



**UNAP**



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

**TESIS**

**SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS  
DE UROCULTIVOS EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO  
DE SALUD SAN JUAN, PERÚ - KOREA - 2017**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
BIÓLOGA**

**PRESENTADO POR:**

**GLORIA VANESSA RÍOS LÓPEZ**

**KAREN CHRISTINA SAAVEDRA RICOC DE VASQUEZ**

**ASESOR:**

**Blgo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2022**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



# UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 011-CGT-UNAP-2022

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante plataforma virtual, el primer día del mes de abril del 2022, a horas 17:00 se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE ENTEROBACTERIAS AISLADAS DE UROCULTIVOS EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO DE SALUD SAN JUAN, PERÚ – KOREA - 2017", presentado por las Bachilleres GLORIA VANESSA RÍOS LÓPEZ y KAREN CHRISTINA SAAVEDRA RICOC DE VASQUEZ, autorizada mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 126-2022-FCB-UNAP, para optar el Título Profesional de BIÓLOGA, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 076-2016-DEFP-B-FCB-UNAP, de fecha 27 de junio de 2016, integrado por los siguientes Profesionales:

- |  |              |
|--|--------------|
| - Biga. MARÍA ELENA BENDAYÁN ACOSTA, M.Sc.   | - Presidente |
| - Biga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.          | - Miembro    |
| - Biga. JULIA BARDALES GARCÍA DE VELA, M.Sc. | - Miembro    |

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

Satisfactoriamente

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

La sustentación pública y la Tesis han sido Aprobada con la calificación de Buena estando las Bachilleres aptas para obtener el Título Profesional de BIÓLOGA.

Siendo las 18:30 horas se dio por terminado el acto de sustentación.

  
Biga. MARÍA ELENA BENDAYÁN ACOSTA, M.Sc.  
Presidente

  
Biga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.  
Miembro

Biga. JULIA BARDALES GARCÍA DE VELA, M.Sc.†  
Miembro

  
Bigo. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, Dr.  
Asesor

**JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR**



**Blga. María Elena Bendayán Acosta, M.Sc.**

Presidente

..... +

**Blga. Julia Bardales García, M.Sc.**

Miembro



**Blga. Mirie Cachique Pinche, Dra.**

Miembro

**ASESOR**



.....  
**Blgo. Freddy Orlando Espinoza Campos, Dr.**

Asesor

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:  
**Universidad Nacional de la Amazonia Peruana**

ID de Comprobación:  
**51574097**

Fecha de comprobación:  
**22.09.2021 09:03:19 -05**

Tipo de comprobación:  
**Doc vs Internet**

Fecha del Informe:  
**22.09.2021 09:10:27 -05**

ID de Usuario:  
**Ocultado por Ajustes de Privacidad**

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN GLORIA VANESSA RIOS LÓPEZ y KAREN CHRISTINA SAAVEDRA RICO C**

Recuento de páginas: **51** Recuento de palabras: **8535** Recuento de caracteres: **55801** Tamaño de archivo: **921.58 KB** ID de archivo: **62309286**

### 35.5% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **4.26%** con la fuente de Internet (<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3276/TE>).

35.5% Fuentes de Internet

1000

Página 53

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

### 17.6% de Citas

Citas

27

Página 54

No se han encontrado referencias

### 0% de Exclusiones

No hay exclusiones

## DEDICATORIA

A Dios, por guiarme durante este gran esfuerzo que comprendió mi carrera de Ciencias Biológicas. A mi amada hija Daniela que me da las fuerzas para no decaer. A la memoria de mi papá donde recordaré siempre sus enseñanzas para enfrentarme a la vida, a mi mamá por su amor y paciencia.

A mis queridos hermanos Priscila y Luis por apoyarme siempre, para lograr mis objetivos.

***Vanessa***

Con mucho amor a mis hijos: Álvaro André y Mathius Thiago. A mis amados padres y a mi esposo Javier Vásquez, por el apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida.

***Karen***

## **AGRADECIMIENTO**

Al Blgo. Freddy Orlando Espinoza Campos, Dr. por su gran ayuda y orientación en cada consulta y soporte en este trabajo de investigación.

Al Técnico de Laboratorio Nolberto Tangoa Rengifo, por su gran voluntad para apoyarnos en todos los trabajos de laboratorio durante este proceso.

A la Facultad de Ciencias Forestales por brindarnos el apoyo logístico para la ejecución de la parte experimental de la Tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
<b>PORTADA</b>	<b>i</b>
<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN</b>	<b>ii</b>
<b>JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR</b>	<b>iii</b>
<b>ASESOR</b>	<b>iii</b>
<b>RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	11
1.3. Definición de términos básicos	13
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>16</b>
2.1. Formulación de la hipótesis	16
2.2. Variables y su operacionalización	16
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	<b>18</b>
3.1. Tipo y diseño	18
3.2. Diseño muestral	18



3.3. Procedimiento de recolección de datos	19
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	24
3.5. Aspectos éticos	24
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>TABLA 1.</b> Aislamiento e identificación de enterobacterias en urocultivos de pacientes atendidos en el centro de salud san juan, Perú - korea- 2017	25
<b>TABLA 2.</b> Frecuencia de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de salud san juan, Perú- korea- 2017, según sexo.	26
<b>TABLA 3.</b> Resistencia antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de salud san juan, Perú- korea.	27
<b>TABLA 4.</b> Susceptibilidad intermedia a los antibióticos de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de salud san juan, Perú- korea.	28
<b>TABLA 5.</b> Sensibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de salud san juan, Perú- korea.	29
<b>TABLA 6.</b> Pruebas de chi – cuadrado por rangos de edad.	30
<b>TABLA 7.</b> Pruebas de chi – cuadrado por sexo	30
<b>TABLA 8.</b> Pruebas de chi- cuadrado para resistencia antibiótica	31
<b>TABLA 9.</b> Pruebas de chi- cuadrado para susceptibilidad intermedia.	31
<b>TABLA 10.</b> Pruebas de chi- cuadrado para sensibilidad antibiótica	32

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO 1.</b> Tabla de identificación de los géneros más importantes de la familia de las enterobacteriaceae	47
<b>ANEXO 2.</b> Flujograma para el aislamiento de la familia enterobacteriaceae	48
<b>ANEXO 3.</b> Preparación y estandarización de la suspensión bacteriana	49
<b>ANEXO 4.</b> Técnica de mac farland	50
<b>ANEXO 5.</b> Antibióticos y diámetros críticos para enterobacterias	51
<b>ANEXO 6.</b> Frecuencia de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de salud san juan, Perú-korea.	52
<b>ANEXO 7.</b> Muestra de orina para urocultivo	53
<b>ANEXO 8.</b> Cultivo en agar mac conkey	53
<b>ANEXO 9.</b> Cultivo en agar tsi	54
<b>ANEXO 10.</b> Prueba de susceptibilidad	54
<b>ANEXO 11.</b> Antibiograma: klebsiella sp	55
<b>ANEXO 12.</b> Antibiograma escherichia coli	55
<b>ANEXO 13.</b> Antibiograma proteus vulgaris	56
<b>ANEXO 14.</b> Tubos de mac farland	56

## RESUMEN

El presente estudio, tuvo como objetivo determinar la susceptibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea – 2017, a partir de 132 muestras de orina de pacientes que asistieron a realizarse análisis de urocultivo, las muestras se sembraron en Agar Mac Conkey e incubadas durante 24 h. a 37°C. A las colonias sospechosas de pertenecer a la familia de las enterobacteriáceas se les realizó la coloración de gram, y pruebas bioquímicas, tales como: Oxidasa, Indol, Rojo de metilo, Voges proskauer, Citrato y utilización de la lactosa, sacarosa y glucosa, sulfuro de hidrógeno, para la identificación confirmativa. Asimismo, se realizó la técnica del antibiograma según Kirby Bauer para la susceptibilidad antimicrobiana.

De las 132 muestras de urocultivo, 72 muestras fueron positivas a enterobacterias y 60 fueron negativas, siendo *Escherichia coli*, la enterobacteria con mayor frecuencia de aislamiento con 52 (39,00%) de muestras positivas, en relación a lo obtenido con *Proteus vulgaris* 12(9,00%) y *Klebsiella* spp, 8 (6,00%), asimismo, la mayor resistencia antibiótica de las enterobacterias se dió con ampicilina con 28 (22,6%) cepas resistentes, mientras que la mayor sensibilidad se dio con la Amikacina con 43 (24,2%) cepas sensibles.

Concluyendo, que la enterobacteria aislada con mayor frecuencia fue *Escherichia coli* y presentó la mayor sensibilidad antibacteriana a Amikacina.

**Palabras clave:** Enterobacterias, Susceptibilidad antibacteriana, Urocultivo

## ABSTRACT

The present study aimed to determine the antibiotic susceptibility of Enterobacteriaceae isolated from urine cultures in patients attended at the San Juan Health Center, Peru-Korea - 2017, from 132 urine samples to perform urine culture analysis, the samples were seeded in Mac Conkey Agar and incubated for 24 h. at 37 ° C. Colonies suspected of belonging to the Enterobacteriaceae family underwent a gram staining, and Biochemical tests, such as oxides, Indole, Methyl Red, Voges Proskauer, Citrate, the use of lactose, sucrose and glucose, hydrogen sulfide, for confirmatory identification and the antibiogram technique according to Kirby Bauer for antimicrobial susceptibility . Of the 132 urine culture samples, 72 samples were positive for Enterobacteriaceae and 60 were negative, being *Escherichia coli*, the enterobacterium with the highest frequency of isolation with 52 (39.00%) of positive samples, in relation to that obtained with *Proteus vulgaris* 12 ( 9.00%) and *Klebsiella* spp, 8 (6.00%), likewise, the highest antibiotic resistance of the enterobacteria was with ampicillin with 28 (22.6%) resistant strains, while the highest sensitivity was with the Amikacin with 43 (24.2%) susceptible strains. Concluding, that the most frequently isolated enterobacteria was *Escherichia coli* and presented the highest antibacterial sensitivity to Amikacin.

