S	I
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	R		R	R	
Aminoglucósidos	Gentamicina		S		S	
	Amikacina	S		S	S	S
	Norfloxacino	S				R
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino		S	S	S	
Otros	Cloranfenicol	I	S	S	S	S
	Sulfatrimetropim	R	S	R	I	R
	Nitrofurantoína	R	I	S	I	S
	Tetraciclina	I	S	S	S	S

**Anexo 11: Susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus* spp.**

		Paciente 137	Paciente 138	Paciente 139	Paciente 140
Penicilinas	Oxacilina	S	I	R	R
Glicopéptidos	Vancomicina	S	S	R	S
Aminoglucoósidos	Gentamicina	R	S	S	S
Fluoroquinolonas	Norfloxacino	R	S	R	S
	Ciprofloxacino	S	I	R	S
Tetraciclinas	Tetraciclina	I	I	R	R
Macrólidos	Eritromicina	R	I	R	R
Lincosamidas	Clindamicina	R	I	R	R
Otros	Cloranfenicol	R	R	S	S
	Rifampicina	S	S	I	R
	Nitrofurantoína	S	S	I	S
	Sulfatrimetropim	R	R	R	S

**Anexo 12: Susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa***

		Paciente 141	Paciente 142	Paciente 143
Cefalosporinas	Ceftazidina	R	R	R
	Ampicilina/Sulbactam	R	R	R
Betalactámicos	Gentamicina	S	R	S
	Amikacina	S	R	R
Aminoglucósidos	Norfloxacino	S	S	R
	Ciprofloxacino	S	R	S
Fluoroquinolonas	Imipenem	R	S	S
Carbapenems	Cloranfenicol	S	R	I
Otros	Sulfatrimetropim	R	R	R
	Nitrofurantoína	R	R	R
	Tetraciclina	R	R	I

**Anexo 13: Susceptibilidad antimicrobiana de *Klebsiella* spp.**

	Paciente 144	Paciente 145	Paciente 146	Paciente 147	Paciente 148	Paciente 149	Paciente 150
Cefalosporinas	Cefotaxima	S	R	S	R	S	R
	Ceftriaxona	S	S	S	R	S	S
Betalactámicos	Ampicilina/Sulbactam	R	I	R	R	I	S
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	R	S	S	R	S	S
Aminoglucósidos	Gentamicina	S	S	S	S	S	R
	Amikacina	S	S	R	R	R	R
	Norfloxacino	R	R	S	R	S	R
	Ciprofloxacino	S	R	S	S	S	S
Fluoroquinolonas	Cloranfenicol	S	S	S	R	S	S
	Sulfatrimetropim	S	R	R	R	R	R
	Nitrofurantoína	R	R	R	S	R	R
	Tetraciclina	S	R	R	R	R	S

Anexo 14: Ficha para recolección de datos del presente estudio (parte 1)

**“FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS”**

Encuesta para el estudio titulado “Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab’s Tacna 2020-2021”

**(SECCIÓN 1)**

Nombre completo: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Número de teléfono: \_\_\_\_\_ F. \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

I. ¿Presenta dolor o ardor al miccionar?

( ) SI ( ) NO

II. ¿Qué otros síntomas presentan?

Orina turbia	Necesidad constante de orinar	Iritación de vejiga o vaginal
Sensación de ardor u hormigueo durante o después de orinar (disuria)	Fatiga	Escalofríos
Sangre en orina	Fiebre	Náuseas
Dolor en espalda baja	Otros:	

**(SECCIÓN 2)**

III. Infección del tracto urinario:

( ) SI ( ) NO

IV. ¿Ha ingerido antibióticos en los últimos 3 días?

( ) SI ( ) NO

Si la respuesta es SÍ, responda cuáles:

\_\_\_\_\_

V. ¿Es alérgica(o) a algún antibiótico?

( ) SI ( ) NO

Si la respuesta es SÍ, responda cuáles:

