

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela de Formación Profesional de
Ciencias Biológicas

**“PRESENCIA DE ENTEROBACTERIACEAS EN UROCULTIVOS DE
PACIENTES ATENDIDOS EN CONSULTORIOS EXTERNOS DEL
HOSPITAL APOYO IQUITOS, ENERO A MARZO - 2014”**

TESIS

REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

BIÓLOGO

AUTORAS:

**MARCELA LIZBETH BARDALES MEGO
SILVIA VANESSA CORAL CASTRO**

**IQUITOS – PERÚ
2015**

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

MBLGO. ÁLVARO BENJAMÍN TRESIERRA AYALA. DR.

Presidente de Jurado

BLGA. BLANCA MARÍA DÍAZ BARDALES, DRA.

Miembro de Jurado

BLGA. JULIA BARDALES GARCÍA, M.SC.

Miembro de Jurado

ASESOR

BLGO. FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS, MGR.



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Dirección de Escuela de Formación
Profesional de Ciencias Biológicas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Iquitos, 12 de mayo de 2015



En la ciudad de Iquitos, a los doce (12) días del mes de mayo de 2015 y, siendo las 11:05 am. horas; se reunió en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas-UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de Tesis que suscribe, designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 099-2013-DEFP-B-UNAP, presidido e integrado por el Mblgo. **ÁLVARO BENJAMIN TRESIERRA AYALA**, Dr., (Presidente); Blga. **JULIA BARDALES GARCÍA**, MSc (Miembro); Blga. **BLANCA MARÍA DÍAZ BARDALES**, Dra., (Miembro); para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: **"PRESENCIA DE ENTEROBACTERIACEAS EN UROCULTIVOS DE PACIENTES ATENDIDOS EN CONSULTORIOS EXTERNOS DEL HOSPITAL APOYO IQUITOS, ENERO A MARZO 2014"** realizado por las bachilleres de la Facultad de Ciencias Biológicas-Escuela de Formación Profesional de Ciencias Biológicas **Marcela Lizbeth Bardales Mego** de la Promoción II-2008, graduada de Bachiller con R.R. N° 0400-2015-UNAP de fecha 06 de abril de 2015 y **Silvia Vanessa Coral Castro** de la Promoción II-2011, graduada de Bachiller con R.R. N° 0719-2012-UNAP de fecha 28 de marzo de 2012; reconociendo como asesor: Blgo. **FREDDY ORLANDO ESPINOZA CAMPOS**, Mgr.



Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño de las bachilleres, considerando los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por las bachilleres y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto: APROBAR BUENA LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, CALIFICADA COMO BUENA; quedando en consecuencia las candidatas aptas para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 12:30 pm. horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.


Álvaro Benjamin Tresierra Ayala
PRESIDENTE


Julia Bardales García
MIEMBRO


Blanca María Díaz Bardales
MIEMBRO

Dirección: Plaza Serafín Filomeno S/N, Iquitos, Perú
Teléfono: 236121

www.unapiquitos.edu.pe
e - mail: fcbb@unapiquitos.edu.pe

DEDICATORIA

*A DIOS TODOPODEROSO, por darme
la sabiduría para llegar al éxito y
seguir adelante en la vida.*

*A mis madre: MERCEDES MEGO , por
darme la vida, alentarme y apoyarme
siempre en mi formación personal y
profesional y a mis tíos OSWALDO y
ZOILA, por apoyo moral y fraterno que
siempre me brindan.*

*A mis queridas hermanas: ROSARIO, KAREN Y
VIVIAN, como también a mis queridos sobrinos
(a) MANUEL, OLGA, MERCEDES, ANA LOURDES,
JUAN JOSÉ Y SOL ELIZABETH a quienes amo y
que supieron brindar su apoyo incondicional
tanto moral y fraterno.*

*A mi querido hijo: MARCELO
NORIEGA BARDALES, que es el
motor y motivo para seguir
superándome cada día, a las
personas que confiaron y confían
en mí y a los futuros biólogos y
profesionales que sientan
curiosidad y gusto por la ciencia.*

Marcela Lizbeth Bardales Mego

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, por darme la sabiduría para llegar al éxito y seguir adelante en la vida.

A mis padres ARMANDO Y WILMA quienes sembraron en mí el amor a la ciencia, la vida, la naturaleza, infinitas gracias mami por ser mi modelo a seguir, motor quien me impulsa a superarme y ser cada día mejor con tu apoyo y amor incondicional

A mi hermana VERITO de quien aprendí a ser persistente, no rendirme ante las adversidades y tener retos, trazarme metas y mirar para adelante

A mis hermanos VLADY y RUBEN, a mis sobrinos (a) ANDREA, PAULA y LUKITAS a quienes amo inmensamente, a las personas que confiaron y confían en mí y a los futuros biólogos y profesionales que sientan curiosidad y gusto por la ciencia.

Silvia Vanessa Coral Castro

AGRADECIMIENTOS

- A nuestra primera casa de estudio superior: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) a través de la Facultad de Ciencias Biológicas – Escuela de Formación Profesional de Ciencias Biológicas , que nos orientó y nos formó en esta etapa profesional.
- Al Hospital Apoyo Iquitos a través del Laboratorio de Análisis Clínico, por el financiamiento de la tesis y las facilidades brindadas en la realización del presente trabajo de investigación.
- Al Blgo. Freddy Orlando Espinoza Campos, por permitirnos contar con su amistad y su gran apoyo incondicional, antes, durante y después de la realización del presente estudio.
- Al Blgo. Alfonso Bernuy Rodríguez, por facilitarnos las instalaciones del Laboratorio de Análisis clínico del Hospital Apoyo Iquitos.
- A la Tecnóloga Médica Erika Camacho por sus orientaciones acertadas en la realización del presente estudio.
- Al Técnico de Laboratorio Nolberto Tangoa Rengifo, por las facilidades brindadas con algunos equipos de laboratorio.

INDICE

| | Pág. |
|--|------|
| Carátula..... | i |
| Jurado Calificador y Dictaminador..... | ii |
| Asesor..... | iii |
| Acta de sustentación de tesis..... | iv |
| Dedicatoria..... | v |
| Agradecimiento..... | vii |
| Índice..... | viii |
| Resumen..... | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 4 |
| 2.1. Generalidades..... | 4 |
| 2.1.1. Enterobacteriáceas..... | 5 |
| 2.1.2. Taxonomía..... | 6 |
| 2.1.3. Enterobacterias Patógenos Oportunistas..... | 7 |
| 2.1.4. Coloración Gram..... | 10 |
| 2.1.5. Medios de Aislamiento..... | 10 |
| 2.2. Antecedentes..... | 13 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 18 |
| 3.1. Materiales..... | 18 |
| 3.1.1. Materiales de vidrio..... | 18 |
| 3.1.2. Medios de cultivo..... | 19 |

| | | |
|----|---|----|
| | 3.1.3. Reactivos y colorantes..... | 19 |
| | 3.1.4. Equipos..... | 19 |
| | 3.1.5. Otros..... | 20 |
| | 3.2. Métodos..... | 20 |
| | 3.2.1. Área de estudio..... | 20 |
| | 3.2.2. Análisis de laboratorio..... | 20 |
| | 3.2.3. Procedimientos..... | 21 |
| | 3.2.4. Tipo y diseño de la investigación..... | 27 |
| | 3.2.5. Población..... | 28 |
| | 3.2.6. Muestra..... | 28 |
| IV | RESULTADOS..... | 29 |
| | Cuadro N° 01..... | 29 |
| | Gráfico N° 01..... | 29 |
| | Cuadro N° 02..... | 30 |
| | Gráfico N° 02..... | 30 |
| | Cuadro N° 03..... | 31 |
| | Gráfico N° 03..... | 31 |
| | Cuadro N° 04..... | 32 |
| | Gráfico N° 04..... | 32 |
| | Cuadro N° 05..... | 33 |
| | Gráfico N° 05..... | 33 |
| V | DISCUSION..... | 34 |
| VI | CONCLUSIONES..... | 38 |

| | | |
|------|---------------------------------|----|
| VII | RECOMENDACIONES..... | 39 |
| VIII | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 40 |
| IX | ANEXOS..... | 44 |
| | ANEXO 01..... | 45 |
| | ANEXO 02..... | 46 |
| | ANEXO 03..... | 47 |
| | ANEXO 04..... | 48 |
| | ANEXO 05..... | 49 |
| | ANEXO 06..... | 50 |
| | ANEXO 07..... | 51 |
| | ANEXO 08..... | 52 |
| | ANEXO 09..... | 53 |

RESUMEN

El presente estudio tuvo como principal objetivo determinar la presencia de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos en el Hospital Apoyo Iquitos, y como objetivos específicos aislar e identificar y establecer la frecuencia de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos entre los meses de Enero a Marzo del 2014.

En el laboratorio de análisis clínico del Hospital Apoyo Iquitos se tomaron muestras de orina de 200 pacientes elegidos al azar, se realizó la siembra en Agar Mac Conkey, las que luego fueron incubadas durante 24 h. a 37°C bajo condiciones de aerobiosis. Las colonias sospechosas de pertenecer al grupo de las enterobacteriáceas fueron identificadas en forma presuntiva, luego se realizó siembras en Agar TSI, Caldo glucosado, Caldo Peptonado, Caldo urea, Agar nitratado y Agar citrato para la identificación confirmativa,

En los resultados se aprecia que las enterobacteriáceas más aisladas en urocultivos fueron: *Escherichia coli* (85,7%), *Proteus vulgaris* (10,7%) y *Klebsiella spp.* (3,5%). El porcentaje de positividad en relación al sexo, correspondió al sexo femenino con el 75,8% de positividad y las infecciones urinarias fueron más frecuentes en la edades de 0 – 10 años, con el 67,6% siendo *Escherichia coli* la enterobacteriácea aislada con mayor frecuencia en las edades de 21 – 30 años, con el 92,5%.