**Keywords:** Enterobacterias, Antibacterial susceptibility, Urine culture

## INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario se define como la invasión microbiana del aparato urinario que sobrepasa la capacidad de los mecanismos de defensa del huésped, produce alteraciones morfológicas o funcionales y una respuesta inmunológica deficiente. <sup>(1)</sup>

Asimismo, los gérmenes causantes de estos procesos infecciosos son en su gran mayoría bacilos Gram negativos, el 80% de las infecciones es causada por *Escherichia coli*, el 20% es por *Proteus* sp. Además, *Escherichia coli* sigue siendo el uropatógeno predominantemente aislado, seguido en un orden variable por *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Streptococcus agalactiae*, *Serratia marcescens* y *Morganella morganii*.<sup>(2)(3)</sup> De tal manera, las infecciones del tracto urinario complicadas son causa frecuente de hospitalización y están asociados con microorganismos resistentes a antibióticos. <sup>(4)</sup>

La resistencia de los microorganismos a los antibacterianos es un problema mundial de salud pública generado en los últimos 50 años, debido principalmente al uso inapropiado de antibióticos; porque con esto se favorece la multiplicación de microorganismos resistentes y, al mismo tiempo, la supresión de los susceptibles, haciendo más difícil el tratamiento de las infecciones urinarias causadas por enterobacterias, obteniendo como consecuencia altos índices de mortalidad y un crecimiento en el costo económico.<sup>(5)</sup>

Además, el uso inapropiado de antibióticos, ha ocasionado un importante incremento de las tasas de resistencia de microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario, con consecuencias negativas tanto en términos de la salud del paciente como de costo económico, por lo que el tratamiento empírico requiere de la constante actualización de la sensibilidad antibiótica de los principales uropatógenos. <sup>(6)</sup>

En el Perú, las infecciones del tracto urinario es difícil determinar su incidencia real debido a que no es una patología declarada. Esto se agrava por el hecho de que un diagnóstico certero requiere tanto de la evaluación clínica como del urocultivo positivo. De tal manera, la calidad del examen clínico del urocultivo y antibiograma son una de las medidas que ayudan a un tratamiento eficaz y eficiente, ya que las enterobacterias son capaces de desarrollar cuadros infecciosos en el tracto urinario. <sup>(7)</sup>

En este contexto, en la región Loreto existe pocos estudios sobre la susceptibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos, <sup>(7)</sup> por lo tanto, se hace necesario realizar una vigilancia continua de la sensibilidad y resistencia de las enterobacterias frente a los antibióticos que frecuentemente se emplean en el tratamiento de infecciones urinarias, a través de pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos. En tal sentido, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la susceptibilidad antibiótica de enterobacteria aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea – 2017.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

En el año 2016, en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca- Ecuador, realizaron un estudio para identificar el agente etiológico y determinar la sensibilidad a antimicrobianos a partir de 281 muestras de orina de los habitantes con infección urinaria de la comunidad de Chuichún. De los cuales el 66,7% resultó urocultivo positivo, el 64,4% correspondieron a mujeres entre 15–64 años. Siendo *Escherichia coli*, la enterobacteria más aislada e identificada (63,3%), seguido de *Proteus spp*, (16,7%), *Enterococo* (10,0%), *Klebsiella spp* (6,7%) y *Estafilococo aureus* (3,3%). Asimismo, reportaron que, *Proteus spp* presentó resistencia a Trimetropin, a excepción de la Ciprofloxacina, que presento acción bactericida a todas las enterobacterias. <sup>(8)</sup>

Asimismo, en la Escuela de Tecnología Médica de la Universidad de Cuenca, Ecuador, en el 2015, realizaron un estudio descriptivo, para identificar los agentes etiológicos en infecciones urinarias y determinar su sensibilidad a antimicrobianos en mujeres de 18 a 45 años, analizando 400 muestras de orina, mediante análisis de urocultivo y pruebas de antibiograma. De las 400 muestras analizadas, *Escherichia coli*, fue el enteropatógeno más identificado con un 88%, seguido por *Proteus spp* con el 2% y el grupo etario con mayor prevalencia a las infecciones fue de 18 a 21 años. Además, las enterobacterias mostraron resistencia a la Amoxicilina, Cefadroxilo, Gentamicina y Trimetropim. Concluyendo, que el uso indiscriminado de los



antimicrobianos, puede reducir el grado de acción de los antibióticos sobre las bacterias. <sup>(9)</sup>

En la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2015, evaluaron la etiología y resistencia bacteriana de las infecciones urinarias intrahospitalarias en los servicios de Medicina Interna del Hospital Nacional Dos de Mayo. Fueron analizados 70 casos de infecciones urinarias de los cuales el 51,4% correspondió a mujeres, con edades de 23 a 92 años. Los gérmenes aislados fueron *Escherichia coli* (25), *Klebsiella pneumoniae* (11), *Pseudomonas aeruginosa* (6), *Enterobacter* spp. (6), *Enterococcus faecalis* (4). Asimismo, *Escherichia coli* fue resistente a ciprofloxacina y ceftriaxona y sensible a aminoglucósidos (Amikacina y Gentamicina), *Klebsiella pneumoniae*, fue más sensible a Amikacina (62,5%) y a Ciprofloxacina (33,3%), pero resistente a Ceftriaxona y Meropenem (100%). Además, *Pseudomonas aeruginosa* fue resistente a Ciprofloxacina (100%) y a gentamicina (83,3%), pero sensible a Amikacina (83,3%), y Meropenem (40,0%), demostrando los espectros de sensibilidad y resistencia de las bacterias los antimicrobianos en estudio. <sup>(10)</sup>

Del mismo modo, en la Facultad de Medicina de la Universidad Ricardo Palma, el 2017, realizaron un estudio para determinar los factores asociados a resistencia bacteriana a antibióticos en urocultivos de pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, a través de un estudio analítico de casos y controles en el que calcularon medidas descriptivas, a partir de 166 pacientes, de los cuales el 53.61% eran mujeres y 72.29%  $\geq$  65 años. Además, la resistencia global más

alta fue a ampicilina (78.9%). El microorganismo más frecuente fue *Escherichia coli* (64.46%), seguido de *Proteus mirabilis* (15.06%) y *Klebsiella pneumoniae* (13.86%). Asimismo, evaluaron la sensibilidad de cada antibiótico para el agente etiológico más común obteniendo una resistencia < 20% sólo en amikacina, meropenem y levofloxacino, También corroboraron, que los factores de riesgo asociados a resistencia bacteriana fueron el tratamiento antibiótico previo, hospitalización y diabetes. <sup>(11)</sup>

También, en el Hospital Central del Instituto de Previsión Social, de la ciudad de Asunción, 2017, evaluaron la sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados diagnosticados como infección urinaria. Incluyeron, 4014 aislamientos de enterobacterias de infecciones urinarias, 3224 (80,3%) fueron muestras ambulatorias y 790 (19,7%) de pacientes hospitalizados. El enteropatógeno más frecuente fue *Escherichia coli* (70,1%) seguido de *Klebsiella pneumoniae* (18,9%), *Enterobacter cloacae* (2,8%) y otras especies (8,2%). La sensibilidad de *Escherichia coli* a fosfomicina, nitrofurantoína y aminoglucósidos fue alta. El 24,4% de *Escherichia coli* y el 50,3% de *Klebsiella pneumoniae* fueron productores de betalactamasa de espectro extendido. Asimismo, concluyeron que, *Escherichia coli* sigue siendo la causa más frecuente de infecciones del tracto urinario. <sup>(12)</sup>

En este contexto, el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes de la ciudad de México, en el 2010, realizaron un estudio sobre las infecciones de vías urinarias en la mujer embarazada e

importancia del escrutinio de bacteriuria asintomática durante la gestación, mencionando que las infecciones del tracto urinario son las principales causas de consulta y de hospitalización en pacientes de todas las edades, desde recién nacidos hasta ancianos; su frecuencia varía con la edad. Durante la niñez es un evento poco frecuente, los cuadros infecciosos suelen relacionarse con la presencia de alguna alteración anatómica o funcional del aparato urinario. A partir de la adolescencia, las infecciones urinarias en mujeres se incrementa de forma significativa, estimándose una incidencia del 1 al 3% del total de mujeres adolescentes y después del inicio de la vida sexualmente activa, la diferencia en frecuencia de infecciones de vías urinarias entre mujeres y hombres se hace aún más marcada; en etapa de la edad reproductiva, la incidencia de infección urinaria es aproximadamente 30 veces más frecuente en mujeres que en hombres; se calcula que entre los 18 y 40 años de edad del 10 al 20% de la población femenina experimenta una infección urinaria sintomática alguna vez en su vida.<sup>(13)</sup>

De modo similar, en el área de consulta externa y de hospitalización del Servicio de Medicina Interna del Hospital Central Sur de Pemex, México D.F; 2010, evaluaron la resistencia a los antibióticos de gérmenes involucrados en infecciones urinarias no complicadas de pacientes mayores de 18 años de edad, las muestras analizadas fueron de 240 pacientes ambulatorios y 164 hospitalizados. Reportando que, en los pacientes ambulatorios, las enterobacterias más frecuentes fueron *Escherichia coli* 197 (82,1%), *Klebsiella pneumoniae* 10 (4,2%) y *Proteus mirabilis* 4 (1%) y en los pacientes hospitalizados fueron

*Escherichia coli* 65 (39,6%) *Klebsiella pneumoniae* 7 (4,3%) y *Proteus mirabilis* 1 (0,1%) seguida por *Pseudomonas aeruginosa* 29 (17,7%), concluyendo que *Escherichia coli* fue el uropatógeno más frecuente aislado de muestras de orina. <sup>(14)</sup>

Del mismo modo, en la ciudad Bolívar, Venezuela, 2011, realizaron un estudio del tipo prospectivo, no experimental, de 71 pacientes que acudieron al Laboratorio de Microbiología del Complejo Hospitalario “Ruiz y Páez”, para examen de urocultivo, reportando que, *Escherichia coli* fue el agente causal más frecuente (63,89%), seguido de *Proteus mirabilis* (6,94%) y las enterobacterias aisladas presentaron elevados niveles de resistencia a ampicilina, cefalotina y norfloxacin. Asimismo, corroboran que el agente causal más frecuente sigue siendo *Escherichia coli*, presentando niveles importantes de resistencia a las fluoroquinolonas y a los  $\beta$ -lactámicos. <sup>(15)</sup>

Asimismo, en el Hospital de Dios de Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia, 2011 realizaron un estudio sobre uropatógenos con la finalidad de conocer su frecuencia y su perfil de resistencia antibiótica a través de la vigilancia epidemiológica. Asimismo, el germen que aislaron con mayor frecuencia de las muestras de orina fue, *Escherichia coli* con un porcentaje del 72%, seguido de *Enterococcus sp.* con un 11% y *Proteus sp.* en tercer lugar con 7%. Por otro lado, el 85% de los aislamientos provienen de pacientes de sexo femenino, mientras que el género masculino aportó un 15% de los aislamientos, corroborando que de acuerdo con la epidemiología y los antecedentes teóricos este comportamiento sigue las tendencias globales, debido a las

características anatómicas de las estructuras urinarias en la mujer y a la flora bacteriana aumentada que presenta la región genital. <sup>(16)</sup>

En la Universidad de Rosario, Colombia, 2012, evaluaron el perfil epidemiológico de las infecciones urinarias del servicio ambulatorio de JAVESALUD, para sentar la base que permita adaptar las guías de manejo y aportar herramientas para controlar el problema, creciente y preocupante a nivel mundial, de la resistencia bacteriana en pacientes ambulatorios; analizando 204 urocultivos, del cual reportó, que la bacteria más aislada fue *Escherichia coli* (70%) y *KLebsiella pneumoniae* que llegó al (8%) del total de bacteria aisladas. De igual modo la resistencia antibiótica fue: ampicilina (57,39%), ciprofloxacina (28,9%), nitrofurantoina (9,71%). Por otra parte, mencionaron que las enterobacterias causantes de infecciones urinarias están desarrollando betalactamasas de amplio espectro, lo cual las hace resistentes a los antibióticos betalactámicos y más recientemente a otros como las quinolonas, aminoglucósidos y trimetropim. <sup>(17)</sup>

El 2011, en la ciudad de Pereira, Colombia, evaluaron la sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud, a través de un estudio descriptivo, observacional de corte transversal; dando a conocer que, los patógenos más frecuentemente encontrados fueron *Escherichia coli* (67,2%), *Klepsiella sp.* (19,2%), *Enterococcus sp* (7,8%), *Proteus sp* (3,2%) y *Staphylococcus saprophyticus* (2,0%). Además, mencionaron que *Escherichia coli* mostró las tasas de sensibilidad más altas para amoxicilina, nitrofurantín, ceftriaxona, gentamicina y cefotaxime y mostraron resistencia para ácido

nalidixico, ampicilina, cefalotina y piperacilina. Del mismo modo, reportaron altas tasas de sensibilidad de *Klebsiella sp* a ciprofloxacina (93,2 %), nitrofurantoina (85.7 %), y trimetoprim sulfametoxazole (77.1%) considerando bastante favorables porque esta enterobacteria tiene gran capacidad de adquirir mecanismos de resistencia a antibióticos bien valorados como la nitrofurantoina, entre otros. <sup>(18)</sup>