\_\_\_\_\_

VI. Agente etiológico infección tracto urinario

Bacteria	Marcar con una (X)
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Klebsiella spp.</i>	
<i>Proteus spp.</i>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
<i>Enterobacter spp.</i>	
<i>Enterococcus spp.</i>	
<i>Staphylococcus spp.</i>	

**Anexo 15: Ficha para recolección de datos del presente estudio (parte 2)**

**“FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS”**

*Encuesta para el estudio titulado "Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana de infecciones del tracto urinario en pacientes del Laboratorio Clínico Romalab's Tacna 2020-2021"*

VII. ¿Alguna vez se automedicó?

( ) SÍ            ( ) NO

Si la respuesta es SÍ, ¿se recuperó luego de ello?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**(SECCIÓN 3)**

VIII. Resultado de urocultivo y antibiograma:

Antibióticos sensibles	Antibióticos de susceptibilidad intermedia	Antibióticos resistentes

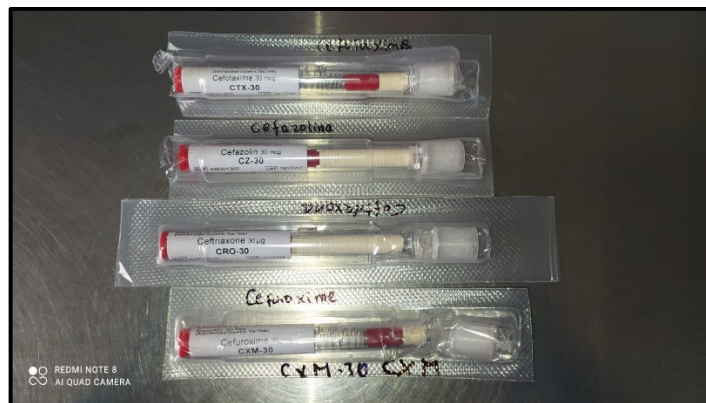
**Anexo 16:** *Antibióticos para bacterias Gram positivas*



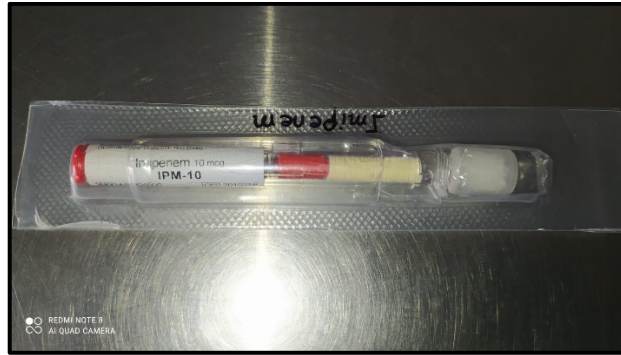
**Anexo 17:** *Antibiótico del grupo de Tetraciclinas*



**Anexo 18:** *Antibióticos del grupo de Cefalosporinas*



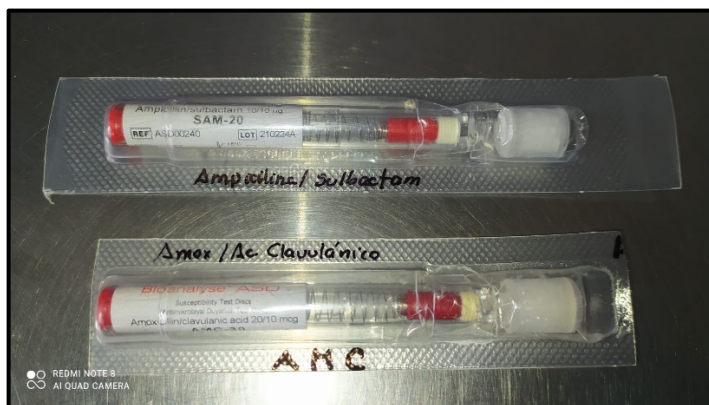
**Anexo 19:** Antibiótico del grupo de Carbapenems



