



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela de Formación Profesional de Ciencias Biológicas

**“SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE *Escherichia coli*,
AISLADAS DE UROCULTIVOS DE PACIENTES DE LA CLÍNICA ADVENTISTA
ANA STAHL EN LOS AÑOS 2011-2012-2013”**

INFORME DE SERVICIOS PROFESIONALES

Requisito para optar el título profesional de

BIÓLOGO

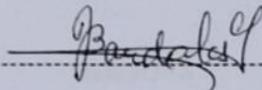
Autor:

Augusto Chung Rengifo

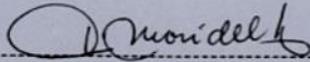
Iquitos – Perú

2017

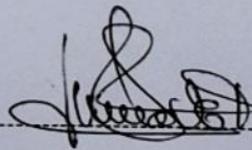
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Blga. Julia Bardales García, M Sc.
PRESIDENTE

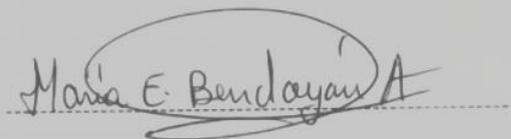


Blga. Teresa de Jesús Mori Del Águila, Dra.
MIEMBRO



Blga. Mildred Magdalena García Dávila, Dra.
MIEMBRO

ASESORA

A handwritten signature in black ink, reading "María E. Bendayan A". The signature is written over a horizontal dashed line. The letter "A" at the end is particularly large and stylized, with a loop that extends upwards and then back down to the line.

Blga. María Elena Bendayan Acosta M Sc.
ASESORA



UNAP

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

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE INFORME DE SERVICIOS PROFESIONALES N° 004

Iquitos, 06 de abril de 2017



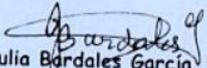
En la ciudad de Iquitos, a los seis días del mes de abril de 2017 y, siendo las 11.15 a.m horas; se reunió en el Auditorio de las Direcciones de Escuelas de la Facultad de Ciencias Biológicas - UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador del Informe de Servicios Profesionales que suscribe, designado con Resolución Directoral N° 019-2014-DEFP-B-FCB-UNAP, presidido e integrado por Blga. JULIA BARDALES GARCÍA, M Sc., (Presidente); Blga. TERESA DE JESÚS MORI DEL ÁGUILA, (Miembro); Blga. MILDRED MAGDALENA GARCÍA DÁVILA, Dra., (Miembro), para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa del Informe de Servicios Profesionales titulado: "SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE Escherichia coli, AISLADAS DE UROCULTIVOS DE PACIENTES DE LA CLÍNICA ADVENTISTA "ANA STAHL" EN LOS AÑOS 2011-2012-2013", por el Bachiller AUGUSTO CHUNG RENGIFO de la Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Formación Profesional de Ciencias Biológicas, de la promoción 2008-II, graduado de bachiller con R.R. N° 2081-2009-UNAP de fecha 29 de setiembre 2009, reconociendo como asesora: Blga. MARILENA ELENA BENDAYAN ACOSTA, M Sc.

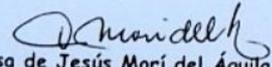


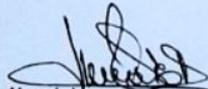
Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa del Informe de Servicios Profesionales, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño del bachiller, 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 el bachiller y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto: APROBAR LA SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE SERVICIOS PROFESIONALES, CALIFICADO COMO MUY BUENA; quedando en consecuencia el candidato apto 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 12.50 p.m horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado,


Blga. Julia Bardales García, M.S.c
PRESIDENTE


Blga. Teresa de Jesús Mori del Águila, Dra.
MIEMBRO


Blga. Mildred Magdalena García Dávila, Dra.
MIEMBRO

DEDICATORIA

A **Dios**, porque en su infinito amor guía mi vida y me brinda el regalo más precioso que es el don de la vida.

A mis queridos: padres **Luis y Elva**, por la gran bendición de tenerlos cerca y apoyarme siempre. Con amor y profunda gratitud para ellos.

A mi adorada esposa **Jessica Lizbeth**, por ser la mujer ideal que siempre soñé y ayuda idónea para mi vida.

A mis amados hijos: **Augusto Alejandro y Mathías Abel**, quienes son mi sustento principal y me inspiran a superarme cada día. Son la alegría y el regalo más maravilloso que me puede brindar la vida, frutos del amor que tengo hacia mi esposa.

A mis hermanos por el apoyo incondicional que siempre me brindan.

AUGUSTO

AGRADECIMIENTO

A mí querida asesora Blga. María Elena Bendayan Acosta, M Sc, por el apoyo incondicional y acertadas orientaciones, brindado para la ejecución del presente Informe.

A la administración de la Clínica adventista “Ana Stahl”, que me da la oportunidad de laborar en tan prestigiosa institución, brindándome las facilidades para poder llevar a cabo la elaboración del presente trabajo.

Al Blgo Nelson Medina Del Carpio por su colaboración en el área estadística, por sus consejos y apoyo desinteresado.

A mis compañeros y estudiantes de medicina: Alejandro Valera y Christopher Santillán quienes me apoyaron en el área de investigación y brindan permanentemente su apoyo incondicional.

A mi aula Mater, la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en especial a la Escuela de Formación Profesional de Biología, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de ver realizado una de mis grandes metas.

A todos mis amigos quienes de alguna forma contribuyeron a la realización y culminación del presente Informe

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	i
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
2. METODOLOGÍA	5
2.1. INFORMACIÓN GENERAL	5
2.1.1. Zona de estudio	5
2.1.2. Población en estudio	5
2.1.3. Métodos	5
2.1.4. Procesamiento de datos	6
2.2. PROCEDIMIENTOS USADOS EN EL ANÁLISIS DEL PROBLEMA	6
2.2.1. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS	6
2.3. PROCEDIMIENTO	8
2.3.1. Coloración Gram	8
2.3.2. Centrifugación y observación del sedimento	9
2.3.3. Siembra de la muestra	9
2.3.4. Recuento de colonias	10
2.3.5. Identificación Bacteriana	10
2.3.6. Lectura de los medios diferenciales utilizados	11
3. DESARROLLO DEL TRABAJO	14
4. CONCLUSIONES	33
5. RECOMENDACIONES	34
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

ÍNDICE DE TABLAS

01. Pacientes que se realizaron análisis de Urocultivo según sexo en los años 2011 – 2013.	20
02. Pacientes del sexo masculino con resultado de urocultivo positivo, durante el periodo 2011 – 2013	22
03. Pacientes del sexo femenino con resultado de urocultivo positivo, durante el periodo 2011 – 2013	22
04. Resultados de urocultivos positivos según edad realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013	24
05. Resultados de urocultivos positivos según sexo realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 – 2013	25
06. Resultados de urocultivos positivos de <i>E. coli</i> , según edad realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013	27
07. Registros de susceptibilidad antimicrobiana de <i>E. coli</i> , según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013	29
08. Porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de <i>E. coli</i> , según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013	29