Además, en el Laboratorio Clínico de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2013, describieron el patrón de resistencia antibiótica de las bacterias causantes de la infección del tracto urinario en niños menores de 5 años, reportando que, de las 111 muestras analizadas, *Escherichia coli* fue el microorganismo más frecuentemente aislado con el 63,1% de positividad. Igualmente, los antibióticos que presentaron resistencia antibiótica fueron: ampicilina 80,6%, cefalotina 59%, amoxicilina/clavulánico 55,4%, trimetoprima-sulfametoxazol 51,6%, ácido nalidixico 51%, cefalexina 40%, cefotaxima 31%, cefuroxima 29,8%, ceftriaxona 28,6%, ceftazidima 27,3%, norfloxacino 21,2%, ciprofloxacino 21,1%; y con menos resistencia fueron nitrofurantoina 17%, gentamicina 13,2%, amikacina 1%. <sup>(19)</sup>

De manera similar, en el laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional Federico Villareal, en el año 2013, determinaron la frecuencia y la susceptibilidad antimicrobiana de los microorganismos patógenos aislados en la infección del tracto urinario de pacientes ambulatorios e internados de una clínica local en Lima, Perú, a partir de 479 muestras de orina a las cuales realizaron un urocultivo y para el análisis de susceptibilidad antimicrobiana de los microorganismos encontrados,

utilizaron el método de difusión con discos (Kirby-Bauer). Reportando, que los microorganismos aislados con mayor frecuencia en las infecciones del tracto urinario fueron *Escherichia coli* (70%), *Streptococcus* No Hemolíticos (9.5%), *Proteus mirabilis* (6.7%), *Staphylococcus aureus* coagulasa negativos (4.8%). Asimismo, encontraron que, en la prueba de susceptibilidad antimicrobiana, los antibióticos ampicilina- sulbactam y amikacina mostraron mayor actividad (80-100%) contra los bacilos entéricos gram negativos y los cocos gram positivos. El ácido nalidíxico y la nitrofurantoína mostraron variable actividad (32.8-55.4%) para *E. coli*, ceftriaxona presentó buena actividad (90%) contra esta bacteria gram negativa. <sup>(20)</sup>

En el Hospital de Apoyo de la ciudad de Iquitos, en el 2015, determinaron la presencia de enterobacterias en urocultivos de pacientes atendidos en los consultorios externos, las muestras fueron recolectadas a partir de 200 pacientes elegidos al azar y sembradas en agar Mac Conkey e incubadas durante 24 horas a 37°C para su identificación presuntiva, luego sembraron e agar TSI, Caldo Glucosado, Caldo Peptonado, Caldo urea, Agar Nitratado y Agar citrato para su identificación confirmativa, reportando que las enterobacterias más aislada fueron: *Escherichia coli* (85,7%), *Proteus vulgaris* (10,7%) y *Klebsiella spp.* (3,5%) y respecto al porcentaje de positividad en relación al sexo, correspondió al sexo femenino con el 75% de positividad. <sup>(21)</sup>

De igual forma, en la República del Ecuador, 2015, determinaron la prevalencia de enterobacterias productoras de betalactamasa de espectro extendido en los diferentes cultivos de orina procedentes de

pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital José Carrasco Arteaga, procesaron 144 muestras positivas para Infecciones del Tracto Urinario; de las cuales 58 muestras trabajadas correspondieron a la familia enterobacteriaceae, correspondiendo el 43% a *Escherichia coli*, asimismo, mencionan que en el género femenino hay un mayor porcentaje de ITU correspondiente al 69% con respecto al sexo masculino donde hay un menor porcentaje que corresponde al 31%, por lo que pudieron observar que las mujeres tienen más predisposición a sufrir infecciones urinarias por su anatomía.<sup>(22)</sup>

## 1.2. Bases teóricas

Las infecciones del tracto urinario, son las infecciones más frecuentes en los humanos después de las infecciones respiratorias y gastrointestinales, una causa común de hospitalizaciones y la más frecuente de las infecciones asociadas a cuidados de la salud en hospitales generales en el mundo. Además, las infecciones urinarias son una de las principales causas de consulta y de hospitalización a nivel mundial, reportándose alrededor de 150 millones de casos anualmente, con diferencias en las frecuencias de acuerdo a la edad. <sup>(25, 26)</sup>

Asimismo, los agentes más frecuentes que pueden causar infección de vías urinarias son las enterobacterias siendo, *Escherichia coli*, la que origina el 80% aproximadamente de infecciones agudas de vías urinarias. Otros bacilos gram negativos, especialmente *Proteus* y *Klebsiella*, y en ocasiones *Enterobacter*, dan cuenta de un porcentaje menor de infecciones no complicadas, estos microorganismos además de *Serratia* y *Pseudomonas*; adquieren una importancia creciente en las



infecciones recurrentes y en las asociadas a manipulaciones urológicas, cálculos u obstrucción y son los principales protagonistas en las infecciones hospitalarias asociadas a catéter. <sup>(27)</sup>

No obstante, la resistencia de los microorganismos a los antibacterianos es un problema mundial de salud pública generado en los últimos 50 años, debido principalmente al uso inapropiado de los antibióticos; porque con esto favorece la multiplicación de microorganismos resistentes y, al mismo tiempo, la supresión de los susceptibles, haciendo más difícil el tratamiento de las infecciones que causan. Las consecuencias negativas se ven tanto en términos de salud como en el costo económico. <sup>(28)</sup>

De tal manera, que los mecanismos de resistencia adquiridos y transmisibles son los más importantes y consisten fundamentalmente en la producción de enzimas bacterianas que inactivan los antibióticos o en la aparición de modificaciones que impiden la llegada del fármaco al órgano diana o en la alteración de la pared celular de las bacterias. Una cepa bacteriana puede desarrollar varios mecanismos de resistencia frente a uno o muchos antibióticos y del mismo modo, un antibiótico puede ser inactivado por distintos mecanismos metabólicos de las diversas especies bacterianas <sup>29)</sup>

En este contexto, el aislamiento de patógenos y la resistencia bacteriana varían en grado amplio según sean las diferentes regiones geográficas, incluso entre hospitales del mismo país y ciudad. Por eso es importante publicar y dar a conocer los patrones y tendencias de sensibilidad para

aplicar o intensificar medidas estrictas de vigilancia, control del uso de los antibióticos y facilitar la elección del tratamiento empírico. <sup>(30)</sup>

### **1.3. Definición de términos básicos**

Urocultivo: es el cultivo de orina para diagnosticar infección del tracto urinario o infección asintomática en pacientes con riesgo de infección.

<sup>(32)</sup>

Estándar de Mc Farland: Los estándares de turbidez de Mc Farland se usan en microbiología como referencia de una suspensión de bacterias según una escala que va desde 0,5 a 1,0. Estos estándares son creados a partir de diluciones de cloruro de sodio al 1% con ácido sulfúrico al 1%.

<sup>(32)</sup>

Antibiograma: Es un método in vitro que determinan la susceptibilidad de los microorganismos a una variedad de agentes antimicrobianos, bajo condiciones de laboratorio específica y estandarizada. La meta principal del estudio de susceptibilidad es proveer al clínico algunas recomendaciones sobre la terapia que puede ser más apropiada en pacientes con una infección específica. <sup>(32)</sup>

Susceptible: Cuando el microorganismo es inhibido por las concentraciones alcanzadas por el agente antimicrobiano cuando la dosis recomendada es usada para el sitio de la infección. <sup>(32)</sup>

Intermedia: Cuando el microorganismo presenta una concentración inhibitoria mínima del agente antimicrobiano cercano a los niveles de antibiótico usualmente alcanzados en sangre o tejidos y para los cuales la respuesta puede ser más baja que para los aislamientos susceptibles.

La categoría intermedia implica la eficacia clínica en sitios del cuerpo

donde el fármaco es concentrado fisiológicamente o cuando se puede utilizar una dosis más alta de lo normal. <sup>(32)</sup>

Resistente: Cuando el aislamiento no es inhibido por las concentraciones séricas del antimicrobiano normalmente alcanzadas a dosis normales. <sup>(32)</sup>

Medio de Cultivo: Es un complejo de sustancias que aportan nutrientes en concentraciones óptimas que permiten un buen desarrollo de los microorganismos. <sup>(31)</sup>

Siembra microbiana: Sembrar o inocular es introducir artificialmente una porción de la muestra (inóculo) en un medio de cultivo adecuado con el fin de iniciar un cultivo microbiano; y se realizan diferentes metodologías de acuerdo al fin que se persiga. Luego de sembrado, el medio de cultivo se incuba a una temperatura adecuada para el crecimiento. <sup>(31)</sup>

Siembra en estrías: Se toma el material con asa en anillo y se siembra en estrías en un tubo que contiene agar pico de flauta o agar inclinado, respetando las indicaciones señaladas anteriormente. Esta técnica constituye un medio adecuado para el cultivo de microorganismos aerobios y aerobios facultativos. <sup>(31)</sup>

El asa de siembra: Consta de un filamento de platino, que puede ser recto o en anillo. Para facilitar el manejo, este filamento está sujeto a un mango aislante. <sup>(31)</sup>

Coloración de Gram (tinción diferencial): La tinción de Gram fue desarrollada por el bacteriólogo danés Hans Christian Gram en 1884 y es la tinción diferencial más utilizada de forma rutinaria y prácticamente la primera prueba a la que se someten las muestras de cualquier origen

antes de su estudio. Proporciona una información esencial, sobre la forma, tamaño y agrupación celular. La tinción de Gram divide a las bacterias con pared del Dominio Bacteria en dos grandes grupos según el tipo y composición de la pared que presentan: bacterias con pared de tipo Gram positiva y bacterias con pared de tipo Gram negativa. <sup>(31)</sup>

Familia Enterobacteriaceae: Las Enterobacterias son bacilos gramnegativos, aerobios o anaerobios facultativos, no formadores de esporas inmóviles o móviles por flagelos peritricos, oxidasa negativos, que producen ácidos por vía fermentativa a partir de la glucosa y reducen los nitratos a nitritos. Es el grupo más grande y heterogéneo de bacilos gramnegativos con importancia clínica. Son microorganismos ubicuos, se encuentran de forma universal en el suelo, el agua, la vegetación y también en la flora intestinal normal de muchos animales incluido el ser humano. <sup>(33)</sup>

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

Presentarán sensibilidad a los antibióticos: Penicilina, Cefalotina, Gentamicina, Norfloxacin, Ciprofloxacina, Ampicilina, Amikacina, las cepas de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el Centro de Salud San Juan, Perú- Korea-2017.