Por lo tanto, la investigación realizada constituye una aproximación para conocer los aspectos relativos a la frecuencia de aislamiento e identificación de enterobacteriáceas en urocultivos; asimismo, pone de manifiesto la importancia de un diagnóstico presuntivo y confirmativo de bacterias presentes en el tracto urinario.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones de vías urinarias han sido causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, y generalmente este tipo de infecciones es más frecuente en las mujeres que en los hombres en una relación de 10: 1. Aproximadamente una de cada cinco mujeres tendrá una infección de vías urinarias en algún momento de su vida. (Hernández *et al*, 2010).

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. (Hernández *et al*, 2010).

Las infecciones del tracto urinario constituyen un importante problema de salud que afecta a millones de personas cada año. Es la segunda causa de infección más frecuente en los humanos, es superada por las infecciones del tracto respiratorio. Más de la mitad de todas las mujeres tiene al menos una infección del tracto urinario durante su vida y su presentación más común es durante el embarazo. La proporción de las infecciones del tracto urinario entre mujeres y hombres jóvenes

es de 30:1, sin embargo, conforme el hombre envejece, esta tiende a igualarse. (Echevarría *et al*, 2006)

La infección del tracto urinario encierra varias situaciones clínicas, que van desde bacteriuria asintomática, cistitis, pielonefritis gravídicas e infecciones urinarias recurrentes. Esta patología, en la mayoría de los casos, es provocada por diferentes factores entre los cuales se evidencian aspectos socioculturales y ambientales, que se han identificado como factores importantes de predisposición a las infecciones de vías urinarias. La falta de educación en salud y condiciones higiénicas inadecuadas al momento de la limpieza genital, es más elevada que en aquellas con mejores condiciones socioeconómicas. Se ha demostrado que en los países con climas húmedos y tropicales hay cifras superiores de infecciones con respecto a los países fríos. (Mendoza & Vera, 2012).

En el mundo, se consideran a las infecciones urinarias una de las principales causas de consulta y de hospitalización, caracterizándose por altas tasas de incidencia y morbilidad en la población pediátrica y adulta en diferentes regiones del mundo con 150 millones de casos aproximadamente. (Castro *et al*, 2010)

A nivel nacional existen datos con respecto a esta enfermedad que son de mucho interés para el Ministerio de Salud, pero en nuestra Región Loreto existe escasa información pública sobre la epidemiología de la infecciones del tracto urinario. (MINSa, 2012)

Por lo tanto, el presente trabajo tuvo como principal objetivo determinar la presencia de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, y como objetivos específicos aislar e identificar y establecer la frecuencia de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES (Nester *et al*, 2007)

El Sistema Urinario:

El sistema urinario consta de riñones, uréteres, vejiga y uretra. Los riñones funcionan como un sistema especializado de filtro, para limpiar la sangre de muchos materiales de desecho, reabsorbiendo selectivamente sustancias que pueden ser reutilizadas. Los materiales de desecho se excretan en la orina, que por lo regular es ácida, debido a la excreción en exceso de los iones hidrógeno, provenientes de los alimentos y el metabolismo.

La orina alcalina sugiere una infección con una bacteria que produce ureasa, que convierte la urea de la orina en amoníaco. Los antimicrobianos se excretan habitualmente en la orina y llegan a concentraciones más altas que las del torrente circulatorio. Cada riñón está drenado por un uréter, que lo conecta con la vejiga urinaria. La vejiga actúa como un tanque de almacenamiento. Una vez lleno, se vacía a través de la uretra.

Las infecciones del tracto urinario ocurren con más frecuencia en mujeres que en varones, debido a que la uretra femenina es corta (unos 4 cm, en comparación con los 20 cm de la masculina) y se encuentra adyacente a las aberturas de los tractos genital e Intestinal. Grupos especiales de músculos cerca de la uretra mantienen cerrado el sistema la mayor parte del tiempo y ayudan a evitar la infección.

El flujo descendente de la orina ayuda también a limpiar el sistema sacando los microorganismos antes de que tengan la oportunidad de multiplicarse y causar infección.

Infección urinaria:

Desde el punto de vista microbiológico, existe infección de las vías urinarias cuando se detectan microorganismos patógenos en la orina, la uretra, la vejiga, el riñón o la próstata.

Las infecciones agudas de las vías urinarias se pueden subdividir en dos grandes categorías anatómicas: la infección de las vías inferiores (uretritis, cistitis y prostatitis) y la infección de las vías superiores: Pielonefritis aguda, absceso renal y paranéfrico.

2.1.1. Enterobacteriáceas: (Hernández *et al*, 2010)

La familia Enterobacteriáceae está formada por bacilos y cocobacilos gram negativos, anaerobios facultativos, no formadores de esporas, fermentadores de glucosa, no presentan actividad de citocromo oxidasa (son oxidasa negativa), reducen nitratos a nitritos y las especies móviles lo son mediante flagelos de distribución peritrica.

Están muy diseminadas en la naturaleza, las encontramos en el agua, en la tierra, en los animales, etc. En el hombre se localizan en las vías aéreas superiores (en pequeña proporción), en la piel (sobre todo en

la región perianal), en la uretra anterior y sobre todo en el intestino. Desde el estómago al intestino grueso, la concentración va aumentando a lo largo del tubo digestivo.

2.1.2. Taxonomía: (Hernández *et al*, 2010)

Dentro de esta Familia se reconocen más de 30 géneros diferentes. Actualmente, varios de ellos están siendo sometidos a revisión mediante técnicas de Biología Molecular, estudiando la homología de sus ADN y frecuentemente se crean nuevos géneros con especies de géneros ya existentes.

Las especies, que con mayor frecuencia se aíslan a partir de muestras clínicas humanas son:

| Géneros | Especies |
|--------------------|-----------------------|
| <i>Escherichia</i> | <i>E. coli</i> |
| <i>Shigella</i> | <i>S. flexneri</i> |
| | <i>S. sonnei</i> |
| | <i>S. boydii</i> |
| | <i>S. dysenteriae</i> |
| <i>Salmonella</i> | <i>S. enterica</i> |
| | <i>S. bongori</i> |
| <i>Klebsiella</i> | <i>K. pneumoniae</i> |
| | <i>K. oxytoca</i> |

| | |
|---------------------|--------------------------|
| <i>Enterobacter</i> | <i>E. cloacae</i> |
| | <i>E. aerogenes</i> |
| | <i>E. agglomerans</i> |
| <i>Serratia</i> | <i>S. marcescens</i> |
| | <i>S. odorifera</i> |
| | <i>S. fonticola</i> |
| <i>Citrobacter</i> | <i>C. freundii</i> |
| | <i>C. kooseri</i> |
| <i>Proteus</i> | <i>P. mirabilis</i> |
| | <i>P. vulgaris</i> |
| <i>Morganella</i> | <i>M. morganii</i> |
| <i>Providencia</i> | <i>P. rettgeri</i> |
| | <i>P. stuartii</i> |
| <i>Yersinia</i> | <i>Y. pestis</i> |
| | <i>Y. enterocolitica</i> |

2.1.3. Enterobacterias Patógenas Oportunistas: (Hernández *et al*, 2010).

Dentro de este grupo se incluyen aquellas especies que forman parte de la flora normal del hombre y los animales, están presentes en el suelo, el agua y las plantas. Producen infección cuando salen de su hábitat o hay alteraciones de las defensas locales.

Los géneros oportunistas que con mayor frecuencia se aíslan de muestras clínicas son:

Género *Escherichia*

Dentro del género *Escherichia* la especie de mayor importancia es *E. coli* y se encuentra en número muy elevado en el contenido intestinal y tiene la capacidad de suprimir el crecimiento de microorganismos proteolíticos debido a la liberación de bacteriocinas (colicinas), sustancias con acción bactericida, y está relacionado con la síntesis de vitamina K. Son móviles y fermentadoras de lactosa.

Escherichia coli es el principal agente etiológico de infecciones urinarias, tanto en pacientes internados como ambulatorios ya que posee fimbrias capaces de adherirse al epitelio urinario y colonizarlo. Produce además peritonitis, abscesos, meningitis, endocarditis, neumonías nosocomiales, etc.

Género *Klebsiella*

El género *Klebsiella* está muy extendido en la naturaleza: en la tierra, en el agua, en el polvo, en la leche, en los alimentos. También se las ve como organismos saprófitos de las vías respiratorias y del tracto digestivo del hombre y de los animales.

Son microorganismos capsulados, inmóviles, fermentadores de lactosa, que fermentan la glucosa mediante la vía de fermentación del 2-3 butanodiol al igual que los del género *Enterobacter*.

Dentro de este género, la especie más importante es *Klebsiella pneumoniae*. Es la especie tipo y produce infecciones urinarias, respiratorias y sepsis, siendo frecuentemente involucrada en brotes de infecciones hospitalarias.

En algunos hospitales *Klebsiella* ha desplazado a *E. coli* como agente etiológico de infecciones intrahospitalarias. Existen dos subespecies, *Klebsiella rhinoscleromatis* y *K. ozenae* que se relacionan con otitis y rinitis de olor fétido con destrucción granulomatosa de la nariz y la faringe.