**Anexo 20:** Antibióticos del grupo de Aminoglucósidos



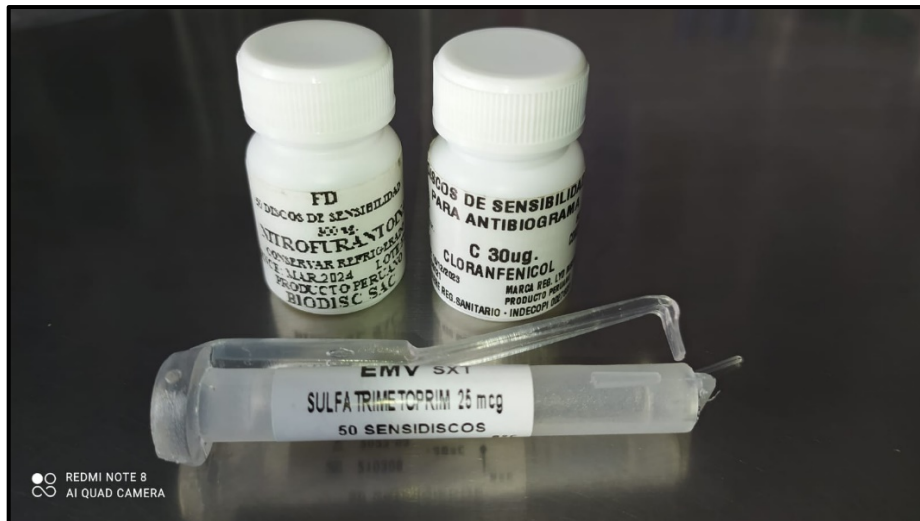
**Anexo 21:** Antibióticos del grupo de Betalactámicos



**Anexo 22: Antibióticos del grupo de Fluoroquinolonas**



**Anexo 23: Otros antibióticos en uso**



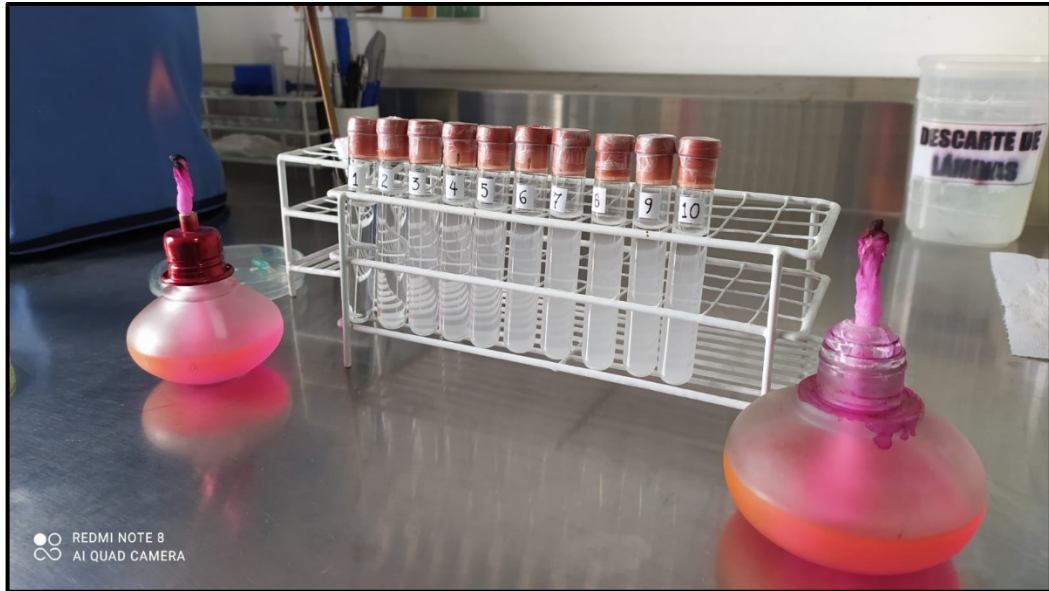
**Anexo 24:** *Tubo de ensayo con 1 mL de agua estéril para la dilución McFarland*