### 2.2. Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Dependiente:  Susceptibilidad antibiótica.	Método in vitro que determina la susceptibilidad de los microorganismos a una variedad de agentes antimicrobianos, bajo condiciones de laboratorio específica y estandarizada.	Cuantitativa	mm.	Nominal	Resistente (R) Intermedio (I) Sensible (S)	Valores de diámetros críticos adaptados del CFA-SFM, 2000. Adaptado a partir de los diámetros críticos de la Cefoperazona según el NCCLS 2001 (ver anexo 5)	Sensidiscos de antibióticos. Halos de inhibición

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Independiente:  Enterobacterias	Bacilos gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no formadores de esporas, inmóviles o móviles, por flagelos peritricos, oxidasa negativas, producen ácidos por vía fermentativa a partir de glucosa y reducen los nitratos a nitritos.	Cualitativa	Características fenotípicas de la familia.	Nominal	Enterobacterias	Presente Ausente	Cultivo en Agar MacConkey  Coloración de gram
			Características metabólicas.	Nominal	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella</i> spp <i>Proteus vulgaris</i>	Presente Ausente	Producción de Indol, Rojo de Metilo Voges Proskauer Citrato TSI Hidrólisis de la Urea

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, en urocultivos y antibiogramas de pacientes atendidos en el Centro de Salud San Juan, Perú – Korea.

Descriptivo: Se recolectaron la información sin cambiar el entorno, es decir no habrá manipulación de los datos.

Transversal: Se analizaron las variables en un periodo de tiempo corto.

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Población

Estuvo constituida por 200 pacientes ambulatorios que se realizaron pruebas de urocultivo, durante el primer semestre del 2018, en el laboratorio clínico del Centro de Salud San Juan, Perú - Korea.

#### 3.2.2. Muestra

Se utilizaron 132 muestras de orina de pacientes ambulatorios, que se realizaron la prueba del urocultivo, las mismas que fueron procesadas en el laboratorio clínico del Centro de Salud San Juan, Perú- Korea.

Las muestras, fueron calculadas aplicando la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2pqN}{NE^2 + Z^2pq}$$

Dónde:

n = Toma de muestra

Z = Nivel de confianza

P = Variabilidad positiva

q = Variabilidad negativa

E = Adquisición de error

N = Tamaño de la población

Datos del problema:

1. % de confianza = 95%       $\longrightarrow$       Z = 1,96

2. p = p = 0,5

3. N = 200

4. % de error = 5%       $\longrightarrow$       0,05

Reemplazando tenemos que:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 200}{200 \times 0,05^2 + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5} = \frac{192,08}{1,4604} = 132$$

n = 132 pacientes ambulatorios que se realizaron la prueba de urocultivo.

### **3.3. Procedimiento de recolección de datos**

#### **3.3.1. Descripción del área de estudio**

El presente estudio se llevó a cabo en el laboratorio del Centro de Salud San Juan, Perú - Korea, ubicado en la calle los Ángeles S/N del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas y Departamento de Loreto.



### **3.3.2. Recolección de las muestras**

Las muestras de orina fueron proporcionadas por los pacientes que acudieron al laboratorio clínico del Centro de Salud San Juan, Perú – Korea.

### **3.3.3. Frecuencia de la recolección de la muestra**

Se recolectó 132 muestras de urocultivo, durante 3 meses (22 muestras quincenales); de pacientes atendidos en el laboratorio clínico del Centro de Salud San Juan, Perú- Korea.

### **3.3.4. Pruebas microbiológicas**

- a) Procedimiento del cultivo de orina. Utilizando un mechero con alcohol, se procedió a abrir la tapa del frasco de orina y con una asa calibrada estéril de 1  $\mu$ L, se sumergió verticalmente en la muestra para sacar una alícuota y se sembró por estrías en placas con Agar MacConkey e incubados a 37°C durante 24 horas. <sup>(23)</sup>

Posteriormente, las colonias sospechosas de pertenecer a la familia de enterobacterias fueron sometidas a la coloración de Gram y a la prueba de la oxidasa. <sup>(24)</sup>

- b) Pruebas Bioquímicas para la identificación de Enterobacterias. <sup>(24)</sup> (ver Anexo 1)

- Prueba de la oxidasa:

Se impregnó un inóculo de la colonia sobre un pedazo de papel de filtro y sobre él se adicionó una gota del reactivo dimetil-p-fenilendiamino. La aparición de un color azul a los pocos minutos, fue considerado como prueba positiva.

- Acción sobre la glucosa y la lactosa:

A partir de las colonias identificadas como bacterias gram negativas y oxidasa negativa, con el asa bacteriológica se realizó una punción en el centro del medio hasta llegar al fondo del tubo y se hizo estrías en el plano inclinado del tubo con agar TSI y se incubó a 37°C por 24 horas.

- Prueba de Voges Proskauer: Producción de Acetoína.

Se sembraron las cepas en tubos que contenían caldo glucosado con fosfato dipotásico y se incubó a 37°C por 48 horas.

Lectura: Se agregó de dos a tres gotas del reactivo de Barrit que contiene el Alfa naftol al 5% y KOH al 40%, se agitó el tubo y se incubó de 2 a 4 horas a 37°C y finalizado el tiempo de incubación la aparición de una coloración rosada o roja, nos indicó que hubo producción de acetoína.

- Prueba de Ácidez:

Se inoculó las cepas en tubos que contenían caldo glucosado con fosfato dipotásico y se incubaron a 37°C por 24 horas.

Lectura: Se agregaron de dos a tres gotas de rojo de metilo al 1%, la reacción positiva mostró un color rojo.

- Prueba del metabolismo del Triptófano: Producción de Indol.

Se inocularon las cepas en tubos que contenían caldo peptonado y se incubó a 37°C por 24 horas.

Lectura: Se agregaron de dos a tres gotas del reactivo de Kovacs, se agitó suavemente y la presencia de un anillo de color rojo grosella en la parte superior del medio de cultivo (caldo peptonado) la prueba demuestra que fue positiva.

- Prueba del Sulfuro de Hidrógeno:

Se inocularon las cepas en tubos con caldo peptonado y se colocaron en el interior de los tubos una tira de papel filtro impregnado con acetato de plomo para incubar a 37°C por 24 horas. Observándose una coloración negra en la parte inferior de la tira de papel filtro impregnado con acetato de plomo, la prueba fue considerada positiva.

- Prueba de la Hidrólisis de la Urea:

Las cepas fueron sembradas por agitación en tubos con caldo urea y se incubaron a 37°C por 24 horas.

Lectura: Si se observa una coloración roja o rosada en los tubos incubados, la prueba será positiva, caso contrario la prueba será negativa.

- Prueba de la Reducción de Nitratos a Nitritos.

Se sembraron por picadura las cepas en tubos con agar nitrado y se incubaron a 37°C por 24 horas. Lectura: Se adicionará dos o tres gotas del reactivo de Peter Gries y si se observa una coloración roja en la parte superior del cultivo, la prueba fue considerada positiva.

- Prueba de la Degradación del Citrato:

Se sembró por estrías en la superficie inclinada del medio de cultivo (Agar Citrato), y se incubó a 37°C por 24 horas y se observa un viraje de color a azul oscuro del indicador de pH azul de bromotimol, la prueba es positiva. (Flujograma -Ver Anexo 2)

### 3.3.5. Prueba de Susceptibilidad antibiótica

- a) Preparación y Estandarización de la suspensión bacteriana. <sup>(24)</sup> (Ver Anexo 3)

Se procedió a sembrar por agitación en caldo peptonado e incubados durante 24 horas a 37°C, colonias aisladas e identificadas como enterobacterias del Agar MacConkey. Posteriormente se sembraron en placas con Agar Soya Tripticasa (incubadas a 37°C/24h), inóculos de las cepas aisladas en el caldo peptonado con la finalidad de obtener colonias puras y abundantes.

Luego se suspendieron una colonia aislada de la placa con Agar Soya Tripticasa en solución salina al 0,5%, y se ajustó el inóculo a una turbidez equivalente al estándar 0,5 de McFarland., lo que correspondió aproximadamente a  $1,5 \times 10^8$  UFC/ml. Se observó la turbidez de las suspensiones poniendo los tubos frente a un papel blanco o a una tarjeta de archivo con líneas negras. <sup>(24)</sup> (Ver Anexo 4)

- Prueba del Antibiograma <sup>(24)</sup>

De la suspensión bacteriana, con la ayuda de un hisopo estéril se procedió a sembrar el inóculo por toda la superficie de la placa conteniendo agar Mueller Hinton, con movimientos de rotación para asegurar una distribución homogénea del inóculo.

Las placas de Mueller Hinton sembradas, se dejaron secar por un tiempo de 10 minutos y luego se colocaron los siguientes sensidiscos de antibióticos: Penicilina, Cefalotina, Gentamicina, Norfloxacin, Ampicilina, Amikacina, Ciprofloxacina, y fueron incubadas a 37°C/24 horas.

- Registro e interpretación de los resultados:

Se registró la actividad bacteriana en función a la presencia o ausencia de halo alrededor de cada sensidisco de antibiótico (ver anexo 05).

#### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Se utilizó la estadística descriptiva, frecuencia, desviación estándar, empleando el programa estadístico SPSS 12.

#### **3.5. Aspectos éticos**

Los avances científicos y tecnológicos en el campo de la microbiología en los últimos años, han incrementado la disponibilidad de capacidades en la ejecución de estudios sobre la susceptibilidad antibiótica de bacterias aisladas de muestras clínicas; por lo que en este estudio se aplicó el cumplimiento de las normas de bioseguridad que aseguró la protección del personal involucrado en el proceso de aislamiento e identificación de las enterobacterias a partir de muestras de orina y de esa manera contribuir a generar conocimiento que contribuya a mejorar la atención médica y a aminorar el impacto sobre la salud.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

La identificación de los agentes causales de infección de vías urinarias y la realización e interpretación del antibiograma en los pacientes, proporcionaría datos estadísticos actualizados, valiosos para la comunidad ya que a través de los resultados obtenidos los médicos podrían ofrecer medidas preventivas y tratamiento oportuno evitando las complicaciones resultantes de una infección del tracto urinario no tratada a tiempo. <sup>(7)</sup>

Los resultados del estudio para determinar la susceptibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea – 2017, se muestran en las siguientes tablas:

**Tabla 1.** Aislamiento e identificación de Enterobacterias en urocultivos de pacientes atendidos en el Centro de Salud San Juan, Perú - Korea- 2017

MESES	ENTEROBACTERIACEAS															
	<i>Escherichia coli</i>				<i>Proteus vulgaris</i>				<i>Klebsiella spp</i>				TOTAL			
	Presentes		Ausentes		Presentes		Ausentes		Presentes		Ausentes		Presentes		Ausentes	
N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
Enero	15	34	117	66	2	5	130	95	3	9	129	91	20	5	112	85
Febrero	21	48	111	52	6	14	126	86	3	9	129	91	30	3	102	77
Marzo	16	36	116	64	4	9	128	91	2	5	130	95	22	7	110	83
TOTAL	52	39	80	61	12	9	120	91	8	6	124	94	72	55	60	45

Fuente: Datos de los tesis

En la tabla 1, se muestra el aislamiento e identificación de enterobacterias en urocultivos de pacientes atendidos en el laboratorio del Centro de Salud San

Juan - Perú, Korea. Observándose, de las 132 muestras analizadas, 72 fueron positivas a enterobacterias y 60 muestras fueron negativas, siendo *Escherichia coli* la enterobacteria con mayor frecuencias de aislamiento con 52 muestras positivas (39,00%), en relación con *Proteus vulgaris* 12 (9, 00%) y *Klebsiella spp.* con 8 (6,00%), respectivamente.