Género *Proteus*

Este género está muy difundido en la naturaleza, se encuentra en el suelo, agua, aguas servidas, materiales de animales en descomposición, tracto intestinal del hombre, etc. Juega un papel importante en la descomposición de los cadáveres.

Se presenta con flagelos peritricos muy abundantes que hacen que "hormiguee" sobre la superficie de un medio sólido de cultivo.

Dentro del género *Proteus* las especies más importantes son: *P. mirabilis* (indol negativo) y *P. vulgaris* (indol positivo).

Estos microorganismos son lactosa negativos y son productores de ureasa, factor de patogenicidad en la producción de infecciones urinarias ya que esta enzima desdobla a la urea en amoníaco y dióxido de carbono, lo que produce la irritación del epitelio urinario y desencadena una reacción inflamatoria. La alcalinidad alcanzada por la orina predispone a la litiasis urinaria.

2.1.4. Coloración Gram

Esta técnica de coloración nos permitió diferenciar las bacterias en GRAM (+) y GRAM (-) y determinar la morfología de la célula bacteriana, su tipo de agrupación y verificar el grado de pureza de la colonia.

2.1.5. Medios de Aislamiento: (Alors, 2009)

Agar Mac Conkey

- Finalidad de empleo:

Es un agar selectivo para aislamiento de *Salmonellas*, *Shigellas* y bacterias coliformes, a partir de heces, orina, alimentos, aguas residuales, etc.

- Modo de actuar:

Las sales biliares y el violeta cristal inhiben notablemente la flora gram positiva. La lactosa en combinación con el indicador de pH rojo neutro, sirve para la demostración de la degradación de lactosa.

- Interpretación:

Las colonias lactosa – negativas son incoloras; las lactosa – positivas son rojo –violeta con un halo turbio, debido a la disminución del valor del pH de los ácidos biliares precipitados.

| COLONIAS | MICROORGANISMOS |
|---------------------------------|---|
| Incoloras, transparentes, | <i>Salmonella, Shigella</i> |
| Grandes, rojas con halo turbio. | <i>Escherichia coli</i> |
| Grandes, rosa, mucosas. | <i>Enterobacter, Klebsiella</i> |
| Diminutas, esporádicas, Opacas. | <i>Enterococos,</i> <i>Estafilococos</i> |

Agar Hierro – (TSI) tres azúcares.

- Finalidad de empleo:

Medio de cultivo de diferenciación de bacterias gram negativas patógenas en investigaciones rutinarias de heces y otros materiales objeto de investigación.

- Modo de actuar:

La degradación de azúcar con formación de ácido se comprueba por un viraje del indicador rojo de fenol desde anaranjado rojizo hasta amarillo, y una alcalinización por un cambio hasta rojo oscuro. El tiosulfato se reduce por efecto de algunos gérmenes a sulfuro de hidrógeno, el cual reacciona con la sal férrica produciendo sulfuro de hierro negro. La degradación de glucosa a ácido produce cambio de color sólo en la zona columnar del medio de cultivo, pues debido a la baja concentración de glucosa, la escasa cantidad de ácido formado en la superficie inclinada del agar se evapora rápidamente (*Salmonella* y *Shigella*). Si, en cambio son degradadas la lactosa y la sacarosa, que se encuentra a mayor concentración, se presenta un viraje de color hacia amarillo tanto en la parte columnar como en la superficie inclinada del agar (*Escherichia*). Una formación de cavidades y grietas en el medio de cultivo es considerado como signo de formación de gas en la degradación de azúcar.

Agar – Citrato según Simmons

- Finalidad de empleo.

Este medio de cultivo es recomendado para la diferenciación de enterobacteriáceas, está previsto para diferenciar entre

colibacterias fecales y bacterias de los géneros *Enterobacter* y *Citrobacter*, así como ciertas especies del género *Salmonella*.

- Modo de actuar.

La degradación de citrato produce una alcalinización del medio, que se reconoce por un viraje de color azul oscuro del indicador de pH azul de bromotimol.

- Interpretación:

| MICROORGANISMOS | |
|-----------------------------|--------------------|
| CULTIVO | |
| CITRATO POSITIVO | CITRATO NEGATIVO |
| <i>Citrobacter</i> | <i>Escherichia</i> |
| <i>Enterobacter</i> | <i>Shigella</i> |
| <i>Klebsiella, Serratia</i> | <i>S. typhi</i> |

2.2. ANTECEDENTES

Pérez, S. (2002), realizó una investigación sobre la prevalencia de *Escherichia coli* y otros microorganismos en urocultivos en pacientes de la Clínica Ana Stahl en la ciudad de Iquitos durante los años 1999, 2000 y 2001, reportando que las enterobacteriaceas de mayor prevalencia fueron: En el año 1999, de 105 urocultivos positivos, *Escherichia coli* fue aislado en un (57,1%), *Enterobacter agglomerans* (12,4%), *Enterobacter aerogenes* (8,6%), *Klebsiella pneumoniae* (2,9%), *Proteus vulgaris* y *Proteus mirabilis*, (1,9%). Mientras que en el año 2000, de 116 muestras positivas de urocultivo

identificó a *Escherichia coli* con (57,8%), *Enterobacter agglomerans* (14,7%), *Enterobacter aerogenes* (5,2%), *Proteus vulgaris*, y *Proteus mirabilis*, con (1,7%) y en el año 2001 de 149 muestras positivas, *Escherichia coli* registró un porcentaje de (53,7%), *Proteus mirabilis* (1,3%) y *Proteus vulgaris*. (0,7%).

Ledezma, L, Ibarra, B. (2004), en el Laboratorio Clínico La Viña, edo. Carabobo, Venezuela, evaluaron la susceptibilidad a ampicilina sulbactam de gérmenes aislados en urocultivos de 161 muestras positivas, correspondiendo (116) cepas a *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* (15), *Proteus mirabilis* (20), *Citrobacter* (5) y *Enterobacter spp* (5).

Lizama, *et al.* (2005), en el área de servicio de urgencia pediátrica del Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, realizaron un estudio sobre infecciones del tracto urinario, encontrando que el agente más frecuentemente aislado a toda edad fue *Escherichia coli* (86,2%), seguido de *Proteus sp* (8,5%), que se aisló con mayor frecuencia sobre los 2 años de edad, y *Klebsiella sp.* (1,6%). Asimismo *Enterococcus faecalis* (1,2%), *Enterobacter cloacae* (1,2%), *Citrobacter sp.* (0,4%) y *Pseudomonas aeruginosa* (0,4%).

Burgoa, M. *et al.* (2006), en el Seguro Social Universitario de la ciudad de la Paz, Bolivia, realizaron un estudio sobre la presencia de bacterias que reducen los nitratos a nitritos con 115 pacientes que dieron nitrito positivo en el examen general de orina, reportando que las bacterias más aisladas

fueron: *Escherichia coli* (71%), *Proteus vulgaris* (13%), *Proteus mirabilis* (4%) y *Enterobacter spp.* (4%).

Echevarría, *et al.* (2006) en un Simposio realizado en el Perú, mencionan que, en más del 95% de los casos, un único microorganismo es el responsable de las infecciones del tracto urinario (ITU). El agente etiológico más frecuente de ITU en ambos sexos es la *Escherichia coli*, responsable del 75% a 80% de casos; el 20% a 25% restante incluye microorganismos como: *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella sp.*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Díaz, *et al.* (2006), realizaron un estudio sobre el comportamiento y la frecuencia de aislamientos bacterianos de muestras de orina de pacientes con diagnóstico presuntivo de infecciones urinarias hospitalizados en el Hospital General Docente "Aleida Fernández Chardiet", Cuba, y de un total de 642 urocultivos analizados, 81 (13%) resultaron contaminados, 178 (28%) fueron positivos a diferentes microorganismos y 383 (59%) negativos, donde, *Escherichia coli* fue aislado e identificado en 78 muestras (43,8 %), seguida de *Klebsiella sp.* con 33 aislamientos (18,5 %). El género *Proteus* con sus 2 especies *Proteus vulgaris* y *Proteus mirabilis* presentaron (9,5%) y (7,3 %) de aislamiento, respectivamente.

Espinosa, *et al.* (2007), examinaron 49 muestras de orina, en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Hermanos

Ameijeira de la ciudad de La Habana, Cuba, obteniendo una positividad del (56,5%), siendo las enterobacterias los agentes bacterianos más aislados y particularmente *Escherichia coli*, que fue aislado en el 38% del total de muestras examinadas.

Yanchapanta, S. (2007), realizó un estudio sobre la frecuencia de bacterias presentes en infecciones de vías urinarias en pacientes diabéticos sometidos a cateterismos en el Hospital Provincial Docente Ambato, siendo *Escherichia coli* (34%) la bacteria más aislada, seguido por *Proteus spp* (29%), *Staphylococcus aureus* (18%), *Klebsiella spp.* (10%) y *Pseudomonas aeruginosa* (8%).

Fariña, et al. (2007), realizaron un estudio sobre la actividad de las fluoroquinolonas en bacilos gram negativos aislados de urocultivos de pacientes ambulatorios, reportando que de las 380 cepas de bacilos gram negativos aisladas de orina (358 provenientes de mujeres y 22 de varones), 310 aislamientos fueron de *Escherichia coli* (81,7%), 44 de *Klebsiella pneumoniae* (11,6%), 13 de *Proteus mirabilis* (3,4%), 4 de *Enterobacter aerogenes* (1%), 3 de *Enterobacter cloacal* (0,8%), 2 de *Citrobacter freundii* (0,5%), y 2 de *Klebsiella oxytoca* (0,5%).