ÍNDICE DE FIGURAS

01. Análisis de medias de casos de urocultivo realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011-2013, según sexo	21
02. Análisis de medias de casos de urocultivo positivo realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011 – 2013, según sexo	23
03. Análisis de medias de casos de urocultivo positivo realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011-2013, según edad	25
04. Análisis de medias del porcentaje de positividad de <i>E. coli</i> , realizados	

en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011 - 2013, según sexo	26
05. Análisis de medias de casos de urocultivos positivos de <i>E. coli</i> , según edad realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 – 2013	28
06. Análisis de medias de porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de <i>E. coli</i> , según, periodo 2011 - 2013	30
07. Análisis de medias de porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de <i>E. coli</i> , según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013	31
08. Análisis de medias de porcentajes de resistencia antimicrobiana de <i>E. coli</i> , según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013	32

ÍNDICE DE ANEXOS

01. Materiales e instrumentos	42
02. Método y preparación de la coloración Gram	45
03. Composición de medios de cultivos	48
04. Discosen y sus halos de inhibición según el último informe de NCCLS en el año 2008	51

1. INTRODUCCIÓN

La microbiología médica es una ciencia aplicada de primera necesidad en el manejo de la patología infecciosa. El laboratorio es uno de los medios auxiliares para el diagnóstico de las mismas, un buen análisis y un buen informe expresa no solo el resultado de una prueba biológica, sino que da fe de su veracidad, de la responsabilidad de quien lo realiza, de la calidad del material empleado y del cumplimiento de las normas de control de calidad (1).

La efectividad de un laboratorio de microbiología clínica y el éxito de sus procedimientos depende en gran medida de la toma de muestra, tiempo transcurrido de llegada de la muestra al laboratorio, la aplicación correcta del protocolo de procedimiento para procesar la muestra y eficiencia del personal que lo procesa. Para realizar bien los procedimientos y para interpretar correctamente los resultados es necesario estar bien familiarizado con los principios de las técnicas, con los factores que influyen en el resultado final de cada prueba, evitando así los errores que puedan surgir en cada una de las etapas (2).

Es necesario que todos los miembros del equipo de salud involucrados deben tener cuidado en mantener la calidad de las muestras y del trabajo de laboratorio durante todo el proceso de realización del procedimiento empleado, porque depende del manejo y del procedimiento que se les da cuando son llevadas al laboratorio para así obtener resultados confiables, con la finalidad de ayuda efectiva al médico en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedades infecciosas (3).

El laboratorio de microbiología clínica tiene responsabilidades importantes relacionadas en cada paso de la identificación del microorganismo, siendo uno de sus objetivos principales la identificación del microorganismo causante de la infección. Existen múltiples pruebas que nos brindan facilidades para la identificación del microorganismo como las pruebas bioquímicas y enzimáticas, sin embargo, su uso no está al alcance de todos los laboratorios por el alto costo que presentan cada uno de estos, por lo que se describe protocolos de trabajo con pruebas bioquímicas convencionales para la identificación de los microorganismos (4).

Las infecciones de las vías urinarias afectan a las personas de todas las edades y de ambos sexos, pero mayormente a las del sexo femenino, debido a que en la mujer se encuentran bacterias en la porción distal de la uretra y cerca al perineo que por la proximidad de ambos favorece la migración de bacterias por estar expuestas al medio ambiente produciendo infección de las vías urinarias; en los varones la mayor longitud de la uretra y la actividad antimicrobiana de las secreciones prostáticas dificultan el ascenso de las bacterias en las vías urinarias (5). Asimismo las infecciones del tracto urinario constituyen la segunda causa de consulta por infección en la población y en el hospital, y las resistencias bacterianas de los uropatógenos más frecuentes, especialmente por *Escherichia coli*, son el problema de mayor repercusión en la clínica práctica (6).

PROBLEMA

Escherichia coli se ha definido como el agente etiológico más frecuente en cuadros de infecciones urinarias, convirtiéndose esto en un problema de salud pública, más aún que hoy en día se viene observando un notorio incremento del hallazgo de cepas drogo resistentes de ahí el análisis de la susceptibilidad antimicrobiana de estas cepas es un hecho de enorme trascendencia.

El biólogo cumple una función muy importante dentro del área de microbiología clínica por ser el encargado de realizar las diferentes pruebas de laboratorio, las cuales las deberá cumplir con responsabilidad, eficiencia y destreza; para emitir resultados confiables y seguros, y de esta forma facilitar el diagnóstico y tratamiento de infecciones urinarias.

Lo que se concluye en el presente informe es que la mayor prevalencia de *Escherichia coli* se dio en el año 2011, reportándose en mayor cantidad en el sexo femenino, al mismo tiempo se concluye que *Escherichia coli* es más resistente al antibiótico ácido nalidixico y presenta mayor sensibilidad a amikacina y nitrofurantoina; asimismo, este informe nos indica que es muy importante recomendar una adecuada toma de muestra de orina, informándole al paciente el procedimiento correcto de la obtención, las instituciones que trabajan estas muestras de orina deben estandarizar las metodologías para uniformizar los resultados y que los laboratorios sean siempre supervisados realizando control de calidad de las mismas, para asegurar un resultado confiable.

OBJETIVOS:

GENERAL

1. Determinar la susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* aisladas de Urocultivos de pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl” en los años 2011-2012-2013.

ESPECIFICOS:

2. Identificar a *Escherichia coli* como principal agente causal que se encuentra en procesos infecciosos urinarios.
3. Analizar los resultados positivos de Urocultivos y conocer la prevalencia de *Escherichia coli* según sexo y edad en los pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”.

2. METODOLOGÍA

2.1. INFORMACIÓN GENERAL:

2.1.1. Zona de estudio:

El presente trabajo se realizó durante los años 2011-2012-2013 en el laboratorio de la Clínica Adventista “Ana Stahl” situada en la avenida La Marina N° 285 del distrito de Iquitos, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

El laboratorio de análisis clínico consta de una moderna infraestructura la cual está distribuida en diferentes áreas: BIOQUÍMICA, HEMATOLOGÍA, INMUNOLOGÍA, UROLOGÍA, PARASITOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA, asimismo, cuenta con un área auxiliar de Patología y Biología molecular la cual tiene su sede central en la ciudad de Lima. La atención al público son las 24 horas del día. La finalidad de la institución es compartir el mensaje de salvación, promoviendo un estilo de vida saludable y restaurando la salud de las personas, que busca la excelencia a través de servicios especializados; optimiza la gestión del talento humano mediante las atenciones personalizadas que brinda.

2.1.2. Población en estudio:

Los pacientes que acudieron a realizarse análisis de urocultivo en los años 2011 – 2013, que estuvieron conformados por 1399 pacientes cuyas edades oscilan entre 0 - 90 años.

2.1.3. Métodos:

El presente trabajo corresponde a un estudio del tipo descriptivo, retrospectivo del tipo transversal, cuya fuente de información corresponde a los registros de

análisis del laboratorio clínico de la Clínica Adventista Ana Stahl, realizados durante los años 2011, 2012 y 2013.