**Tabla 2.** Frecuencia de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea- 2017, según sexo.

ENTEROBACTERIAS			SEXO		Total
			Masculino	Femenino	
Bacteria	<i>E. coli</i>	Recuento	7	45	52
		% del total	9,7%	62,5%	72,2%
	<i>P. vulgaris</i>	Recuento	3	9	12
		% del total	4,2%	12,5%	16,7%
	<i>Klebsiella sp</i>	Recuento	1	7	8
		% del total	1,4%	9,7%	11,1%
Total		Recuento	11	61	72
		% del total	15,3%	84,7%	100,0%

Fuente: Fuente de los Tesistas

En la tabla 2, se representa la frecuencia de enterobacterias aisladas de urocultivos según sexo de los pacientes atendidos en el Centro de Salud San Juan, Perú- Korea- 2017, durante el periodo de estudio. Observándose que la mayor frecuencia de aislamiento de las enterobacterias, se dió en *Escherichia*

*coli*, con 52 (72,2 %) de muestras positivas en el sexo femenino con 45 pacientes que representa el (62, 5%). La menor frecuencia de aislamiento se dió en *Klebsiella* spp con 7 (9,7%) muestras positivas en el sexo femenino.

**Tabla 3.** Resistencia antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea.

			Susceptibilidad: Resistente			Total	
			<i>P. vulgaris</i>	<i>Klebsiella</i> sp	<i>E. coli</i>		
Antibiótico	Penicilina	Recuento	4	1	15	20	
		% dentro de Bacteria	16,7%	12,5%	16,3%	16,1%	
	Cefalotina	Recuento	5	2	17	24	
		% dentro de Bacteria	20,8%	25,0%	18,5%	19,4%	
	Gentamicina	Recuento	2	1	14	17	
		% dentro de Bacteria	8,3%	12,5%	15,2%	13,7%	
	Norfloxacin	Recuento	3	0	13	16	
		% dentro de Bacteria	12,5%	0,0%	14,1%	12,9%	
	Ampicilina	Recuento	7	2	19	28	
		% dentro de Bacteria	29,2%	25,0%	20,7%	22,6%	
	Amikacina	Recuento	1	1	5	7	
		% dentro de Bacteria	4,2%	12,5%	5,4%	5,6%	
	Ciprofloxa na	Recuento	2	1	9	12	
		% dentro de Bacteria	8,3%	12,5%	9,8%	9,7%	
	Total		Recuento	24	8	92	124
			% dentro de Bacteria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 3, se puede observar que la mayor resistencia antibiótica de las enterobacterias aisladas de muestras de urocultivo se dio con la ampicilina



con 28 (22,6%) de cepas resistentes y una menor resistencia frente a Amikacina con 7 (5,6%).

**Tabla 4.** Susceptibilidad intermedia a los antibióticos de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea.

			Susceptibilidad Intermedia			Total	
			<i>P. vulgaris</i>	<i>Klebsiella sp</i>	<i>E. coli</i>		
Antibiótico	Penicilina	Recuento	5	2	12	19	
		% dentro de Bacteria	15,2%	9,5%	8,2%	9,5%	
	Cefalotina	Recuento	4	4	22	30	
		% dentro de Bacteria	12,1%	19,0%	15,0%	14,9%	
	Gentamicina	Recuento	8	5	22	35	
		% dentro de Bacteria	24,2%	23,8%	15,0%	17,4%	
	Norfloxacina	Recuento	4	2	18	24	
		% dentro de Bacteria	12,1%	9,5%	12,2%	11,9%	
	Ampicilina	Recuento	5	3	26	34	
		% dentro de Bacteria	15,2%	14,3%	17,7%	16,9%	
	Amikacina	Recuento	5	2	15	22	
		% dentro de Bacteria	15,2%	9,5%	10,2%	10,9%	
	Ciprofloxacina	Recuento	2	3	32	37	
		% dentro de Bacteria	6,1%	14,3%	21,8%	18,4%	
	Total		Recuento	33	21	147	201
			% dentro de Bacteria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 4, se puede observar que la mayor susceptibilidad intermedia a los antibióticos de las enterobacterias aisladas de muestras de urocultivo se dio

con la Ciprofloxacina con 37 (18,4%) de cepas de susceptibilidad intermedia y fue menor frente a la Penicilina con 19 (9,5%).

**Tabla 5.** Sensibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea.

			Susceptibilidad Sensible			Total	
			<i>P. vulgaris</i>	<i>Klebsiella sp</i>	<i>E. coli</i>		
Antibiótico	Penicilina	Recuento	3	5	25	33	
		% dentro de Bacteria	11,1%	18,5%	20,2%	18,5%	
	Cefalotina	Recuento	3	2	12	17	
		% dentro de Bacteria	11,1%	7,4%	9,7%	9,6%	
	Gentamicina	Recuento	2	2	16	20	
		% dentro de Bacteria	7,4%	7,4%	12,9%	11,2%	
	Norfloxacina	Recuento	5	6	21	32	
		% dentro de Bacteria	18,5%	22,2%	16,9%	18,0%	
	Ampicilina	Recuento	0	3	7	10	
		% dentro de Bacteria	0,0%	11,1%	5,6%	5,6%	
	Amikacina	Recuento	6	5	32	43	
		% dentro de Bacteria	22,2%	18,5%	25,8%	24,2%	
	Ciprofloxacina	Recuento	8	4	11	23	
		% dentro de Bacteria	29,6%	14,8%	8,9%	12,9%	
	Total		Recuento	27	27	124	178
			% dentro de Bacteria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 5 se puede observar que la mayor sensibilidad a los antibióticos de las enterobacterias aisladas de muestras de urocultivo se dio con la Amikacina con 43 (24,2%) de cepas de sensibles y fue menor frente a la Ampicilina con 10 (5,6%).

**Tabla 6.** Pruebas de chi – cuadrado por rangos de edad.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	14,095	14	0,443
Razón de verosimilitud	14,012	14	0,449
N de casos válidos	71		

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 6 se puede observar que la prueba de chi-cuadrado muestra un *p*-valor de 0.443, estadísticamente no es significativo, esto nos indica que los rangos de edad no están asociadas a las enterobacterias encontradas en las muestras de urocultivos de los pacientes.

**Tabla 7.** Pruebas de chi – cuadrado por sexo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1,057	2	0,590
Razón de verosimilitud	,948	2	0,622
Asociación lineal por lineal	,120	1	0,729
N de casos válidos	72		

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 7, se muestra un *p* valor de 0.590, esto nos indica que el sexo no está asociado a las enterobacterias encontradas en las muestras de urocultivos de los pacientes. Estadísticamente se demuestra que las bacterias pueden estar presentes en ambos sexos.

**Tabla 8.** Pruebas de chi- cuadrado para resistencia antibiótica

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	3,588	12	0,990
Razón de verosimilitud	4,487	12	0,973
Asociación lineal por lineal	,018	1	0,894
N de casos válidos	124		

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 8, se puede observar que con la prueba estadística de  $\chi^2$  presenta un *p-valor* de 0.990, demostrándose que no existe una diferencia significativa, esto nos muestra que la resistencia es diferente en los tres tipos de enterobacterias aisladas con respecto a los antibióticos que se agregó a cada uno.

**Tabla 9.** Pruebas de chi- cuadrado para susceptibilidad intermedia.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	8,477 <sup>a</sup>	12	0,747
Razón de verosimilitud	9,080	12	0,696
Asociación lineal por lineal	3,409	1	0,065
N de casos válidos	201		

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla se puede observar que el  $\chi^2$  no muestra un *p-valor* de 0.747, esto nos indica que las enterobacterias presentan susceptibilidad intermedia diferente con relación a los antibióticos; por lo tanto, cada antibiótico actúa de manera diferente en cada bacteria.

**Tabla 10.** Pruebas de chi- cuadrado para sensibilidad antibiótica

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	13,528 <sup>a</sup>	12	0,332
Razón de verosimilitud	13,569	12	0,329
Asociación lineal por lineal	3,114	1	0,078
N de casos válidos	178		

Fuente: Datos de los Tesistas

En la tabla 10, se puede observar que el  $\chi^2$  no muestra un *p*-valor de 0.332, este *p*-valor es más bajo con respecto a los otros dos diferentes, por lo tanto, no existe una asociación entre enterobacterias con relación a sensibilidad, cada antibiótico actúa de manera diferente a la sensibilidad de cada enterobacteria.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Nuestro estudio tuvo como objetivo determinar la susceptibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos, de un total de 132 pacientes atendidos en el centro de Salud San Juan, Perú- Korea.

De acuerdo a los resultados hallados en este estudio, se aprecia que hubo una mayor frecuencia de aislamiento de *Escherichia coli* con 52 (72,22%) de muestras positivas, en relación a lo obtenido con *Proteus vulgaris* 12(16,67%) y *Klebsiella* sp, 8 (11,11%), respectivamente. Estos resultados son similares a un estudio realizado en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, donde estudiaron la prevalencia de enterobacterias en muestras de orina, reportando la presencia de 279 muestras positivas a *Escherichia coli*, 40 a *Klebsiella pneumoniae* y 12 para *Proteus mirabilis*<sup>(8)</sup> . Asimismo, en el municipio Boyeros, de la ciudad de la Habana, Cuba, de 193 muestras de orina, 138 (71,5%) correspondió a *Escherichia coli*, 18 (9,3%) *Proteus* sp, 17 (8,8 %) *Enterobacter* sp., 11(5,7 %), *Klebsiella* sp<sup>(9)</sup>.

Del mismo modo, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizaron un estudio para determinar la frecuencia de aislamientos e identificación de bacterias en urocultivos a partir de 4842 muestras de urocultivo, de los cuales 986(20,3%) fueron positivos; encontrando que 797 (80,73%) correspondieron a bacterias gram negativas, correspondiendo a *Escherichia coli* con 557 (56,%%) muestras positivas, 94 (9.53%) *Klebsiella* sp 77(7,81%) *Proteus* sp y 178 (18;05%) atribuyeron a la proliferación de gram positivas.<sup>(14)</sup> En nuestro estudio la enterobacteria más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli*, resultado similar a lo reportado en otros países, tales como: Ecuador,

Colombia <sup>(3, 4)</sup> donde *Escherichia coli*, es en forma unánime la enterobacteria predominante.