Barriga, et al. (2008), evaluaron la susceptibilidad antimicrobiana de microorganismos gram negativos, aislados tanto en pacientes pediátricos como adultos con infecciones de vías urinarias, atendidos en los consultorios

externos del Centro Médico Nacional La Raza de la ciudad de México, logrando aislar con mayor frecuencia a *Escherichia coli*: 638 (53,2%), *Klebsiella spp.*: 166 (13,9 %), *Proteus spp.*:110 (9,1%) *Morganella morganii.*: 84 (7,0 %); *Serratia spp.*: 84 (7,0); *Enterobacter spp.*: 66 (5,5%) y *Citrobacter spp.*: 52 (4,3%).

Espinoza, *et al.* (2009), en el estado de Sucre, Venezuela, realizaron un estudio para determinar la prevalencia y susceptibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos, a partir de 718 muestras seleccionadas al azar. Las muestras fueron procesadas por análisis físico, químico y microscópico del sedimento urinario; siendo *Escherichia coli* la más reportada con (36,37%), seguida por *Klebsiella pneumoniae* (10,61%) y *Proteus mirabilis* (10,61%).

Padrón, *et al.* (2010), realizaron un estudio retrospectivo para determinar el comportamiento epidemiológico de la infección nosocomial del Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN) en la Habana, Cuba, encontrando que el agente causal de mayor circulación en el ambiente intrahospitalario fue *Escherichia coli*.

Vallejos, *et al.*, (2010), estudiaron la prevalencia de infecciones de vías urinarias en 83 mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Universitario de Puebla- México, reportando que, el germen más encontrado en el examen general de orina y en el urocultivo fue *Escherichia coli*.

De Lucas C. *et al*, (2012), en el Hospital Universitario Puerto de Hierro, Majadahonda, en Madrid, España, realizaron un estudio sobre infecciones del tracto urinario, sensibilidad antimicrobiana y seguimiento clínico, logrando aislar bacterias gram negativas tales como: *Escherichia coli* (80%), *Proteus mirabilis* (9,7%) y *Klebsiella pneumoniae* (4,2%).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materiales de vidrio

- Placas de Petri.
- Vaso precipitado de 200 ml.
- Vaso precipitado de 500 ml.
- Matraz Erlenmeyer 500 ml.
- Tubos de ensayo de tapa rosca 10 ml.
- Tubos de ensayo de tapa rosca 20 ml.
- Tubos de ensayo de 5 ml.
- Tubos de ensayo de 10 ml.
- Tubos de ensayo de 100 ml.
- Probeta de 100 ml.

3.1.2. Medios de cultivo

- Agar Mac Conkey.
- Agar TSI.
- Agar Citrato de Simmons.
- Agar Nitrato
- Caldo Urea
- Caldo Glucosado
- Caldo Peptonado

3.1.3. Reactivos y colorantes

- Azul de metileno para Gram.
- Solución Lugol para Gram
- Alcohol Acetona
- Safranina.
- Reactivo de Kovács
- Reactivo de Barrit.
- Reactivo de Peter Gries.

3.1.4. Equipos

- Autoclave
- Estufa
- Horno
- Microscopio compuesto binocular

3.1.5. Otros.

- Frascos de plástico recolectores de 100 ml.
- Asas bacteriológicas.
- Gradillas.
- Guantes quirúrgicos.
- Espátulas.
- Goteros.
- Plumones marcadores indelebles.
- Mascarillas.
- Hisopos de algodón estéril.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Área de estudio

El presente trabajo se realizó en el laboratorio clínico del Hospital Apoyo Iquitos, ubicado en la avenida Elías Aguirre S/N del Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas y Departamento de Loreto.

3.2.2. Análisis de Laboratorio

Las muestras en el laboratorio fueron sembradas en placas con Agar Mac Conkey, e incubadas durante 24 h. a 37°C bajo condiciones de aerobiosis. Las placas se examinaron y las colonias de bacterias sospechosas de pertenecer al grupo de las enterobacteriáceas fueron identificadas, primero en forma presuntiva y luego en forma confirmativa.

3.2.3. Procedimientos.

A. Recolección de las Muestras.

a. Recomendación preliminar al paciente (Pérez, 2002).

Se orientó al paciente para una toma apropiada de la muestra, siendo esta en forma aséptica.

b. Toma de muestra del Chorro Medio (Alors, 2009).

Se le indicó al paciente que recoja la muestra en un frasco estéril de boca ancha, después de una retención urinaria de por lo menos 3 horas. De este modo se dio tiempo a que las bacterias presentes en la vejiga puedan multiplicarse y así obtener concentraciones bacterianas elevadas, preferiblemente se utilizó la primera micción de la mañana, en caso de no obtener este tipo de muestra, se obtuvo la muestra en el mayor tiempo que fuera posible de retención de orina.

En las mujeres, se apartaron los labios uretrales para lavar la vulva en solución jabonosa neutra no bactericida tres veces seguidas y se secaron con gasa estéril, se consideró el segundo chorro de la micción. En el caso de los hombres, retiraron el prepucio y lavaron el glande tres veces con solución jabonosa neutra y procedieron a secarlo con gasa estéril. Se consideró el segundo chorro de la micción.

c. Identificación Presuntiva (Pérez, S. 2002)

- **Siembra de la muestra en Agar Mac Conkey:**

Con una asa bacteriológica, flameado en el mechero hasta el rojo vivo; se destapó el frasco conteniendo la muestra de orina, de donde se tomó una alícuota de la muestra y se sembró por estrías en la superficie de las placas con Agar Mac Conkey.

Las placas se incubaron a 37°C durante 24 h. Las colonias sospechosas de pertenecer a la familia de las enterobacteriáceas fueron sometidos a la técnica de coloración de Gram y a la prueba de la oxidasa.

- **Coloración de Gram**

Se colocó una gota de agua destilada en una lámina portaobjetos limpia, con la ayuda de una asa bacteriológica estéril se tomó el inóculo, extendiendo la muestra de manera uniforme.

Se cubrió la extensión fijada con azul de metileno durante un minuto, lavando con agua destilada, luego se aplicó el lugol dejando reposar por dos minutos.

Luego se decoloró la extensión con alcohol acetona, se lavó con agua destilada, cubriendo con el colorante de contraste safranina, dejando en reposo por treinta (30) segundos, se lavó con agua destilada todo exceso de colorante y finalmente se dejó secar la lámina a temperatura ambiente. Observando al microscopio con objetivo de inmersión.

- **Prueba de la oxidasa:**

Se depositó 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 reacción positiva provocó la aparición de un color azul a los pocos minutos.

d. Identificación Confirmativa (Pérez, S. 2002).

- **Prueba Agar Hierro Tres Azúcares - TSI:**

Se determinó mediante la siembra por picadura en la parte inferior y por estría en la parte superficial o plano inclinado en los tubos con medio de cultivo Agar Triple Azúcar Hierro (TSI), a partir de las colonias identificadas presuntivamente del Agar Mac Conkey, como bacterias gram negativas y oxidasa negativa, se incubó a 37°C por 24 horas.

Transcurrido el periodo de incubación en el fondo del tubo se dio la fermentación y/o degradación de la glucosa y los

productos ácidos, liberados en mayor cantidad, virando el indicador hacia su tonalidad acida (amarilla). La escasa concentración de oxígeno no permitió que, una vez consumida la glucosa se utilicen oxidativamente las peptonas, por lo cual el tubo fue alcalino (rojo) en la parte superior y ácido (amarillo) en el fondo.

Si la enterobacteriácea fermentó los tres azúcares (glucosa, lactosa y/o sacarosa), aunque se utilizaran la oxidación de las peptonas, la alcalinización no fue suficiente para neutralizar la gran cantidad de ácido, el tubo fue totalmente ácido (amarillo); en cambio dada la inactividad metabólica el color del medio no cambió permaneció rojo es decir no fermentó ningún carbohidrato. La producción de gas a partir de la fermentación de carbohidratos, se manifestó por formación de burbujas y rupturas del agar.

- **Prueba de Voges Proskauer: Producción de Acetil Metil Carbinol o Acetoína.**

A partir de las cepas presuntivamente sospechosas, obtenidas del Agar Mac Conkey, se inoculó en tubos con caldo glucosado y fosfato di potásico, para ser incubados a 37°C por 48 horas.

Transcurrido el periodo de incubación se agregó de dos a tres gotas del reactivo de Barrit que contenía el Alfa naftol al 5% y KOH al 40%, agitando el tubo e incubando a 37°C de 2 a 4 horas. La presencia de una coloración rosada o roja, nos indicó que la prueba de Voges Proskauer era positiva.

- **Prueba del Rojo de Metilo: Producción de ácidos**

Se inoculó las cepas en tubos con caldo glucosado y fosfato de potásico, para ser incubados a 37°C por 24 horas. Transcurrido el periodo de incubación se agregó de dos a tres gotas de rojo de metilo al 1%, la reacción positiva un color rojo y la muestra negativa un color amarillo.

- **Prueba de Producción de Indol.**

Se inoculó las cepas en tubos con agua peptonada, para ser incubados a 37°C por 24 horas. Transcurrido el periodo de incubación se agregó de dos a tres gotas del reactivo de Kovacs, luego se agitó suavemente, la presencia de anillo de color rojo grosella en la parte superior del cultivo indicaba que la prueba era positiva caso contrario la prueba fue negativa.

- **Prueba del Sulfuro de Hidrógeno:**

Se inoculó las cepas en tubos con agua peptonada, colocándose en el interior de los tubos una tira de papel filtro impregnado con acetato de plomo e incubado a 37°C por 24 horas.