2.1.4. Procesamiento de datos:

Para el análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva: presentación de información mediante tablas o figuras que permite describir variables como: distribución de frecuencia de *Escherichia coli* según edad y sexo; distribución porcentual de los casos positivos de aislamiento de *Escherichia coli* según otras bacterias aisladas facilitados por el programa Excel 2010, asimismo, se utilizó la prueba de T Student y ANOVA para valorar diferencias significativas de medias, también los datos fueron procesados por el método de análisis de comparación múltiple de Bonferroni. Para la prevalencia de *Escherichia coli* se utilizó tasas de prevalencia:

$$TPV = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos nuevos en ese instante}}{\text{Total de población en ese instante}} \times K$$

Dónde: K= Factor de Ampliación (100)

2.2 PROCEDIMIENTOS USADOS EN EL ANÁLISIS DEL PROBLEMA

2.2.1. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

A. Recomendación preliminar al paciente

Se brinda al paciente la orientación necesaria para una toma de muestra apropiada tratando en lo posible que sea en forma aséptica, además, si el paciente está recibiendo antibiótico se recomienda suspenderla bajo control médico 72 horas antes de la recolección de la orina; asimismo, se entrega el material estéril para la recolección de las muestras:

a) Toma de muestra del chorro medio

Consiste en la obtención de la orina en la cual el primer chorro es descartado para evitar contaminación de la muestra de orina a cultivar.

Se recomienda que la muestra sea obtenida de la primera micción de la mañana, en la mujer después de haber realizado un previo aseo a todos los pliegues de la piel del área con abundante agua y jabón; eliminar el primer chorro de orina y juntar el segundo chorro en el frasco estéril. En el caso del varón, con la retracción del prepucio de manera que el primer chorro de la orina salga directamente afuera y el resto se recolecta en el frasco estéril.

La muestra de orina debe presentar los siguientes datos: Método de obtención de la muestra, hora en que fue tomada la muestra y nombre completo del paciente.

b) Bolsas recolectoras estériles.

Este sistema se utiliza en niños y ancianos que no controlan esfínteres, y consiste en colocar un recolector descartable y estéril en la zona de la pelvis donde se recoge la orina previa limpieza de la zona.

B. Transportes de las muestras de orina.

Después que se recolectó la muestra de orina se rotuló el envase y fue enviado de manera inmediata al laboratorio para ser procesado.

2.3 PROCEDIMIENTO (7)

Se procedió de la siguiente manera:

2.3.1. Coloración Gram.

Los pasos que se siguieron para realizar la tinción fueron los siguientes:

1. Fijamos la muestra mediante calor.

2. Colorear con solución cristal Violeta por 1 minuto.
3. Enjuagar con agua destilada.
4. Fijamos con lugol, 1 minuto.
5. Enjuagar con agua destilada.
6. Cubrir la lámina con gotas de de colorante Alcohol acetona, hasta que se desprende más color violeta por 10 segundos.
7. Enjuagar con agua destilada.
8. Cubrir la lámina con tinción de safranina por 1 minuto.
9. Enjuagar con agua destilada.
10. Dejar secar y observar a 100X con aceite de inmersión.

En la tinción se observaron de color azul violeta las bacterias gram positivos y de color rosa las bacterias gram negativas.

La coloración Gram constituye un buen control de calidad del sedimento y del cultivo; además, puede ser de utilidad para la identificación del microorganismo involucrado, y en los que el médico quiera adoptar una terapia antimicrobiana precoz. Generalmente sirve al microbiólogo como un indicador para determinar el medio de cultivo a utilizar y confirmar que las muestras coinciden con la identificación y con la metodología empleada de siembra en los medios seleccionados que son Agar sangre y Agar Mac Conkey.

2.3.2 Centrifugación y observación del sedimento.

Se tomó 10 ml del total de la muestra de orina y se procedió a centrifugar por un periodo de 5 minutos a 3 000 rpm y se observó microscópicamente el sedimento, se realizó con el propósito de encontrar los diferentes

componentes que nos indicaron una posible infección, estos componentes fueron: presencia de leucocitos (piuria), hematíes, cilindros, piocitos y bacterias (bacteriuria). Es importante el examen microscópico ya que permitió conocer no sólo la calidad de la muestra sino también la presencia de microorganismos, lo que brindó información para el diagnóstico presuntivo inmediato.

2.3.3. Siembra de la muestra.

De acuerdo a lo observado en la coloración Gram se procedió a sembrar en Agar Mac Conkey y Azida, con un asa calibrada platinada de 0.001 ml, flameando el asa en el mechero de Bunsen hasta que se puso rojo vivo, se abrió y flameó la boca del frasco en el mechero, se sacó una alícuota de la muestra con el asa de siembra estéril y se sembró por agotamiento en los medios de cultivos mencionados; asimismo, se cerró la placa y esterilizó el asa de siembra, luego incubó la placa invertida en la estufa en condiciones aerobias entre 35 – 37 °C por un periodo de 24 horas. *Escherichia coli* en Agar Mac Conkey formó colonias de borde entero, de color fucsia por ser lactosa positivo, grandes y húmedas, usualmente rodeada de una zona opaca alrededor de la colonia. En Agar azida las colonias son puntiformes, con aspecto translúcido a semiopaco son muy pequeñas y miden menos de 2 mm de diámetro. De acuerdo al objetivo del presente informe, se menciona solo el proceso de urocultivo de las bacterias gram negativas específicamente de *Escherichia coli*.

2.3.4. Recuento de colonias.

Después de 24 horas de incubación se procedió al recuento de las colonias, y el resultado se obtuvo de multiplicar el número de colonias por el factor de

dilución, que fue dada por el volumen que contiene el asa calibrada (0.001 ml) para obtener las UFC/ por ml. Este método es de gran exactitud y de menor costo.

El urocultivo se considera negativo cuando, después de 24 horas de incubación de la orina en medio de cultivo, no se nota crecimiento de colonias de bacterias.

Un cultivo de orina se considera positivo cuando, después de este tiempo, es posible identificar más de 100000 colonias de bacterias, llamadas colonias de unidades formadoras de colonias (UFC).

2.3.5. Identificación Bacteriana.

A las colonias con características de *Escherichia coli* se realizaron las siguientes pruebas diferenciales:

- Degradación de los carbohidratos TSI. (Glucosa, Lactosa y Sacarosa).
- Utilización del Citrato.
- Motilidad
- Producción del Indol.

2.3.6. Lectura de los medios diferenciales utilizados:

Se utilizó la tabla de diferenciación de Enterobacterias mediante reacciones bioquímicas.

A. Agar TSI (Agar triple Azúcar).

Se determinó la capacidad de la bacteria de utilizar la glucosa, lactosa y sacarosa con producción de gas. La lectura se realizó entre las 18 – 24 horas.

- **Utilización de hidratos de carbono:**

Utilización de glucosa: Se observa una reacción ácida en la zona columnar o profunda (color amarillo).

Utilización de lactosa y sacarosa: se observa una reacción ácida en el pico de flauta (color amarillo).

-**Producción de gas de glucosa:**

Se consideró positivo a la presencia de una sola burbuja de gas, burbujas en el medio, división del medio y desplazamiento completo del medio del fondo del tubo.

Escherichia coli. Se caracteriza por ser glucosa positivo, lactosa positivo, gas de glucosa positivo y ácido sulfhídrico negativo.

B. Utilización del citrato.

Se determinó para ver si la bacteria es capaz de utilizar citrato como única fuente de carbono para su metabolismo.

Se observó simplemente por el viraje o cambio de color del medio donde:

Escherichia coli es negativo, no se observa crecimiento ni cambio de color.