Asimismo, en nuestro estudio se encontró, que la mayor frecuencia de aislamiento de las enterobacterias, se dio en el sexo femenino con el 61 (84,7%) y 11 (15,3%) para el sexo masculino. Resultados similares, mencionan que en el género femenino hay mayor porcentaje (64%,51,4%, 53,61%).<sup>(8,10,11)</sup> de infecciones urinarias por enterobacterias, con respecto al sexo masculino donde hay un menor porcentaje y es en la etapa de la edad reproductiva, que la incidencia de infección urinaria es aproximadamente 30 veces más frecuente en mujeres que en hombres. La prueba del chi- cuadrado aplicado a nuestro estudio nos indica que el sexo no está asociada a las enterobacterias, por lo tanto las bacterias pueden estar asociados en ambos sexos. <sup>(13,22)</sup>

De un total de 132 muestras de urocultivo procesadas, se registró un total de 52 muestras positivas para *Escherichia coli*; donde el mayor porcentaje de positividad se registró en el rango de edad de 21 – 30 años (28,8%), seguido del rango de edad de 11 - 20 (21,2%); mientras que los rangos de edad de 0 – 10 y 71 – 80, presentaron los menores porcentajes de positividad (0,0%) y (5,8%), respectivamente. Asimismo, la mayor frecuencia de aislamiento de enterobacterias se encontró en el rango de edad de 21 a 30 años de edad, con 19 (26,8%) de muestras positivas y la menor frecuencia de aislamiento se dio entre 0 a 10 años con 1 (1,4%) muestras positivas. Resultados similares realizaron en Cuba y Ecuador, donde identificaron *Escherichia coli* de 193 mujeres de 18 a 45 años, de los cuales 138 (71,5%) correspondió a *Escherichia coli*, 18 (9,3%) *Proteus sp.* 17 (8,8%). Concluyendo que existen

grupos de riesgo en función de la edad, el sexo y la existencia de factores pre disponibles que condicionan la frecuencia de infecciones urinarias. <sup>(9, 12)</sup>

En nuestro estudio, con respecto a la susceptibilidad antimicrobiana de las enterobacterias; 19 cepas de *Escherichia coli* y 7 cepas *Proteus vulgaris* presentaron alta resistencia a ampicilina y 2 cepas de *Klebsiella sp* a la cefalotina. Lo que concuerda con estudios realizados por Muiños en Cuba *et al* (2008), quien reportó que *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Proteus sp*, *Enterobacter sp*, *Citrobacter sp*, presentaron una resistencia bastante elevada a ácido nalidixico, ampicilina, gentamicina y sulfametoxazol.<sup>(9)</sup> En este contexto en la ciudad de México, desarrollaron un estudio en el cual demostraron que los ecosistemas microbianos en el medio natural muestran un comportamiento variable dependiendo del uso intensivo de antibióticos en la práctica clínica. Uno de los antibióticos más utilizados en los últimos años ha sido la ampicilina, a la cual el 100% de las cepas de *Escherichia coli* mostraron resistencia. <sup>(11)</sup>

Del mismo modo, Santana, <sup>(12)</sup> menciona que el porcentaje de resistencia bacteriana se dio principalmente a Ampicilina (73%), fosfomicina, (48%), amoxicilina + acidoclavulánico (39%), en cepas aisladas e identificadas de *Escherichia coli* y *Proteus vulgaris*. En este contexto, un estudio realizado en el hospital Ruiz y Páez en la ciudad de Bolívar, Venezuela, reportaron que, *Escherichia coli* fue el agente causal más frecuente (63,89%), seguido de *Proteus mirabilis* (6,94%) y las enterobacterias aisladas presentaron elevados niveles de resistencia a ampicilina, cefalotina y norfloxacin. Asimismo, corroboraron que el agente causal más frecuente sigue siendo *Escherichia*



*coli* que puede presentar niveles importantes de resistencia a las fluoroquinolonas y a los  $\beta$ -lactámicos.<sup>(15)</sup>

Además, Govea <sup>(11)</sup> corrobora que el uso indiscriminado de antibióticos para el tratamiento de todo tipo de infecciones, selecciona los gérmenes resistentes en forma progresiva, llegando entonces con el tiempo a inutilizar los fármacos. En relación a los resultados sobre la sensibilidad antimicrobiana, 32 cepas aisladas de *Escherichia coli* demostraron una mayor sensibilidad a amikacina, 8 cepas de *Proteus vulgaris* a la ciprofloxacina y 6 cepas de *Klebsiella sp* a la norfloxacina. Datos similares de sensibilidad fueron reportados por Santana<sup>(12)</sup> el mayor porcentaje de sensibilidad estuvo dado por amikacina (79%), cefalexina (55%), gentamicina (24%), en cepas de enterobacterias; Machado et al (2012) reportó que *Escherichia coli* mostró las tasas de sensibilidad más altas para amoxicilina, nitrofurantín, ceftriaxona, gentamicina y cefotaxime, del mismo modo, reportaron altas tasas de sensibilidad de *Klebsiella sp* a ciprofloxacina (93,2%), nitrofurantoina (85.7 %), y trimetoprim sulfametoxazole (77.1%) considerando bastante favorables porque esta enterobacteria tiene gran capacidad de adquirir mecanismos de resistencia a antibióticos bien valorados como la nitrofurantoina, entre otros.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- *Escherichia coli*, fue la enterobacteria con mayor frecuencia de aislamiento con 52 (72,22%) de muestras positivas, en relación a lo obtenido con *Proteus vulgaris* 12(16,67%) y *Klebsiella* spp, 8 (11,11%)
- La mayor frecuencia de aislamiento de las enterobacterias, se dió en el sexo femenino con 61 (84,7%) muestras positivas y en menor frecuencia en el sexo masculino 11 (15,3%) de positividad.
- La mayor frecuencia de aislamiento de las enterobacterias, estuvo entre el rango de edad de 21 a 30 años de edad, con 19 (26,8 %) de muestras positivas y la menor frecuencia de aislamiento se dio entre 0 a 10 años con 1 (1,4%) muestras positivas.
- La mayor resistencia antibiótica de las enterobacterias aisladas de muestras de urocultivo se dió con la a ampicilina con 28 (22,6%) de cepas resistentes y una menor resistencia frente a Amikacina con 7 (5,6%)
- La mayor sensibilidad a los antibióticos de las enterobacterias aisladas de muestras de urocultivo se dió con la Amikacina con 43 (24,2%) de cepas sensibles y fue menor frente a la Ampicilina con 10 (5,6%).

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

- Desarrollar estudios que abarquen una mayor población con la finalidad de tener conocimiento del mapa epidemiológico de patógenos bacterianos.
- El Laboratorio Referencial de la Dirección Regional de Salud, Región Loreto, debe realizar control de calidad de la prueba de susceptibilidad antibiótica en los diferentes laboratorios de los Centros de Salud de la ciudad de Iquitos y de esa manera tener resultados confiables para el tratamiento de los pacientes con infecciones urinarias.
- Desarrollar patrones de pruebas de susceptibilidad para una adecuada elección de la terapia antibiótica, supervisado por el Instituto Nacional de Salud- Perú.
- Establecer un plan de sensibilización sobre la problemática de la resistencia de las poblaciones bacterianas por el uso indiscriminado de los antibióticos.
- Se debería realizar un estudio detallado de la resistencia de los patógenos causantes de infecciones intrahospitalarias y su frecuencia en la Unidad de Cuidados Intensivo.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Amasifuén, L, Ruíz N. Diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario y complicaciones más frecuentes en gestantes de Población Mestiza y Nativa Quechua de la ciudad de Lamas. [Tesis para obtener el Título Profesional de Obstetra]. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias de la Salud; 2012.
2. López V. Prevalencia y perfil de susceptibilidad a antimicrobianos de cepas de *E. coli* aislada de urocultivos de pacientes ambulatorios que acudieron a un Hospital Universitario. [Tesis para optar el Título Profesional de Química Farmacéutica]. México: Universidad Veracruzana, Facultad de Bioanálisis; 2013.
3. León P, Vásquez G. Prevalencia de cepas de *Escherichia coli* productoras de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en muestras de orina de pacientes ambulatorios de los centros de salud 1, 2 y 3 de la ciudad de Cuenca. [Tesis para la Obtención del Título de Bioquímico Farmacéutico]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas; 2013.
4. Arias G. Características Clínicas y Frecuencia de Betalactamasas de Espectro Extendido en Aislamientos de Enterobacterias Causantes de infecciones de las vías urinarias de Origen Comunitario en Pacientes Adultos de Siete Hospitales Pertenecientes a la Red Grebo 2009-2010. [Tesis para obtener el grado de Magister en Infectología]. Universidad Nacional de Colombia; 2011.
5. Berrios, Z. Resistencia Antimicrobiana de Enterobacterias y uso Antimicrobiano en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos del

- Hospital Dos de Mayo. [Tesis para optar el título Profesional de Especialista en Patología Clínica]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana; 2005.
6. Vásquez, T. Sensibilidad antibiótica de las bacterias causantes de infecciones del tracto urinario en gestantes. Hospital Regional Docente de Trujillo 2007-2008. [Tesis para Optar el Grado de Bachiller en Medicina]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Medicina; 2008.
  7. Rios E, Soplin A. Sensibilidad Antimicrobiana de la Bacteria *Escherichia coli* aislada en pacientes adultos de 18 a 45 años con infección urinaria en el Hospital III Essalud – Iquitos. [Tesis para Optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2009.
  8. Chalco A. Rodríguez E. Identificación del agente etiológico y sensibilidad antimicrobianos en muestra de orina de los habitantes con infección urinaria de la comunidad de Chuichún- Tambo- Cañar. [ Tesis para optar el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2016.
  9. Criollo A. Gutiérrez E. Duran D. Infección de vías urinarias, determinación del agente etiológico y sensibilidad a antimicrobianos en mujeres de 18 a 45 años de edad de la ciudad de Cuenca 2014. [ Tesis para optar el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2015.
  10. López, Z. Etiología y resistencia bacteriana de las infecciones urinarias intrahospitalarias en los servicios de medicina interna del Hospital Dos

- de Mayo; enero – diciembre del 2011. [Trabajo de Investigación para obtener el Título de Especialista en Medicina Interna]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana; 2015.
11. Arista N. Factores de riesgo asociados a resistencia bacteriana en infecciones urinarias con urocultivo positivo en pacientes del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (abril-junio del 2017). [Tesis para optar el Título de Médico Cirujano]. Lima, Universidad Ricardo Palma, Facultad de Medicina Humana; 2018.
  12. Leguizamón, M. Samudio, M. Aguilar, G. Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2017; 15(3): 41-49.
  13. Estrada A, Figueroa R, Villagrana R. Infección de vías urinarias en la mujer embarazada. Importancia del escrutinio de bacteriuria asintomática durante la gestación. 2010; 24 (3): 182-183 p. [Revista virtual]. [Recuperado el 15 de marzo 2018]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=27660>.
  14. Chávez V, Gallegos S, Arce A. Patrones de resistencia antimicrobiana y etiología en infecciones urinarias no complicadas. 2010; 146 (4) [Revista virtual]. [Recuperado el 8 de mayo 2018] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgiin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=26783>.

15. Guevara, P, Machado B, Manrique T. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Rev. Kasmera*. 2011: 39 (2): 87-97.
16. Gutiérrez D. Caracterización de Uropatógenos en un Hospital de Cundinamarca periodo abril 2009-abril 2010. [Tesis para optar al título de Magister en Ciencias- Farmacología]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias; 2011.
17. Novoa, R. Patrones de resistencia bacteriana en infecciones urinarias en pacientes ambulatorios. JaveSalud IPS. 2011-2012. [Revista virtual]. [Recuperado el 23 de mayo 2018] Disponible en:  
<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle>.
18. Machado J, Murillo M. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. *Rev. salud pública* 2011: 14 (4): 710-719.
19. Polanco F, Loza R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 -2011. *Rev Med Hered*. 2013: 24 (2) :210-216.
20. Pérez G. Perfil de resistencia bacteriana en aislados obtenidos de pacientes del servicio de medicina interna del Hospital Tercer Milenio. [Tesis para obtener el Grado de Especialidad en Medicina Integrada]. México: Universidad Autónoma de Aguas Calientes; 2013.

21. Méndez Y, Caicedo E, Guio S, Fernández D, Urrutia J, Prieto C. Caracterización clínica de infecciones de vías urinarias producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en Duitama (Colombia), durante 2010-2015. [Revista virtual]. [Recuperado el 15 de abril 2018] Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.infect>.
22. Cajas J, Cobos J. Prevalencia de Enterobacterias Productoras de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE) provenientes de urocultivos de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital José Carrasco Artega” [Tesis previa a la obtención del Título de Bioquímico Farmacéutico]. Universidad de Cuenca, Ecuador; Facultad de Ciencias Químicas; 2015.
23. Sahuanay Z. Evaluación del Método Directo para la Identificación y Antibiograma de Enterobacterias en Urocultivo de Pacientes con Bacteriuria Significativa Atendidos en el Hospital Docente Madre Niño San Bartolomé 2013- 2014. [Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina; 2015.
24. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Manual de Procedimientos Bacteriológicos en Infecciones Intrahospitalarias. Lima 2005. [Revista virtual]. [Recuperado el 18 de junio 2018] Disponible en:  
<http://www.ins.gob.pe/repositorio>.