Transcurrido el periodo de incubación, se observó una coloración negra en la parte inferior de la tira de papel filtro impregnado con acetato de plomo, que indicaba que la prueba era positiva, caso contrario la prueba fue negativa.

- **Prueba de la Hidrólisis de la Urea:**

Se sembró por agitación las cepas en tubos con caldo urea y se incubó a 37°C por 24 horas.

Después del periodo de incubación si se observaba una coloración roja o rosada en los cultivos, la prueba era considerada positiva, caso contrario la prueba era considerada negativa.

- **Prueba de Reducción de Nitratos a Nitritos.**

Se sembró por picadura las cepas en tubos con agar nitrado y se incubó a 37°C por 24 horas.

Después del periodo de incubación se adicionó dos o tres gotas del reactivo de Peter Gries y si se observaba una coloración roja en la parte superior del cultivo, la prueba era considerada positiva, caso contrario la prueba era negativa.

- **Prueba de la Degradación del Citrato de Simmons.**

Las colonias identificadas presuntivamente como bacterias gram negativa y oxidasa negativa, se sembró en agar citrato en una sola estría en la superficie del tubo.

Los tubos fueron incubados a 37°C durante 24 horas, transcurrido el tiempo se observó un viraje de color azul oscuro, que indicó que la prueba era positiva caso contrario negativa.

3.2.4. Tipo y Diseño de la Investigación.

El tipo de investigación fue descriptiva y transversal, en el que se determinó la presencia de enterobacteriaceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.

1. Transversal.

Se analizó el problema en un periodo determinado de tiempo, dejando a un lado sus posibles causas y manifestaciones anteriores.

2. Descriptivo.

Se obtuvo una visión más precisa de las características fundamentales del problema.

3.2.5. Población

La población estuvo conformada por pacientes que acudieron al laboratorio clínico del Hospital Apoyo Iquitos que fueron atendidos en los consultorios externos entre los meses de enero a marzo del 2014.

3.2.6. Muestra

Doscientos (200) pacientes elegidos al azar, a los que se les realizaron pruebas de urocultivos en el laboratorio clínico del Hospital Apoyo Iquitos.

IV. RESULTADOS

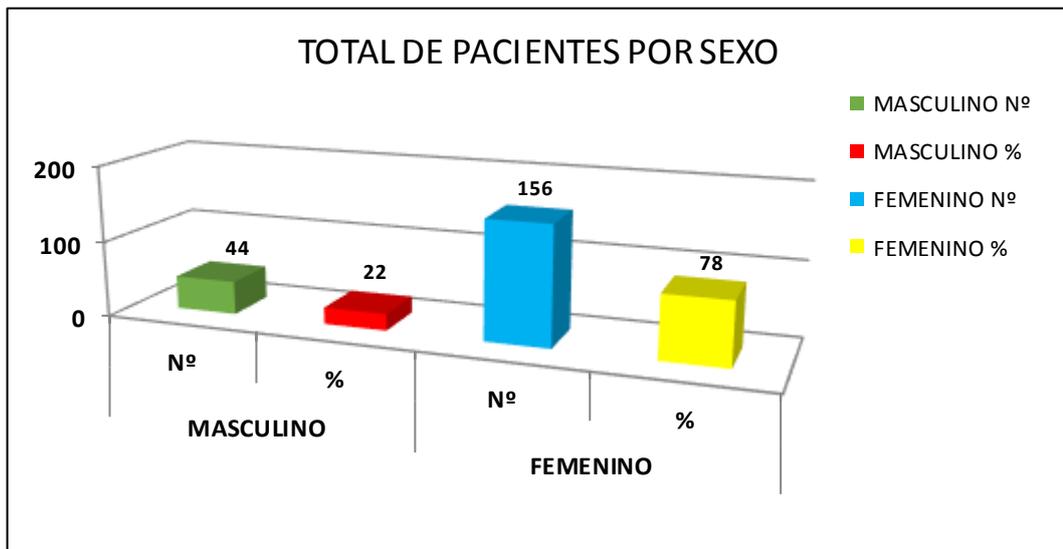
Cuadro N° 01: Pacientes que solicitaron análisis de urocultivo según sexo, de los pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.

El presente cuadro representa el porcentaje por sexo de los pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, que se realizaron urocultivo durante el periodo de estudio. Observándose que el mayor porcentaje está representado por el sexo femenino con 156 pacientes que representa el (78%).

| Meses | POBLACIÓN | | | | | |
|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|---------------------|--------------|
| | Masculino | | Femenino | | Total Muestras/ Mes | |
| | N° | % | N° | % | N° | % |
| ENERO | 10 | 18.1 | 45 | 81.8 | 55 | 27.5 |
| FEBRER | 19 | 25.3 | 56 | 74.6 | 75 | 37.5 |
| O | 15 | 21.4 | 55 | 78.5 | 70 | 35.0 |
| MARZO | | | | | | |
| TOTAL | 44 | 22.00 | 156 | 78.00 | 200 | 100.0 |

Fuente: Base de Datos del Proyecto (2014).

Grafico N° 01: Pacientes que solicitaron análisis de urocultivo según sexo.



En el gráfico N° 1, se aprecia que los pacientes atendidos en los consultorios externos, durante el periodo de estudio que se realizaron urocultivos en el

laboratorio clínico del Hospital Apoyo Iquitos, los de sexo femenino fueron mayor en número y por lo tanto en porcentaje en relación al sexo masculino.

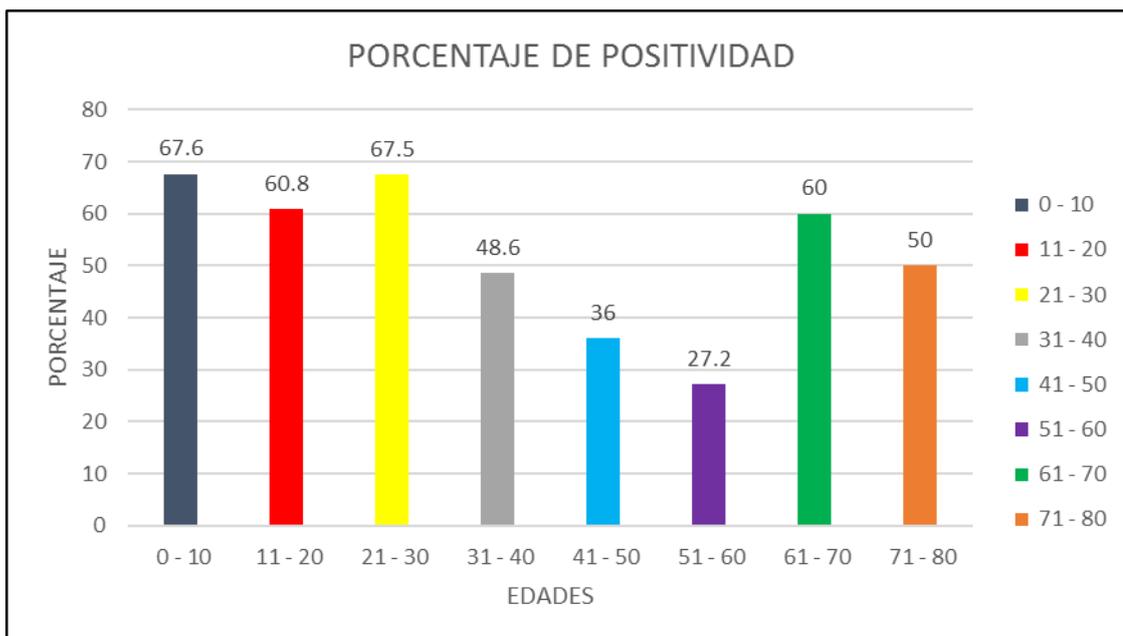
Cuadro N° 02: Porcentaje de positividad de urocultivos por grupos de edad, de los pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.

El cuadro nos muestra que el mayor porcentaje de positividad, está entre las edades de 0 – 10 años, con 67,6%.

| EDAD | N° de muestras procesadas | N° de muestras positivas | Porcentaje de positividad |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0 - 10 | 34 | 23 | 67.6 |
| 11 - 20 | 46 | 28 | 60.8 |
| 21 - 30 | 40 | 27 | 67.5 |
| 31 - 40 | 37 | 18 | 48.6 |
| 41 - 50 | 25 | 9 | 36.0 |
| 51 - 60 | 11 | 3 | 27.2 |
| 61 - 70 | 5 | 3 | 60.0 |
| 71 - 80 | 2 | 1 | 50.0 |
| TOTAL | 200 | 112 | 56.0 |

Fuente: Base de Datos del Proyecto (2014)

Grafico N° 02: Porcentaje de mayor positividad por grupo de edad, de pacientes atendidos en consultorio externo del Hospital Apoyo Iquitos.



El gráfico nos muestra que el mayor porcentaje de positividad, está entre las edades de 0 – 10 años y el menor porcentaje entre las edades 51 – 60 años.