C. Motilidad (Medios SIM o Agar movilidad).

Se realizó para determinar si la bacteria es móvil ó inmóvil, en este caso *Escherichia coli*, es positivo porque se observa que los microorganismos migran de la línea de siembra y se difunden en el medio provocando turbidez, algunas veces es variable, es decir, que no se observa crecimiento bacteriano acentuado siguiendo el trazo de la siembra y el medio circundante se mantiene claro.

D. Prueba del indol.

Para la realización de esta prueba se utilizó el medio SIM, después de observar la movilidad se procedió a agregar de 2 a 3 gotas del reactivo KOVACS, y se observó la formación de un anillo rojo en la superficie del medio. Para esta prueba *Escherichia coli* es positivo.

2.3.7. Prueba de susceptibilidad antimicrobiana

Para la realización de esta prueba de sensibilidad se utilizó el Agar Mueller Hinton que es un medio de cultivo ideal para probar la sensibilidad de los microorganismos y se aplicó el método de difusión en disco.

A. Preparación del inóculo.

Se cogió una colonia del agente a probar, y lo transferimos al tubo con solución salina o caldo nutritivo homogeneizándose hasta obtener una turbidez comparada con el tubo N° 1 de la escala de Mac Farland que tiene una concentración aproximada de 1×10^8 UFC/ml.

B. Inoculación en las placas.

Se cogió el inóculo con un hisopo de algodón estéril e introdujo al tubo que contiene la suspensión, retiramos el hisopo realizando movimientos rotativos de presión en las paredes del tubo, luego se expande en la placa de Agar Mueller Hinton pasando el hisopo en tres direcciones diferentes, dejar secar por 3 a 5 minutos para evitar que el disco impregnado con la droga absorba el exceso de humedad.

C. Colocación de los discos en las placas inoculadas.

Utilizando una pinza estéril de metal, colocamos a las placas inoculadas los discos con los antibióticos respectivos, dejamos secar por unos minutos y luego invertimos las placas incubándolas a 37 °C por 18 a 24 horas.

D. Lectura e interpretación de los resultados.

Luego del periodo de incubación, las placas son examinadas con la finalidad de observar las zonas de inhibición, luego invirtiendo las placas procedemos a realizar la medición del diámetro de los halos con la ayuda del caliper o una regla pequeña.

La interpretación de los resultados se realizó utilizando tablas de interpretación de DISCOSEN Y SUS HALOS DE INHIBICIÓN SEGÚN EL ÚLTIMO INFORME DEL **NCCLS 2008** (8) y según lo observado se informó como SENSIBLE, INTERMEDIO o RESISTENTE.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO

Durante la elaboración del presente informe de servicios profesionales se ejecutó conocimientos técnicos y prácticos muy específicos, ya que la carrera de Ciencias Biológicas es una profesión eminentemente científica, siendo este informe de investigación orientado al área de la microbiología clínica.

La susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* en urocultivos va cambiando con el pasar del tiempo por el uso irracional de los antibióticos, como resultado, los medicamentos se vuelven ineficaces y las infecciones persisten en el organismo, lo que incrementa el riesgo de complicaciones y aumento de los costos sanitarios, por lo tanto, el presente trabajo es muy importante porque contribuye a la institución (Clínica Adventista Ana Stahl) y nuestro medio local a un tratamiento antibiótico dirigido, correcto y no empírico de las infecciones urinarias en la institución, así como conocer la realidad de nuestra región.

El proceso de resistencia microbiana de *Escherichia coli* en infecciones del tracto urinario se ve acelerado por el mal uso y el abuso de los antimicrobianos. En la región Loreto hay un abuso y mal uso de los antibióticos y es frecuente que se administren sin supervisión de un profesional de salud.

Con los resultados del presente informe se pretende fomentar las prácticas óptimas que eviten la aparición y propagación de la resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli*, y en particular el uso óptimo de los antibióticos.

La limitación encontrada más importante para el desempeño de la función profesional del presente informe es que el gran problema del urocultivo está cuando hay crecimiento de colonias de bacterias, pero estas son mucho más pequeñas que los

100000 UFC. Estos valores pueden ser la contaminación de la muestra de orina. Actualmente se valoran los urocultivos entre 10000 y 100000 UFC cuando también hay piuria en el examen general de orina (leucocitos en orina) y síntomas clínicos sugestivos de infección del tracto urinario; sin embargo, los resultados inferiores a 100000 UFC fueron excluidos por lo que se consideraron negativo pudiendo generar sesgo en el resultado de positividad.

Valores por debajo de 10000 UFC se consideran contaminantes por bacterias de la región perineal.

Asimismo, se hace las siguientes recomendaciones:

- Si el paciente está tomando antibióticos, que pueden inhibir el crecimiento de bacterias, e incluso un resultado con menos de 100000 UFC debe ser siempre valorizado.
- En los hombres, el riesgo de contaminación es menor, por lo tanto, valores mayores que 10000 UFC deben ser valorados.
- Cuando crecen bacterias como Pseudomonas, Klebsiella, Enterobacter, Serratia o Moraxella, se debe tener en cuenta el resultado menor de 100000 UFC.

Para poder superar esta dificultad encontrada el primer punto es asegurarse de que el paciente comprenda que la recolección de orina debe ser estéril. Es esencial impedir la contaminación de la muestra de orina por bacterias que viven en el medio ambiente y en nuestra piel. Para ello, se debe instruir al paciente a seguir los siguientes pasos:

- Limpiar la región genital, sobre todo alrededor del meato uretral (salida de la uretra). Lo ideal es usar gasas (compresas) estériles para limpiar y luego secar el área.
- El recipiente utilizado para recolectar la orina debe ser estéril.

- En la hora de orinar, se debe evitar el contacto de la orina con la piel circundante, como los labios mayores y menores o el prepucio del pene.
- El primer chorro de orina es siempre despreciado, ya que solamente sirve para limpiar las impurezas que se quedan en la uretra.
- La muestra de orina debe ser llevada inmediatamente al laboratorio después de su recolección. Solamente hay que refrigerarlo si el tiempo entre la recolección y la entrega es mayor de 2 horas pero no es lo ideal.

La mejor orina para el urocultivo es la primera de la mañana, porque durante la noche es cuando la orina permanece más tiempo en la vejiga, favoreciendo la multiplicación de bacterias. Sin embargo, esta recolección por la mañana no siempre es posible porque el paciente a veces realiza la recolecta justo después de salir del consultorio del médico tratante.

Es bueno señalar que el paciente no debe empezar a tomar antibióticos antes de la recolección de la orina. Siempre existe la posibilidad de que el antibiótico no sea lo suficientemente eficaz para erradicar con la infección del tracto urinario, pero ser eficaz para impedir el crecimiento de bacterias en el medio de cultivo, llevando a un resultado falso negativo del urocultivo.

Como se puede apreciar, el urocultivo, como cualquier análisis, debe ser interpretado minuciosamente. Siempre es bueno recordar al médico que quién debe ser tratado es el paciente y no el resultado del urocultivo. Como regla general, si el paciente no tiene ninguna queja sobre infección del tracto urinario, no es necesario pedir un urocultivo. El tratamiento innecesario de contaminaciones o colonizaciones de las vías urinarias sin signos de infección no trae ningún beneficio y todavía puede inducir a la creación

de bacterias resistentes como lo es *Escherichia coli* en el presente informe de servicios profesionales.