25. Leguizamón M, Samudio M, Aguilar A. Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS. *Rev Investig. Cienc.Salud.* 2017; 15 (3): 41-49.
26. Guevara N, Guzmán M, Merentes A, Rizzi A, Papapatzikos J, Rivero N, Oranges C, Villarroel H, Yoxsivell L. Patrones de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias gramnegativas aisladas de infecciones del tracto urinario en Venezuela: Resultados del estudio SMART 2009-2012 *Rev Chilena Infectol* 2015; 32 (6): 639-648.
27. Bardales M, Coral S, Presencia de Enterobacterias en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, Enero a Marzo-2014. [Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas; 2015.
28. Canteros C, Fernández M, Berretta M, Cordo S, Farinati A, López B. Asociación Argentina de Microbiología. El último de los antibióticos. 2016; 211(2):1-2 [Revista virtual]. [Recuperado el 23 de abril 2018] Disponible en: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wpontent/uploads/>
29. Periago M. La resistencia a los antimicrobianos: un factor de riesgo para las enfermedades infecciosas. *Rev Panam Salud Pública* 2011; 30(6).
30. Casellas J. Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología. *Rev Panam Salud Pública.* 2011; 30(6):519–281.
31. Reynoso M, Magnoli C, Barros G, Demo M. Manual de microbiología general. Argentina 2015 [Revista virtual]. [Recuperado el 23 de junio

2019]

Disponible

en:

[www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/Manual de microbiología general.](http://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/Manual%20de%20microbiologia%20general)

32. Michay E. Determinación de la susceptibilidad antibiótica de *Escherichia coli* en urocultivos realizados en el hospital regional isidro ayora de la ciudad de Loja, periodo enero - junio del 2012 [Tesis para la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico] Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2012.
33. Peña, S. Frecuencia de bacterias aisladas e identificadas en urocultivos del Hospital General de Zona N° 58 del IMSS. Trabajo Profesional para obtener el Título de Química Farmacéutica Bióloga. Facultad de Estudios Superiores Cautitlan. Universidad Nacional Autónoma de México. 2008. Disponible en: [Http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/tesis](http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/tesis).
34. Muiños,J; Alvarez, E.; Caravia,I. Peña,I. Resistencia a antibióticos en aislamiento de Escherechia coli en infecciones del tracto urinario inferior adquiridas en la comunidad: diferencias en la relación con el edad. Revista CENIC Ciencias Biológicas, Vol. 39, No. 3, 2008.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1.** tabla de identificación de los géneros más importantes de la familia de las Enterobacteriaceae

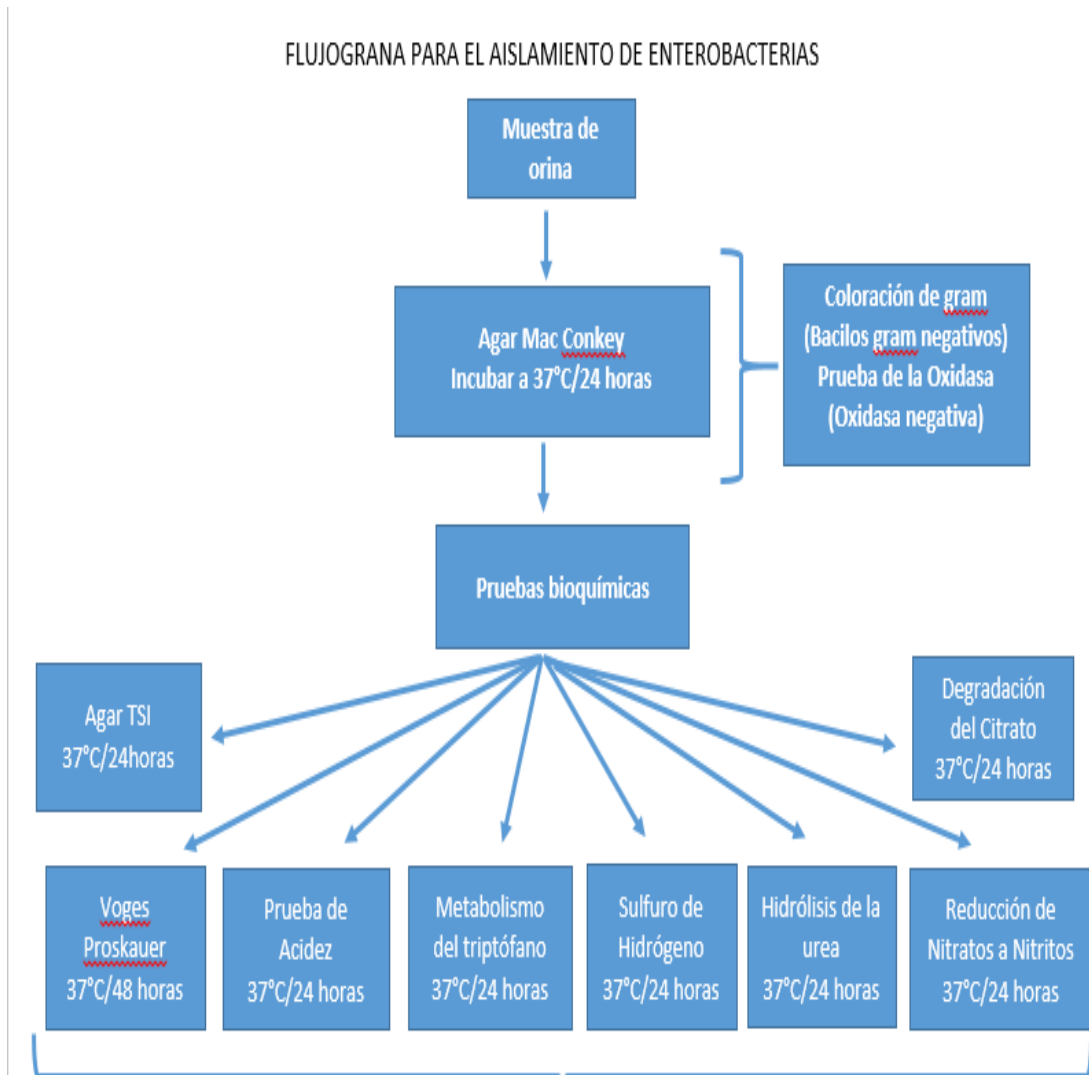
REACCIONES QUIMICAS	Escherichia coli		Shigella Sonnei		Otras Shigellas		Edwardsiella tarda		Salmonella spp		Salmonella typhi		Citrobacter		Klebsiella		Enterobacter		Serratia		Proteus		Providencia		Yersinia		
	Freundii	diversus	amalonaticus	pneumoniae	oxytoca	cloacae	aerogenes	sakazakii	geogoviae	Pantocae aglomerans	Havnia alvei	marcescens	liquefaciens	rubidaea	vulgaris	mirabilis	Morganella moganii	rettgeri	alcalifaciens	stuartii	enterocolitica	pseudotuberculosis	pestis				
Lactosa	V	-a	-	-	-	V	(V)	V	V	V	+	(V)	+	V	V	V	V	-	V	+	-	-	-	-	-	-	
Urea	-	-	-	-	-	-	V <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	V	V	+	+	+	V <sup>2</sup>	-	V <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	+	+	+	+	+	V	+	+
Fenilalanina deaminasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V	-	V	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	
Indol	+	-	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	-	V	-	-	-	+	+	+	+	V	-	-	
H2D (TSI)	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Citrato Simmons	-	-	-	-	V	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	+	+	(V)	V	(V)	-	+	+	
Lisina descarboxilasa	V	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(V)	-	+	+	(V)	(V)	-	-	-	-	-	-	-	
Arginina dihidrolasa	V	-	V	-	(V)	-	V	(V)	+	-	+	+	+	+	+	+	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	
Ornitidina descarboxilasa	V	+	-	+	+	-	V	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	
Motilidad	V	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	V	+	+	
Malonato	-	-	-	-	V	-	V	+	-	V	+	V	V	V	+	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	
Gas de glucosa	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	V <sup>2</sup>	V	V	V	+	V	V	V	
Sorbitol	V	-	V	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	V	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	
Arabinosa	+	+	V	V	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	(V)	
Sacarosa	V	-a	-	-	-	V	V	V	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	+	+	+	+	V	-	V	V	
Manitol	+	+	V	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

REACCIONES QUIMICAS	Escherichia coli		Shigella Sonnei		Otras Shigellas		Edwardsiella tarda		Salmonella spp		Salmonella typhi		Citrobacter		Klebsiella		Enterobacter		Serratia		Proteus		Providencia		Yersinia	
	Freundii	diversus	amalonaticus	pneumoniae	oxytoca	cloacae	aerogenes	sakazakii	geogoviae	Pantocae aglomerans	Havnia alvei	marcescens	liquefaciens	rubidaea	vulgaris	mirabilis	Morganella moganii	rettgeri	alcalifaciens	stuartii	enterocolitica	pseudotuberculosis	pestis			
Dulcitol	V	-	V	-	-	V	V	-	V	V	-	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicina	V	-	-	-	-	V	(V)	(+)	+	+	+	+	+	+	V	V	+	+	+	V	V	+	+	+	+	
Adotinol	-	-	-	-	-	-	+	+	V	V	+	+	+	+	+	+	-	-	V	V	(V)	-	+	+	-	
Inositol	-	-	-	-	V	-	-	-	+	+	+	+	+	V	V	V	-	V	(V)	V	-	-	+	+	(V)	
Rafinosa	V	-	V	-	-	V	-	-	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Ramnosa	V	(+)	V	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(V)	+	+	-	V	-	-	V	-	-	+	
KCN	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	+	+	+	+	+	+	+	+	
Gelatina 22°	-	-	-	-	V	-	-	V	-	-	V	V	-	-	V	-	V	-	(V)	+	(V)	+	+	+	-	
Rojo metilo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V	V	V	V	+	+	+	
Voges-Proskauer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	V	V	+	V	+	-	V	-	-	