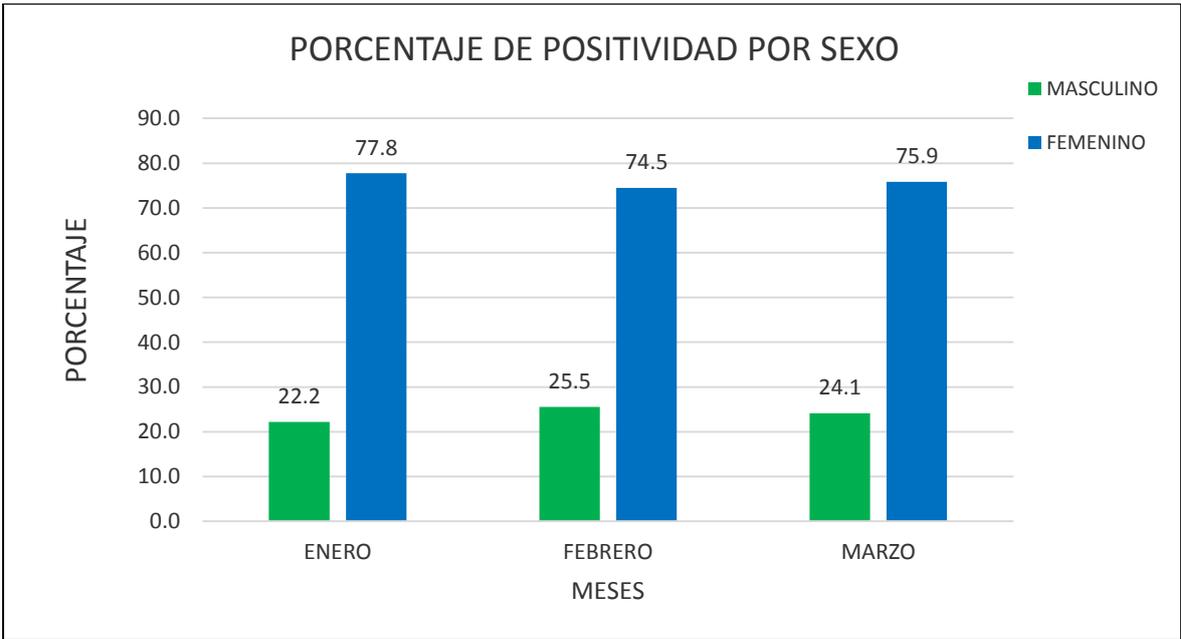
Cuadro N° 03: Porcentaje de positividad según sexo de los urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.

El cuadro muestra el porcentaje de positividad en relación al sexo, observándose que durante los tres meses, el sexo femenino obtuvo el mayor porcentaje de positividad con el 75,9%.

| MESES | SEXO | | | | TOTAL Muestras N° Positivas |
|--------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| | MASCULINO | | FEMENINO | | |
| | N° muestras positivas | Porcentaje Positividad | N° muestras positivas | Porcentaje positividad | |
| ENERO | 8 | 22.2 | 28 | 77.8 | 36 |
| FEBRERO | 12 | 25.5 | 35 | 74.5 | 47 |
| MARZO | 7 | 24.1 | 22 | 75.9 | 29 |
| TOTAL | 27 | 24.1 | 85 | 75.9 | 112 |

Fuente: Base de Datos del Proyecto (2014)

Grafico N° 03: Porcentaje de muestras positivas según sexo de los urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.



El gráfico nos muestra el porcentaje de positividad en relación al sexo, se observa que, el sexo femenino obtuvo el mayor porcentaje de muestras positivas en relación al sexo masculino.

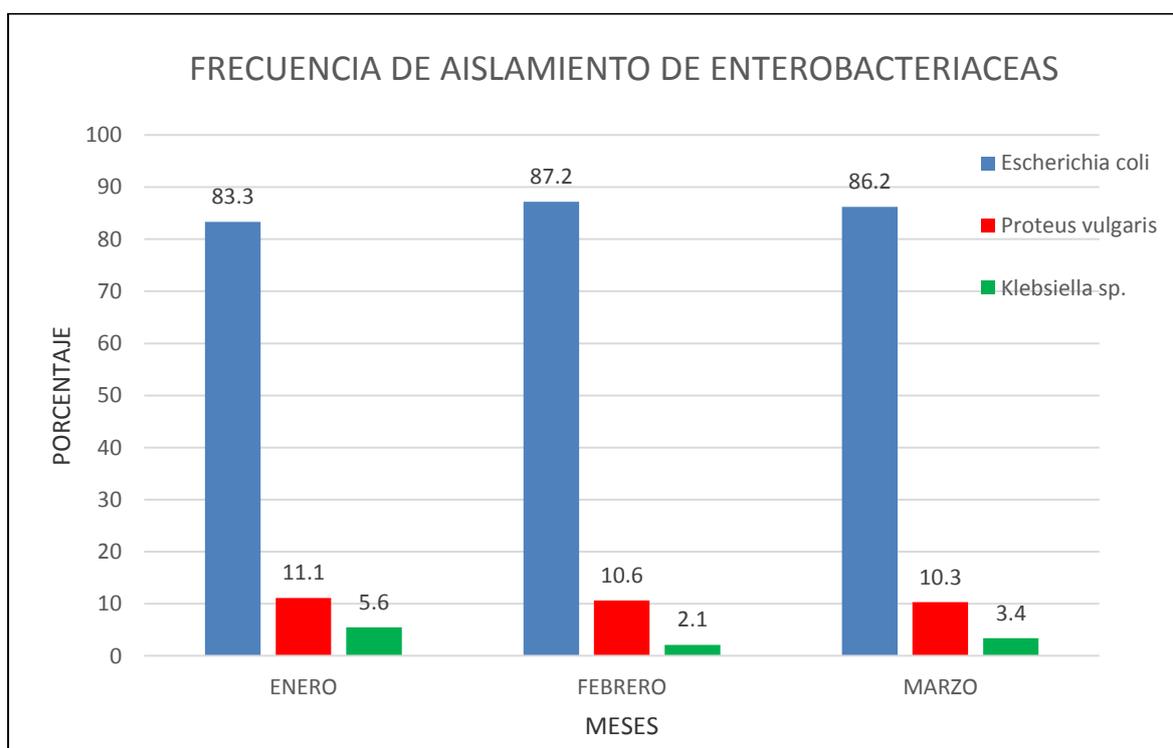
Cuadro N° 04: Frecuencia de aislamiento de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del hospital apoyo Iquitos.

El cuadro muestra la frecuencia de aislamiento de enterobacteriáceas en urocultivos, observándose que el mayor porcentaje de positividad pertenece a *Escherichia coli* con 85,7%.

| MESES | ENTEROBACTERIACEAS | | | | | | TOTAL | |
|--------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|----------------------|------------|------------|--------------|
| | <i>Escherichia coli</i> | | <i>Proteus vulgaris</i> | | <i>Klebsiella sp</i> | | N° | % |
| | N° | % | N° | % | N° | % | | |
| ENERO | 30 | 83.3 | 4 | 11.1 | 2 | 5.6 | 36 | 100,0 |
| FEBRERO | 41 | 87.2 | 5 | 10.6 | 1 | 2.1 | 47 | 100,0 |
| MARZO | 25 | 86.2 | 3 | 10.3 | 1 | 3.4 | 29 | 100,0 |
| TOTAL | 96 | 85.7 | 12 | 10.7 | 4 | 3.5 | 112 | 100,0 |

Fuente: Base de Datos del Proyecto (2014)

Grafico N° 04: Frecuencia de aislamiento de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.



En el gráfico se observa la frecuencia de aislamiento de enterobacteriáceas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, *Escherichia coli*

fue el que obtuvo mayor porcentaje con 85,7% a diferencia de *Klebsiella sp.*, que obtuvo el menor porcentaje con 3,5%.

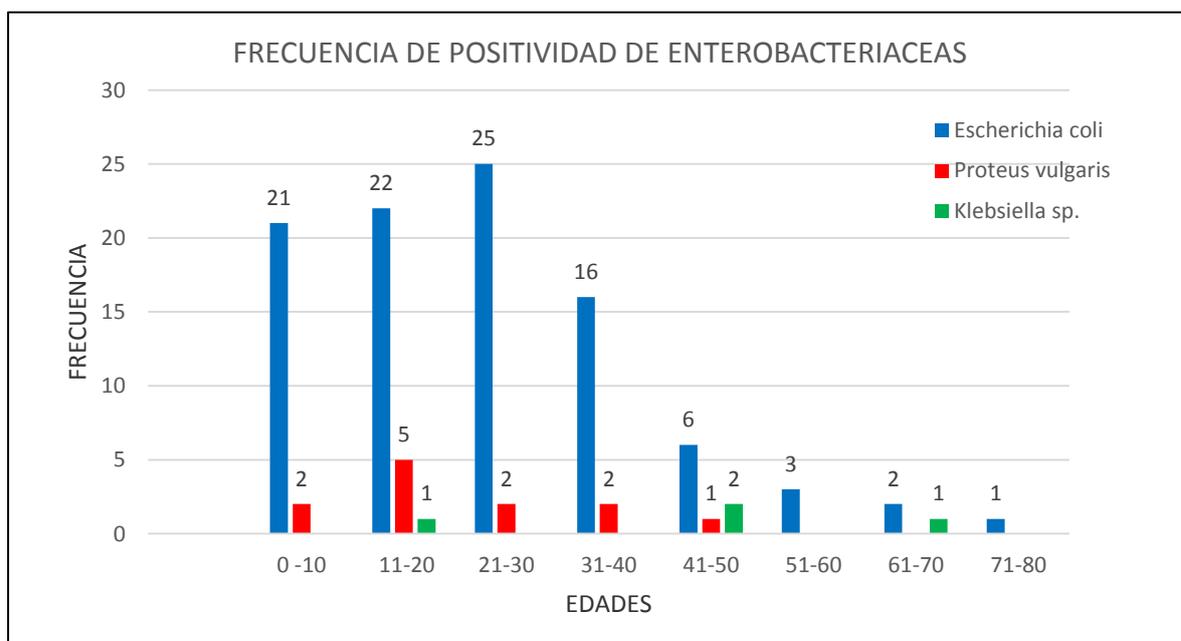
Cuadro N° 05: Frecuencia de mayor positividad de enterobacteriáceas por grupos de edad, en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos.