Los resultados de los urocultivos realizados en los años 2011, 2012 y 2013 presentados en este Informe de Servicios Profesionales constituyen parte de las actividades realizadas en el laboratorio de la Clínica Adventista "Ana Stahl" cuya fuente de información pertenece a los registros de análisis del mencionado laboratorio.

La población de pacientes que solicitaron análisis de urocultivo durante los 3 años de estudio fue de 1399, de los cuales 1119 (79,99%) correspondieron al sexo femenino y 280 (20,01%) al sexo masculino (**Tabla N°1**).

Luego del manejo estadístico de los datos, en los que se refiere al sexo, de 382 urocultivos positivos, al realizar una comparación de medias mediante la prueba T de Student, se encontraron diferencias altamente significativas ($T = -7,43$; $gl = 4$; $p = 0.0017$); donde el sexo femenino presentó el mayor registro de pacientes con urocultivo positivo (**Figura N°2**).

Esto puede deberse a factores en la mujer como: Una actividad fértil o en la etapa de la menopausia por las alteraciones de la flora vaginal inducidas por el déficit de estrógenos, hábitos incorrectos o deficiente educación de higiene posterior a la defecación; asimismo, se debe a la vía ascendente, porque la uretra femenina es más corta, favoreciendo a la colonización por gérmenes, como es el caso de *Escherichia coli* que es un bacilo muy móvil. La actividad sexual es otro factor que favorece la migración de bacterias hacia la vejiga potenciándose en mujeres con vida sexual activa porque tiene mucho más riesgo de padecer una infección urinaria, por la corta

longitud de la uretra y la colonización vaginal por gérmenes provenientes de la zona vulvar y perineal. En el varón la uretra es más larga en longitud y esto junto a las secreciones prostáticas, actúan de barrera frente a la colonización de gérmenes.

De las 1399 muestras procesadas durante el periodo 2011 - 2013, 383 (27,38%) muestras fueron positivas; siendo el rango de edad de 0 a 10 años el que presentó el mayor porcentaje de positividad (25,39%), mientras que el rango de edad de 11 a 20 años presentó el menor porcentaje de positividad (4,45%). En la tabla N°4 se presentan los porcentajes de positividad por cada rango de edad.

Este resultado es debido a que las infecciones urinarias es uno de los procesos infecciosos más comunes en personas de corta edad porque el sistema inmunológico aún no es lo suficientemente inmunocompetente.

De los 337 ensayos propuestos para análisis de susceptibilidad (125 para el año 2011, 94 para el año 2012 y 118 para el año 2013); se verificó que *Escherichia coli* es más sensible a la mayor parte de los antibióticos y menos resistente a los mismos. En la Tabla N° 7 se presenta la cantidad de registros obtenidos durante el ensayo de susceptibilidad en el periodo 2011 – 2013, mientras que en la Tabla N° 8 se presentan los porcentajes representativos obtenidos durante el periodo 2011 – 2013.

Al realizar un análisis de comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, para verificar si existe diferencias en los valores de porcentaje de susceptibilidad entre los diferentes antibióticos, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 345,35$; $gl= 11,24$; $p= 0.0000$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni confirma que *E. coli* es más sensible ($p<0.05$) a los antibióticos: Amikacina, Ceftriazona, Ceftazidima, Cefotaxima y Nitrofurantoina (Figura 7).

Al realizar un análisis de comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, para verificar si existe diferencias en los valores de porcentaje de resistencia entre los diferentes antibióticos, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 244,22$; $gl= 11,24$; $p= 0.0000$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni confirma que *E. coli* es más resistente ($p<0.05$) a los antibióticos: Ac. Nalixidico, Cefalotina, Cefadroxilo, Ciprofloxacina, Norfloxacina y Sulfatrimetropin (Figura 8).

Con los resultados obtenidos queda demostrado que la resistencia a los antibióticos por parte de *Escherichia coli* en infecciones del tracto urinario está aumentando en nuestro medio. Día tras día están apareciendo y propagándose nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro la capacidad para tratar las infecciones urinarias que en muchos pacientes es más difícil de manejar, a medida que los antibióticos van perdiendo eficacia.

Está comprobado que en lugares donde los antibióticos se pueden adquirir sin receta médica para el tratamiento de las infecciones urinarias y otras enfermedades comunes, la aparición y propagación de la farmacoresistencia empeora. En nuestra región hay carencia de directrices terapéuticas normalizadas, el personal sanitario tiene tendencia a prescribirlos y la población general a consumirlos en exceso.

Si no se toman medidas urgentes, el mundo está abocado a una era post-antibióticos en la que la infecciones urinarias y muchas otras infecciones comunes volverán a ser potencialmente mortales como lo era antes que aparecieran los antibióticos.

Análisis de Urocultivos, según Sexo

Se registró un promedio de 93,33 pacientes por año que se realizaron urocultivo (sexo masculino durante el periodo del 2011 - 2013; mientras que en el sexo femenino se registró un promedio 373 pacientes por año que se realizaron urocultivo durante el periodo del 2011 - 2013 (Tabla N° 1).

Tabla 1: Pacientes que se realizaron análisis de urocultivo según sexo, durante el periodo 2011 – 2013

AÑOS	Masculino		Femenino		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
2011	99	20,58	382	79,42	481	100
2012	79	18,29	353	81,71	432	100
2013	102	20,99	384	79,01	486	100
Total	280	20,01	1119	79,99	1399	100
Promedio	93,33	19,95	373,00	80,05	466,33	100

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba T de Student, se encontraron diferencias altamente significativas ($T = -50,58$; $gl = 4$; $p = 0,0000$); donde el sexo femenino presentó el mayor registro de pacientes que se realizaron urocultivo (Figura N°1).

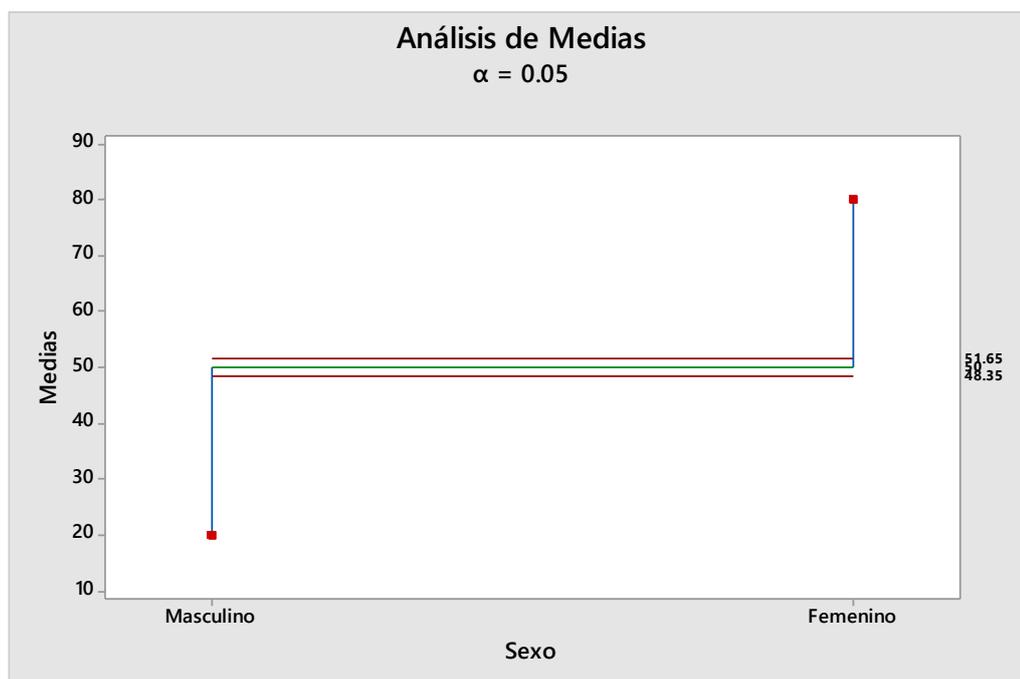


Figura 1: Análisis de medias de casos de urocultivo realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011-2013, según sexo