**Anexo 25:** *Materiales de microbiología*



**Anexo 26:** *Kit de escala de McFarland*



**Anexo 27:** *Colonias de Klebsiella spp. y Escherichia coli en medio de cultivo MacConkey*



**Anexo 28:** *Inoculación y antibiograma de una bacteria Gram negativa*



**Anexo 29:** *Medios de cultivo para identificación bacteriana*



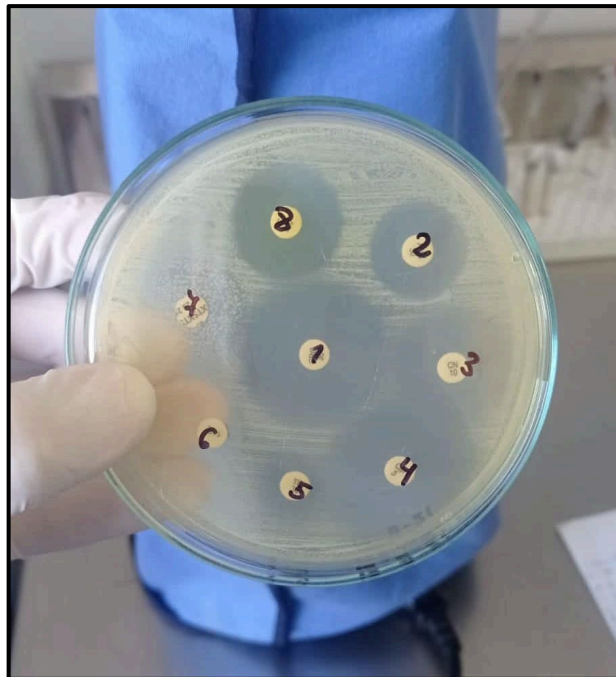
**Anexo 30:** Medios de cultivo para identificación bacteriana MIO, LIA, Citrato de Simmons y TSI respectivamente, en tubos de ensayo estériles para su inoculación



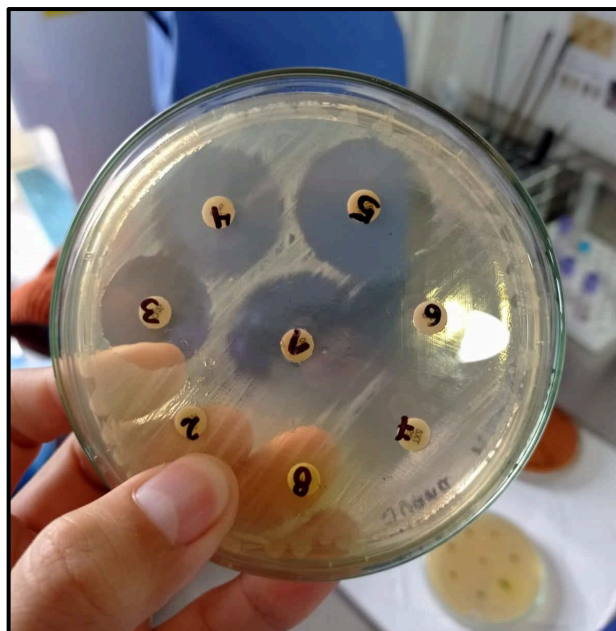
**Anexo 31:** Resultado para *Proteus* spp. en medios de identificación bacteriana



**Anexo 32:** *Antibiograma con regular proporción de antibióticos sensibles*



**Anexo 33:** *Antibiograma con gran proporción de antibióticos sensibles*



**Anexo 34:** *Antibiograma con seis antibióticos resistentes*