En el cuadro se observa la frecuencia de mayor positividad de enterobacteriáceas por grupo etario de los pacientes atendidos en los consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, donde se observa que *Escherichia coli* presenta mayor número de positividad en comparación a *Proteus vulgaris* y *Klebsiella sp.*

| Edad | ENTEROBACTERIACEAS | | | | | | N° muestras Positivas | % Total |
|--------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-----------------------|------------|-----------------------|--------------|
| | <i>Escherichia coli</i> | | <i>Proteus vulgaris</i> | | <i>Klebsiella sp.</i> | | | |
| | N° | % | N° | % | N° | % | | |
| 0 -10 | 21 | 91.3 | 2 | 8.7 | 0 | 0.0 | 23 | 100.0 |
| 11-20 | 22 | 78.6 | 5 | 17.9 | 1 | 3.6 | 28 | 100.0 |
| 21-30 | 25 | 92.6 | 2 | 7.4 | 0 | 0.0 | 27 | 100.0 |
| 31-40 | 16 | 88.9 | 2 | 11.1 | 0 | 0.0 | 18 | 100.0 |
| 41-50 | 6 | 66.7 | 1 | 11.1 | 2 | 22.2 | 9 | 100.0 |
| 51-60 | 3 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 3 | 100.0 |
| 61-70 | 2 | 66.7 | 0 | 0.0 | 1 | 33.3 | 3 | 100.0 |
| 71-80 | 1 | 100.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 100.0 |
| TOTAL | 96 | 85.7 | 12 | 10.7 | 4 | 3.6 | 112 | 100.0 |

Fuente: Base de Datos del Proyecto (2014)

Grafico N° 05: Frecuencia de positividad de enterobacteriáceas por grupos etarios.



El gráfico nos muestra la frecuencia de positividad de enterobacteriáceas por grupos etareos, siendo el de mayor numero las edades comprendidas entre 21 – 30 años con la

enterobacteriacea *Escherichia coli*, considerándose esta enterobacteriacea la de mayor predominancia en los diferentes grupos etarios.

V. DISCUSIÓN

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. (Hernández *et al.* 2010)

De acuerdo a los porcentajes de muestras, encontradas en este estudio, las siguientes consideraciones podrían ser tomadas en cuenta:

En los resultados obtenidos se aprecia que las enterobacteriáceas más aisladas en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, de Enero a Marzo del 2014 fueron: *Escherichia coli* (85,7%), *Proteus vulgaris* (10,7%) y *Klebsiella spp* (3,5%), estos valores son superiores al encontrado por Pérez (2002), en la ciudad de Iquitos, quién reporto la frecuencia de aislamiento de *Escherichia coli* en un (57,1%), *Proteus vulgaris* (1,9%) y *Klebsiella pneumoniae* (2,9%); el presente estudio corrobora que *Escherichia coli* fue la enterobacteriácea aislada con mayor frecuencia.

Asimismo, Burgoa *et al.* (2006), en Bolivia, reportaron a *Escherichia coli* en un (71%) y *Proteus mirabilis*. con (4%). Mientras que Echevarría *et al.* (2006) en Lima lograron identificar a *Escherichia coli* en un 75% y *Proteus vulgaris* (20%), de manera similar,

Díaz *et al.* (2006), en Cuba identificaron a *Escherichia coli.*, en un 43%; Espinosa *et al.* (2007) en la Habana – Cuba, reportó (38%) para *Escherichia coli.* Yanchapanta (2007) en Ecuador (34%) *Escherichia coli*, (29%) *Proteus spp*, (18%) *Staphylococcus aureus* y (10%) *Klebsiella spp*. Barriga *et al.* (2008) en México, *Escherichia coli* (53,2%), *Klebsiella spp* (13,9%), *Proteus spp* (9,1%). Espinoza *et al.* (2009), en Venezuela, *Escherichia coli* (36,7%) *Klebsiella pneumoniae* (10,61%). De Lucas *et al.* (2012), en España, *Escherichia coli* (80%), *Proteus mirabilis* (9,7%) y *Klebsiella pneumoniae* (4,2%). Estos valores son inferiores a lo encontrado en el estudio.

Cabe destacar que de 112 urocultivos positivos, el 75,9% correspondió al sexo femenino y el 24,1% al sexo masculino, asimismo *Escherichia coli* fue la enterobacteriacea más aislada de los urocultivos, resultado similar reportado por otros investigadores como Burgoa *et al.* (2006), con el 71%, Echevarría *et al.* (2006) 80%, Fariña *et al.* (2007) 81,7%, Barriga *et al.* (2008) 53,2%, Espinoza *et al.* (2009) 36,7% y De Lucas *et al.* (2012) 80%. En el presente estudio la elevada frecuencia de infecciones del tracto urinario en el sexo femenino se debió a las condiciones higiénicas inadecuadas al momento de la limpieza genital; apreciaciones similares reportados por (Mendoza, D & Vera, M, 2012).

En cuanto a estudios realizados por Hernández, *et al.* (2010), mencionan que 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*, dan cuenta de un porcentaje menor de infecciones no

complicadas, estos microorganismos, 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. En consecuencia los géneros oportunistas que fueron aislados con mayor frecuencia, en este estudio, como *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* y *Klebsiella spp*, corroboran lo mencionado por Hernández *et al.* (2010).

Asimismo, la elevada frecuencia de aislamiento de *Escherichia coli* en las muestras de orina analizadas a través de los urocultivos, es similar a los reportado por Vallejos *et al.* (2010), quienes estudiaron la prevalencia de infecciones de vías urinarias en 83 mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Universitario de Puebla-México, reportando que, el germen más encontrado en el examen general de orina y en el urocultivo fue *Escherichia coli*.

Por otro lado, Echevarría *et al.* (2006), en un Simposio realizado en el Perú, menciona que el agente etiológico más frecuente de infecciones del tracto urinario, es la *Escherichia coli*, responsable del 75% a 80% de casos; el 20% a 25% restante incluye microorganismos como: *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella sp.*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Por lo tanto, la elevada presencia de enterobacterias en las muestras de estudio, sostiene que las infecciones urinarias es uno de los procesos infecciosos más frecuentes en el ser humano, especialmente en mujeres.

Lo mismo fue reportado por Nester *et al.* (2007), quien corroboró que las infecciones del tracto urinario ocurren con más frecuencia en mujeres que en varones, debido a que la uretra femenina es corta (unos 4 cm, en comparación con los 20 cm de la masculina y se encuentra adyacente a las aberturas de los tractos genital e Intestinal. Grupos especiales de músculos cerca de la uretra mantienen cerrado el sistema la mayor parte del tiempo y ayudan a evitar la infección.

Por lo tanto, la investigación realizada constituye una aproximación para conocer los aspectos relativos a la frecuencia del aislamiento e identificación de enterobacteriáceas en urocultivos. Asimismo pone de manifiesto la importancia de un diagnóstico presuntivo y confirmativo de bacterias presentes en el tracto urinario.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas en el presente trabajo son:

1. La especie de enterobacteriácea aislada en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, con mayor frecuencia fue *Escherichia coli*.
2. Las especies de enterobacteriáceas aislada en urocultivos de pacientes atendidos en consultorios externos del Hospital Apoyo Iquitos, con menor frecuencia fueron *Proteus vulgaris* y *Klebsiella sp.* respectivamente.
3. Los pacientes del sexo femenino que solicitaron análisis de urocultivos en consultorios externos del Hospital apoyo Iquitos, fueron mayor en número con relación al sexo masculino.
4. Los pacientes de edades comprendidas entre 21 – 30 años, fue la que presentó mayor frecuencia de positividad con la enterobacteriácea *Escherichia coli*, considerada la de mayor predominancia en los diferentes grupos etarios.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios sobre incidencia de enterobacteriáceas en urocultivos en pacientes de edades de 0 – 10 años.
2. Realizar pruebas de antibiogramas para determinar la sensibilidad o resistencia de las enterobacteriáceas, aisladas de urocultivos.
3. Desarrollar pruebas serológicas para identificación confirmativa de las enterobacteriácea causantes de infecciones del tracto urinario.
4. Aplicar técnicas moleculares para la identificación de los serotipos de las enterobacteriáceas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALORS, R. (2009). Estudio Microbiológico de la Orina: Urocultivo. Revista Digital: Innovación y Experiencia Educativa. ISSN 1988 -6047. N°14

BARRIGA, G.; MERCADO, N.; ESCORZA, C.(2008) Susceptibilidad antimicrobiana in vitro de 1200 microorganismos Gram negativos causales de infecciones de vías urinarias. Rev. Enf. Inf. Microbiol 28 (3): 90 -98.

BURGOA, M. (2006), Presencia de bacteria que reducen los nitratos a nitritos en la infección urinaria que se presentaron en el Seguro Social Universitario en el periodo de Julio a Diciembre. Tesis Para optar el Grado de Licenciatura en Bioquímica. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas. La Paz- Bolivia. 55 pág.

CASTRO, R.; BARRETO, A.; GUZMÁN, H.; ORTEGA, Q.; BENITEZ, P. (2010). Patrones de resistencia antimicrobiana en uropatógenos gramnegativos aislados de pacientes ambulatorios y hospitalizados Cartagena, 2005-2008.Rev. Salud pública vol.12 n.6 Bogotá.