Casos de Urocultivo Positivo, según Sexo

Se registró un promedio de 18 casos por año de urocultivo positivo en el sexo masculino durante el periodo del 2011 - 2013; mientras que en el sexo femenino se registró un promedio de 109,33 casos por año de urocultivo positivo durante el periodo del 2011 - 2013 (Tabla N° 2 y N°3).

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba T de Student, se encontraron diferencias altamente significativas ($T = -7,43$; $gl = 4$; $p = 0.0017$); donde el sexo femenino presentó el mayor registro de pacientes con urocultivo positivo (Figura N°2).

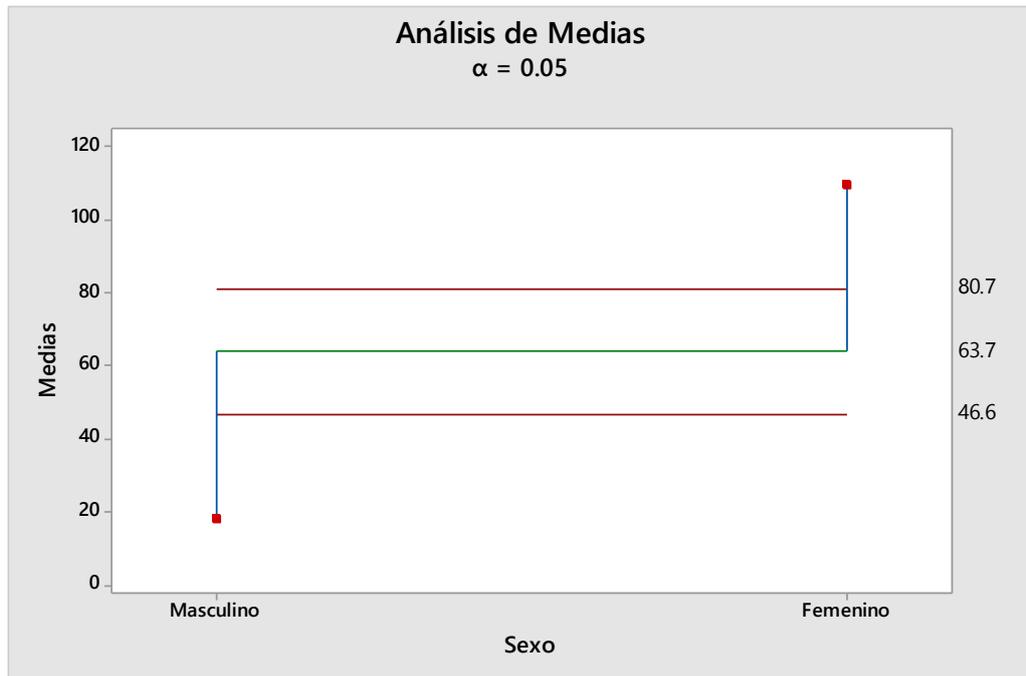


Figura 2: Análisis de medias de casos de urocultivo positivo realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011 – 2013, según sexo

Tabla 2: Pacientes del sexo masculino con resultado de urocultivo positivo según edad, durante el periodo 2011 – 2013

Rangos de Edad	Masculino					
	Nº de Muestras Positivas			Total de Muestras Positivas	Promedio de Muestras Positivas	Porcentaje de Positividad
	2011	2012	2013			
0-10	4	2	8	14	4,67	25,93
11-20	1	0	3	4	1,33	7,41
21-30	3	1	1	5	1,67	9,26
31-40	1	1	1	3	1,00	5,56
41-50	4	1	2	7	2,33	12,96
51-60	1	1	3	5	1,67	9,26
61-70	1	1	3	5	1,67	9,26
71-80	3	1	2	6	2,00	11,11
81-90	3	2	0	5	1,67	9,26
TOTAL	21	10	23	54	18	100

Tabla 3: Pacientes del sexo femenino con resultado de urocultivo positivo según edad, durante el periodo 2011 – 2013

Rangos de Edad	Femenino					
	Nº de Muestras Positivas			Total de Muestras Positivas	Promedio de Muestras Positivas	Porcentaje de Positividad
	2011	2012	2013			
0-10	30	21	32	83	27,67	25,30
11-20	5	2	6	13	4,33	3,96
21-30	24	7	18	49	16,33	14,94
31-40	20	12	12	44	14,67	13,41
41-50	11	10	11	32	10,67	9,76
51-60	10	13	20	43	14,33	13,11
61-70	8	3	6	17	5,67	5,18
71-80	15	11	7	33	11,00	10,06
81-90	3	8	3	14	4,67	4,27
TOTAL	126	87	115	328	109,33	100

Casos de Urocultivo Positivo, según Edad

De las 1399 muestras procesadas durante el periodo 2011 - 2013, 382 muestras fueron positivas; donde el rango de edad de 0 a 10 años presentó el mayor porcentaje de positividad (25,39%), mientras que el rango de edad de 11 a 20 años presentó el menor porcentaje de positividad (4,45%). En la tabla N°4 se presentan los porcentajes de positividad por cada rango de edad.

Tabla 4: Resultados de urocultivos positivos según edad realizados en la Clínica

Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

Rango de Edad	Nº de Muestras Procesadas			Nº de Muestras Positivas			Total de Muestras Procesadas	Total de Muestras Positivas	Porcentaje de Positividad
	2011	2012	2013	2011	2012	2013			
0-10	96	106	117	34	23	40	319	97	25,39
11-20	29	24	31	6	2	9	84	17	4,45
21-30	110	73	101	27	8	19	284	54	14,14
31-40	77	72	75	21	13	13	224	47	12,30
41-50	60	43	38	15	11	13	141	39	10,21
51-60	41	46	59	11	14	23	146	48	12,57
61-70	21	23	28	9	4	9	72	22	5,76
71-80	31	31	23	18	12	9	85	39	10,21
81-90	16	14	14	6	10	3	44	19	4,97
TOTAL	481	432	486	147	97	138	1399	382	100

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 10,56$; $gl= 8, 18$; $p= 0.0001$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni nos muestra que el rango de edad de 0-10 y 11-20 son diferente del resto de grupo de edades ($p<0.05$). En la Figura N° 3 se muestra que el rango de edad de 0-10 presentó un mayor porcentaje de positividad; mientras que el rango de edad de 11-20 presentó el menor porcentaje de positividad; en tanto que los demás rangos de edad mantienen porcentajes de positividad similares.