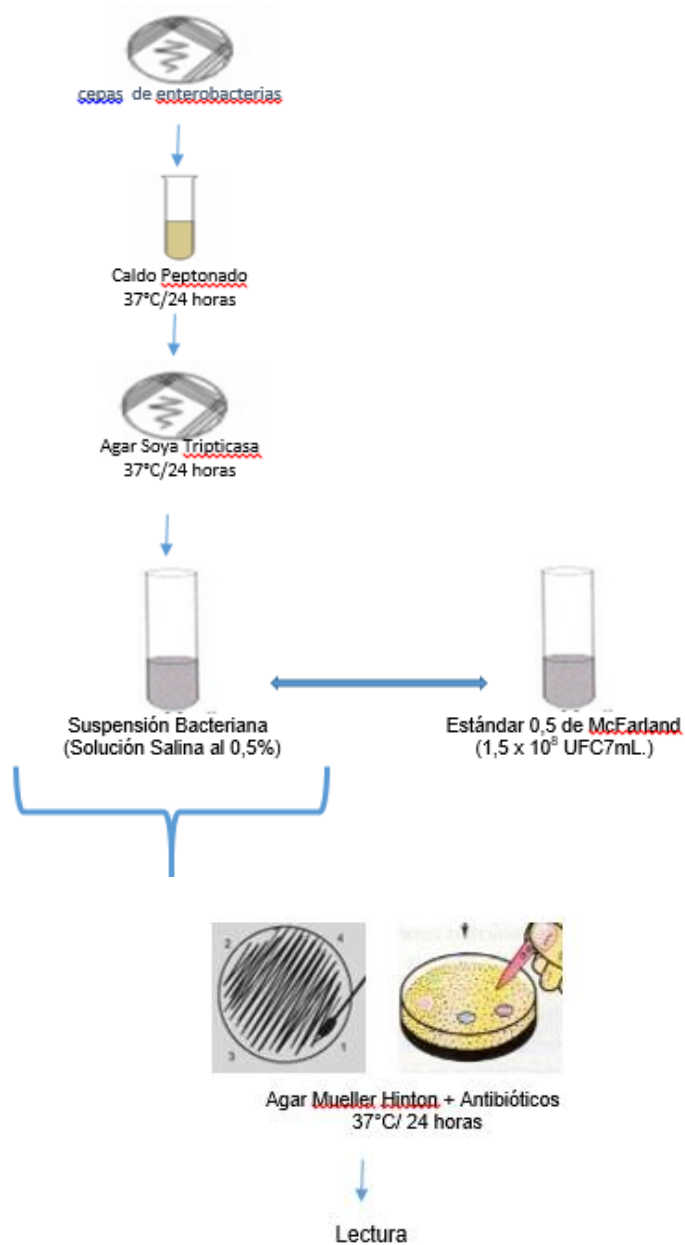
90% o más de positividad en 48°:(-): menos del 10% de positividad en 48hrs; V: 10 a 89.9% de positividad en 48 hrs; (+): 90% o más de positividad entre 3 a 7 días; (v): más del 50% de positividad en 48 hrs y más del 90% de positividad entre 3 a 7 días; d: débil; A: la mayoría de sepas de Shigelia sonnei son fermentadoras tardías de lactosa (88%) y sacarosa (85%); O: algunos bioserotipos de Shigelia flexneri producen gas de glucosa; C: algunos serotipos no fermentan dulcitol ni arabinosa en 48 hrs; (\*): ver tabla de subespecies

## ANEXO 2. Flujograma para el aislamiento de la familia Enterobacteriaceae



### ANEXO 3. Preparación y estandarización de la suspensión bacteriana

#### Prueba de susceptibilidad antibiótica



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

#### Anexo 4. Técnica de Mac Farland

##### ESCALA MCFARLAND

Nº	BaCl <sub>2</sub> 0,048M ml	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,36M ml	Vf ml	Nº Células
0,5	0,05	9,95	10	1,5 · 10 <sup>8</sup>
1	0,1	9,9	10	3 · 10 <sup>8</sup>
2	0,2	9,8	10	6 · 10 <sup>8</sup>
3	0,3	9,7	10	9 · 10 <sup>8</sup>
4	0,4	9,6	10	12 · 10 <sup>8</sup>
5	0,5	9,5	10	15 · 10 <sup>8</sup>
6	0,6	9,4	10	18 · 10 <sup>8</sup>
7	0,7	9,3	10	21 · 10 <sup>8</sup>
8	0,8	9,2	10	24 · 10 <sup>8</sup>
9	0,9	9,1	10	27 · 10 <sup>8</sup>
10	1	9	10	30 · 10 <sup>8</sup>

## ANEXO 5. Antibióticos y diámetros críticos para Enterobacterias

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
<b>PENICILINAS</b>				
Ampicilina	10 µg	£ 13	14-16	¹17
<b>CEFALOSPORINAS</b>				
Cefalotina	30 µg	£ 14	15-17	¹18
Cefuroxima axetil (oral)	30 µg	£ 14	15-22	¹23
Cefuroxima sodium (parenteral)	30 µg	£ 14	15-17	¹18
Cefoxitina	30 µg	£ 14	15-17	¹18
Cefotaxima	30 µg	£ 14	15-22	¹23
Ceftriaxona	30 µg	£ 13	14-20	¹21
Ceftazidima	30 µg	£14	15-17	¹18
Cefixima	5 µg	£ 15	16-18	¹19
Cefpirome *	30 µg	£ 14	15-17	¹18
Cefepime	30 µg	£ 14	15-17	¹18
<b>B LACTAMICO/ INHIBIDOR DE BETALACTAMASA</b>				
Ampicilina/Sulbactam	10/10 µg	£ 11	12-14	¹15
Amoxicilina/Ácido Clavulánico	20/10 µg	£ 13	14-17	¹18
Cefoperazona/sulbactam +	75 µg/30 µg	£ 15	16-20	¹21
<b>MONOBACTAMS</b>				
Aztreonam	30 µg	£ 15	16-21	¹22
<b>CARBAPENEMS</b>				
Imipenem	10 µg	£ 13	14-15	¹16
Meropenem	10 µg	£ 13	14-15	¹16
<b>AMINOGLUCOSIDOS</b>				
Gentamicina	10 µg	£ 12	13-14	¹15
Amikacina	30 µg	£ 14	15-16	¹17
<b>QUINOLONAS</b>				
Acido nalidixico	30 µg	£ 13	14-18	¹19
Norfloxacin	10 µg	£ 12	13-16	¹17
Ciprofloxacina	5 µg	£ 15	16-20	¹21
Ofloxacina	5 µg	£ 12	13-15	¹16
<b>TETRACICLINA</b>				
Tetraciclina	30 µg	£ 14	15-18	¹19
<b>OTROS</b>				
Cloramfenicol	30 µg	£ 12	13-17	¹18
Trimetoprim/sulfametoxazol	1,25/23,75µg	£ 10	11-15	¹16

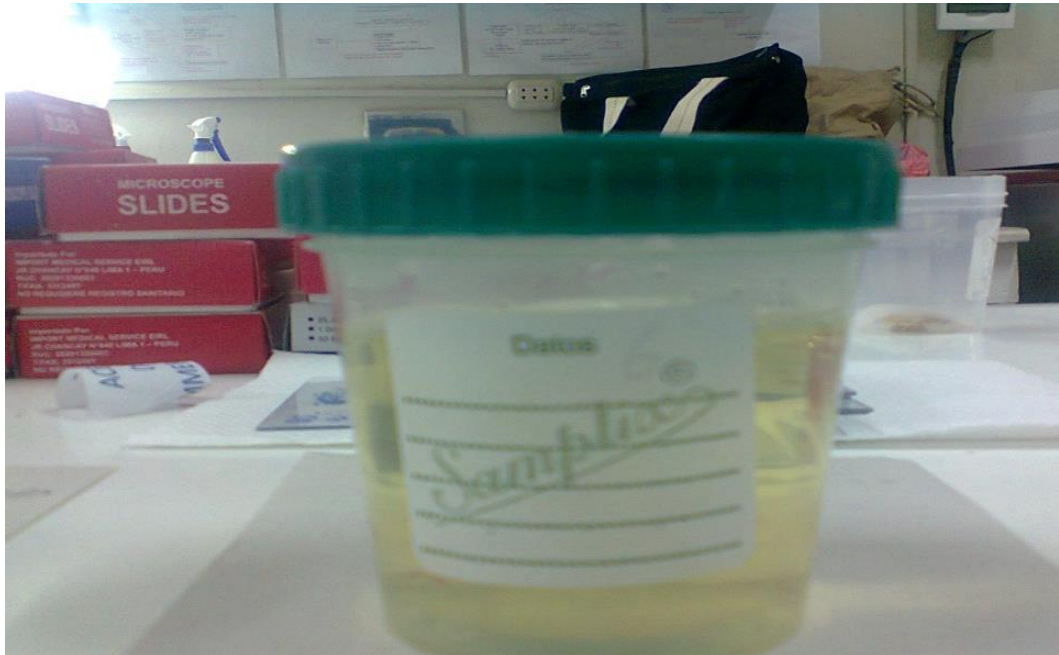
\* *Diámetros críticos adaptados del CFA – SFM, 2000 – 2001. + Adaptado a partir de los diámetros críticos de la Cefoperazona según el NCCLS 2001*



**ANEXO 6.** Frecuencia de enterobacterias aisladas de urocultivos en pacientes atendidos en el Centro de Salud San Juan, Perú-Korea.

PACIENTES - EDAD		Enterobacterias			Total
		<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella sp</i>	<i>P. vulgaris</i>	
0 -10	Recuento	0	0	1	1
	% dentro de Bacteria	0,0%	0,0%	9,1%	1,4%
11-20	Recuento	11	3	2	16
	% dentro de Bacteria	21,2%	37,5%	9,1%	21,1%
21-30	Recuento	15	1	3	19
	% dentro de Bacteria	28,8%	12,5%	27,3%	26,8%
31-40	Recuento	11	2	1	14
	% dentro de Bacteria	21,2%	25,0%	9,1%	19,7%
41-50	Recuento	5	0	2	7
	% dentro de Bacteria	9,6%	0,0%	18,2%	9,9%
51-60	Recuento	3	1	2	6
	% dentro de Bacteria	5,8%	12,5%	18,2%	8,5%
61-70	Recuento	4	0	0	4
	% dentro de Bacteria	7,7%	0,0%	0,0%	5,6%
71-80	Recuento	3	1	1	5
	% dentro de Bacteria	5,8%	12,5%	9,1%	7,0%
Total	Recuento	52	8	11	71
	% dentro de Bacteria	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

## ANEXO 7. Muestra de orina para urocultivo



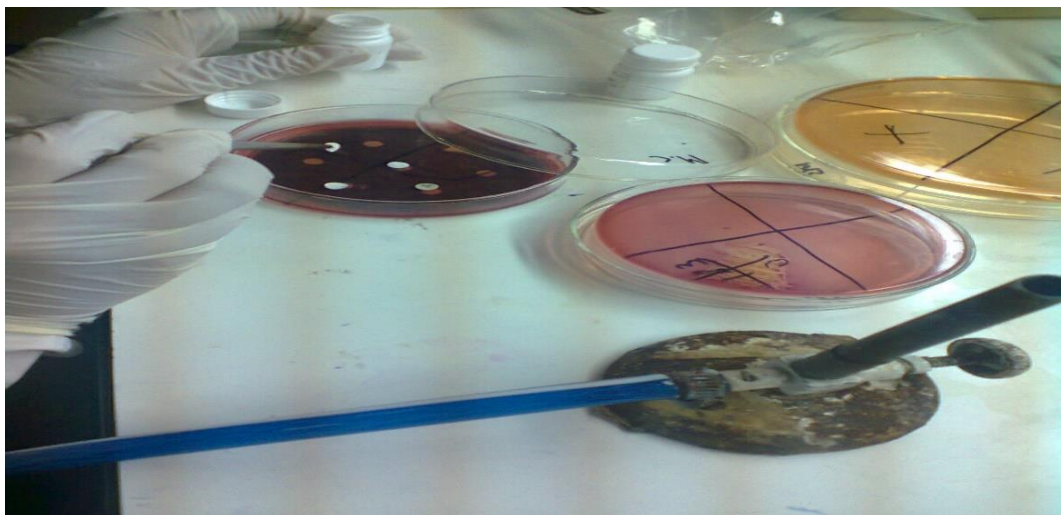
## ANEXO 8. Cultivo en Agar Mac Conkey



## ANEXO 9. Cultivo en Agar TSI



## ANEXO 10. Prueba de Susceptibilidad



**ANEXO 11. Antibiograma: Klebsiella sp**



**ANEXO 12. Antibiograma Escherichia coli**



**ANEXO 13. Antibiograma Proteus vulgaris**



**ANEXO 14. Tubos de Mac Farland**