DE LUCAS C; CELA, J.; ANGULO, A.; GARCÍA, A.; PIÑEIRO, R.; CILLERUELO, M.; SÁNCHEZ,. (2012). Infecciones del Tracto Urinario: Sensibilidad Antimicrobiano y seguimiento clínico. Anales de Pediatría, Volumen 76, Issue 4, Pag 224-228.

DIAZ, L.; CABRERA, L.; FERNÁNDEZ, N.; GONZÁLES, O.; CARRASCO, G.; BRAVO, L. (2006). Etiología bacteriana de la infección urinaria y susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Escherichia coli*. Rev Cubana Pediatr v.78 n.3 versión On-line ISSN 1561-3119.

ECHEVARRIA, J.; SARMIENTO, E.; OSORES, F. (2006). Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. Acta Med. Per: 23 (1) pág. 26-31

ESPINOSA, F.; HART, M.; HALLEY, M.; MARTINEZ, A. 2007. Aislamiento e identificación de cepas bacterianas del tracto urinario en pacientes de cuidados intensivos. Rev. Cub. Med. Int. Emerg. 6 (1): 645 -650.

ESPINOZA, J.; MICHELLI, E.; DE DONATO, M. (2009). Frecuencia y susceptibilidad antibiótica de enterobacterias aisladas de urocultivos, en comunidades del estado Sucre, durante el lapso 2005-2006. Salus online. 13-1 Enterobacterias y urocultivos. Pág. 33- 43

FARIÑA, N.; SANABRIA, R.; LASPINA, F; SAMUDIO, M; FIGUEREDO, L.; MIÑO DE KASPAR, H. (2007), Actividad in vitro de fluoroquinolonas en bacilos gram negativos aislados de urocultivos de pacientes ambulatorios. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. Vol 3 (1) pág. 15-18.

HERNÁNDEZ, F.; MERCADO, V.; MARTÍNEZ, L. (2010). Frecuencia de bacterias aisladas de urocultivos positivos en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Rosales de Enero a Julio del 2010. Facultad de Medicina. Tesis para obtener el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico. Universidad de El Salvador. 71 págs.

LEDEZMA, M.; IBARRA, B.; ACOSTA, M (2004). Evaluación de la susceptibilidad a ampicilina Sulbactam de gérmenes aislados en urocultivos durante el periodo Junio-Octubre 2004 en el Laboratorio Clínico La Viña, Valencia edo. Carabobo, Venezuela.
<http://caibco.ucv.ve/caibco/vitae/VitaeVeintidos/Congreso/ArchivosPDF/codigo97.pdf>

LIZAMA, M.; LUCO, M.; REICHHARD, C.; HIRSCH, T. (2005). Infección del tracto urinario en un servicio de urgencia pediátrico: Frecuencia y características clínicas. Rev. Chil. Infect. 22(3):235 – 241.

MENDOZA, D.; VERA, M. (2012). Agentes bacterianos y su relación con el antibiograma en urocultivo del laboratorio clínico del IESS de Portoviejo de Enero a Noviembre 2012. Universidad Técnica de Manabi. Facultad de Ciencias de la salud. Tesis de grado para obtener el título de Licenciado en Laboratorio Clínico. 72 pág

MINISTERIO DE SALUD, (2012). Boletín epidemiológico-MINSA. Volumen 21, Número 03.

NESTER, E.; ANDERSON, D.; EVANS, C.; NESTER, M; 2007. Microbiología Humana. Editorial El Manual Moderno. 5th Ed. México.

PADRON, A.; VALDÉS, M.; VALDÉS, F.; RODRIGUEZ, M. (2010). Comportamiento epidemiológico de la infección nosocomial. CIREN 2009. Enf. Inf. Microbiol. 30(4):123 – 128 pág.

PÉREZ, S. (2002). Prevalencia de *Escherichia coli* y otros microorganismos en urocultivos en pacientes de la Clínica Ana Stahl en los años 1999, 2000 y 2001. Informe técnico para Optar el título de Bióloga-UNAP. 93pag.

VALLEJOS, C.; LÓPEZ, M.; ENRÍQUEZ, M.; RAMIREZ, B. (2010). Prevalencia de infecciones de vías urinarias en embarazadas atendidas en el Hospital Universitario de Puebla. Rev. Enf. Inf. Microbiol 30 (4): 118 -122 pág.

YANCHAPANTA, S. (2007). Identificación de las bacterias más frecuentes en infecciones de vías urinarias en pacientes diabéticos sometidos a cateterismo en el Hospital Provincial Docente Ambato. Universidad técnica de Ambato. Facultad de ciencias de la Salud. Tesis para optar en título de técnico en Laboratorio clínico- Ambato- Ecuador. 48 pág.

ANEXOS

ANEXO 01

HOJA DE REGISTRO DE DATOS

Nombre del paciente.....

Edad.....

Sexo.....

Número correlativo.....

Procedencia.....

Examen realizado.....

Bacteria aislada.....

ANEXO 02

MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO



MUESTRAS DE ORINA PARA UROCULTIVO



ANEXO 03

PREPARACION PARA SIEMBRE EN AGAR MAC CONKEY



ANEXO 04

IDENTIFICACION PRESUNTIVA SIEMBRA EN AGAR MAC CONKEY



INCUBACIÓN DE LAS MUESTRAS EN AGAR MAC CONKEY



ANEXO 05

CRECIMIENTO BACTERIANO EN AGAR MAC CONKEY



ANEXO 06

IDENTIFICACION CONFIRMATIVA SIEMBRA EN AGAR (TSI)

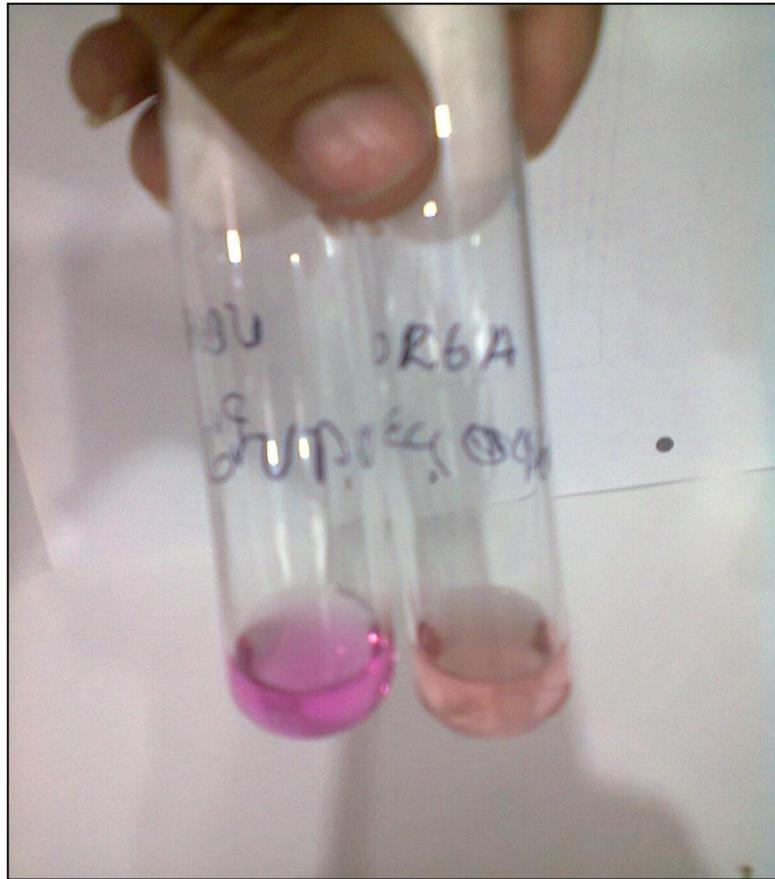


PRODUCCIÓN DE GAS EN AGAR TSI



ANEXO 07

HIDROLISIS DE LA UREA

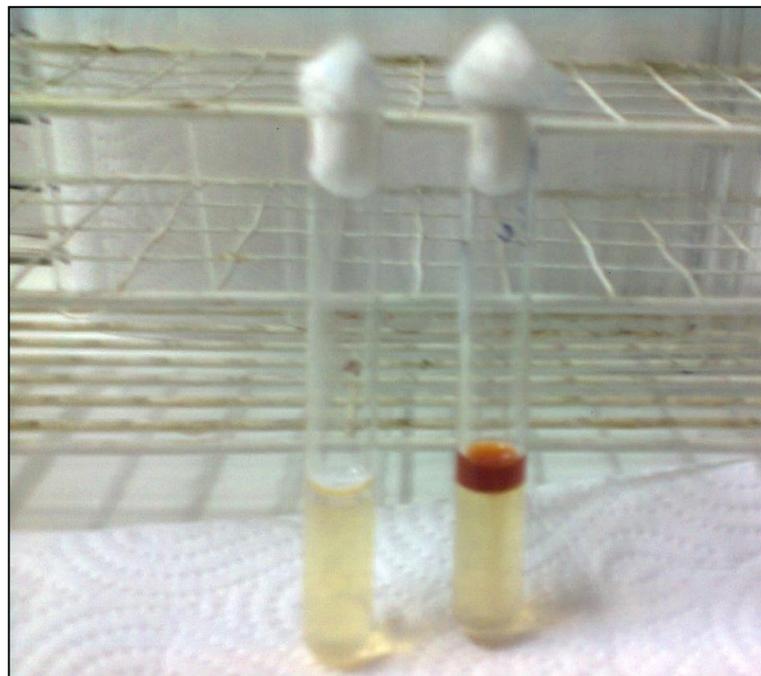


ANEXO 08

PRUEBA DE INDOL



REDUCCIÓN DE NITRATOS A NITRITOS



ANEXO 09

DEGRADACIÓN DEL CITRATO