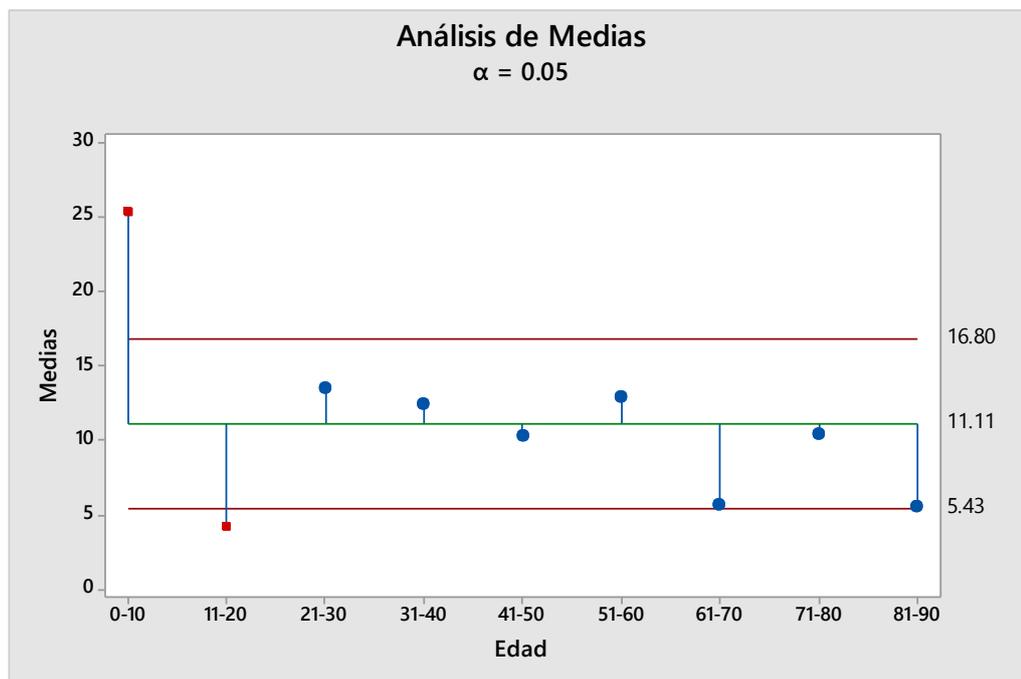


Figura 3: Análisis de medias de casos de urocultivo positivo realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011-2013, según edad.

Casos Positivos de *Escherichia coli*, según sexo

Se registró un porcentaje de positividad promedio de 13,76% en el sexo masculino durante el periodo del 2011 - 2013; mientras que en el sexo femenino se registró un porcentaje de positividad promedio de 86,24% durante el periodo del 2011 - 2013 (Tabla N° 5).

Tabla 5: Resultados de urocultivos positivos según sexo realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

AÑOS	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	Nº de Muestras Positivas	Porcentaje de Positividad	Nº de Muestras Positivas	Porcentaje de Positividad	Muestras Positivas	Porcentaje de Positividad
2011	21	14,29	126	85,71	147	38,48
2012	10	10,31	87	89,69	97	25,39
2013	23	16,67	115	83,33	138	36,13
Total	54	14.14	328	85.86	382	100
Promedio	18,00	13,76	109,33	86,24	127,33	33,33

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba T de Student, se encontraron diferencias altamente significativas ($T = -27,62$; $gl = 4$; $p = 0.0000$); donde el sexo femenino presentó el mayor porcentaje de positividad de *Escherichia coli* (Figura N° 4).

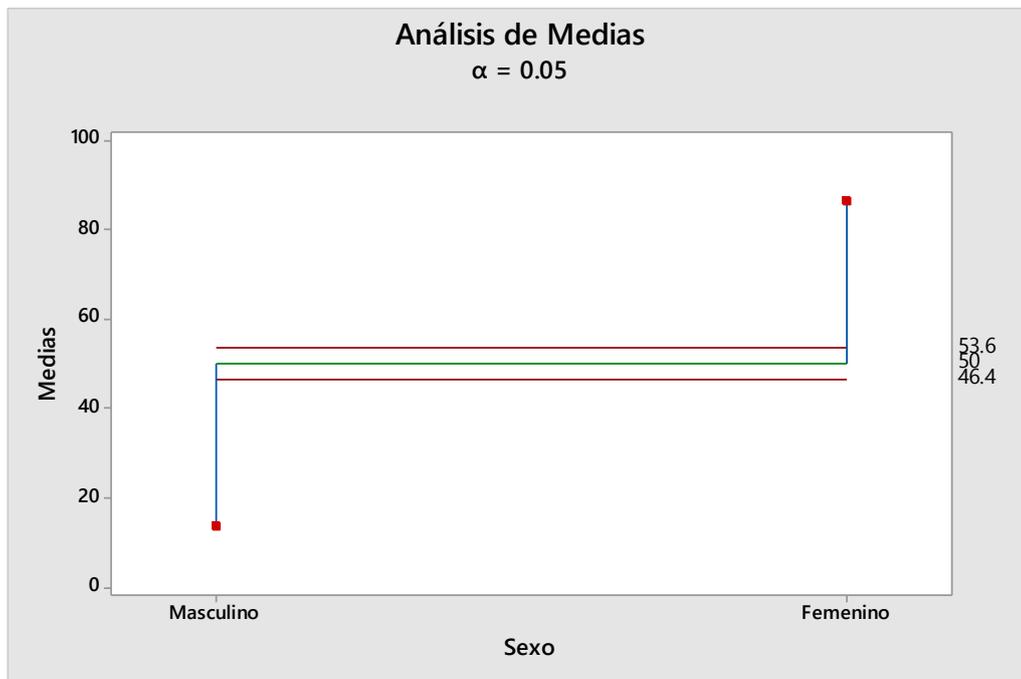


Figura 4: Análisis de medias del porcentaje de positividad de *Escherichia coli*, realizados en la Clínica Ana Stahl durante el periodo 2011 - 2013, según sexo

Casos Positivos de *Escherichia coli*, según edad

De las 1399 muestras de urocultivo procesadas, se registró un total de 337 muestras positivas para *Escherichia coli*; donde el mayor porcentaje de positividad se registró en el rango de edad de 0 – 10 años (24,63%), seguido del rango de edad de 21 - 30 (14,24%); mientras que los rangos de edad de 11 – 20 y 81 – 90, presentaron los menores porcentajes de positividad (5,04% cada uno). En la Tabla N° 7 se presentan los porcentajes de positividad por cada rango de edad evaluado.

Tabla 6: Resultados de urocultivos positivos de *Escherichia coli*, según edad realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

Rangos de Edad	Número de Muestras Procesadas				Número de Casos de <i>Escherichia coli</i>				Porcentaje de Positividad
	2011	2012	2013	Total	2011	2012	2013	Total	
0 - 10	96	106	117	319	30	21	32	83	24,63
11-20	29	24	31	84	6	2	9	17	5,04
21 - 30	110	73	101	284	22	8	18	48	14,24
31 - 40	77	72	75	224	19	13	11	43	12,76
41 - 50	60	43	38	141	11	11	10	32	9,50
51 - 60	41	46	59	146	9	14	20	43	12,76
61 - 70	21	23	28	72	8	4	8	20	5,93
71 - 80	31	31	23	85	14	12	8	34	10,09
81 - 90	16	14	14	44	6	9	2	17	5,04
Total	481	432	486	1399	125	94	118	337	100
Promedio	53,44	48	54	155,44	13,89	10,44	13,11	37,4	11,11

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 97,85$; $gl= 8, 18$; $p= 0.0001$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni nos muestra que el rango de edad de 0-10, 11-20 y 81-90 son diferente del resto de grupo de edades ($p<0.05$). En la Figura N° 5 se muestra que el rango de edad de 0-10 presentó un mayor porcentaje de positividad de *Escherichia coli*; mientras que los rangos de edad de 11-20 y 81-90 presentaron el menor porcentaje de positividad de *Escherichia coli*; en tanto que los demás rangos de edad mantienen porcentajes de positividad de *Escherichia coli* similares.

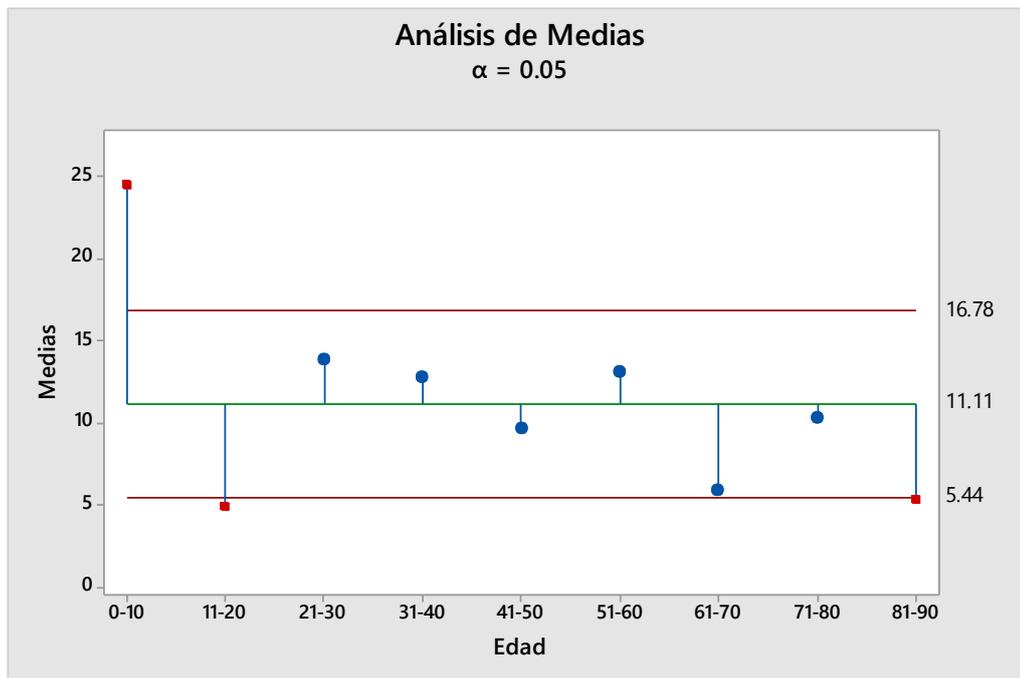


Figura 5: Análisis de medias de casos de urocultivos positivos de *E. coli*, según edad realizados en la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

Susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli*, según tipo de antibióticos

De los 337 ensayos propuestos para análisis de susceptibilidad (125 para el año 2011, 94 para el año 2012 y 118 para el año 2013); se verificó que *Escherichia coli* es más sensible a la mayor parte de los antibióticos y menos resistente a los mismos. En la Tabla N° 7 se presenta la cantidad de registros obtenidos durante el ensayo de susceptibilidad en el periodo 2011 – 2013, mientras que en la Tabla N° 8 se presentan los porcentajes representativos obtenidos durante el periodo 2011 – 2013.

Tabla 7: Registros de susceptibilidad antimicrobiana de *E. coli*, según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

ANTIBIOGRAMA <i>Escherichia coli</i>									
ANTIBIÓTICO	Niveles de susceptibilidad								
	Nº de Resistente			Nº de Intermedio			Nº de Sensible		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Amikacina (30 µg)	7	5	7	10	11	9	108	78	102
AC.Nalidixico (30 µg)	96	74	91	4	7	6	25	13	21
Ceftriazona (30 µg)	26	15	22	4	6	5	95	73	91
Cefalotina (30 µg)	76	48	69	10	11	10	39	35	39
Ceftazidima (30 µg)	37	25	30	12	13	14	76	56	74
Cefadroxilo (30 µg)	55	41	46	13	9	11	57	44	61
Cefotaxima (30 µg)	17	15	16	6	4	6	102	75	96
Ciprofloxacina (5 µg)	58	39	52	12	11	13	55	44	53
Nitrofurantoina (300 µg)	21	10	18	8	6	6	96	78	94
Norfloxacin (10 µg)	63	44	54	10	9	11	52	41	53
Gentamicina (10 µg)	41	33	39	11	11	13	73	50	66
Sulfatrimetropin (25 µg)	89	67	79	14	12	19	22	15	20

Tabla 8: Porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de *E. coli*, según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

ANTIBIOGRAMA <i>Escherichia coli</i>									
ANTIBIÓTICO	Niveles de susceptibilidad								
	% de Resistente			% de Intermedio			% de Sensible		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Amikacina (30 µg)	5,60	5,32	5,93	8,00	11,70	7,63	86,40	82,98	86,44
AC.Nalidixico (30 µg)	76,80	78,72	77,12	3,20	7,45	5,08	20,00	13,83	17,80
Ceftriazona (30 µg)	20,80	15,96	18,64	3,20	6,38	4,24	76,00	77,66	77,12
Cefalotina (30 µg)	60,80	51,06	58,48	8,00	11,70	8,47	31,20	37,24	33,05
Ceftazidima (30 µg)	29,60	26,60	25,42	9,60	13,83	11,87	60,80	59,57	62,71
Cefadroxilo (30 µg)	44,00	43,62	38,98	10,40	9,57	9,32	45,60	46,81	51,70

ANTIBIOGRAMA <i>Escherichia coli</i>									
ANTIBIÓTICO	Niveles de susceptibilidad								
	% de Resistente			% de Intermedio			% de Sensible		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Cefotaxima (30 µg)	13,60	15,96	13,56	4,80	4,26	5,08	81,60	79,78	81,36
Ciprofloxacina (5 µg)	46,40	41,49	44,06	9,60	11,70	11,02	44,00	46,81	44,92
Nitrofurantoina (300 µg)	16,80	10,64	15,25	6,40	6,38	5,09	76,80	82,98	79,66
Norfloxacina (10 µg)	50,40	46,81	45,76	8,00	9,57	9,32	41,60	43,62	44,92
Gentamicina (10 µg)	32,80	35,11	33,05	8,80	11,70	11,02	58,40	53,19	55,93
Sulfatrimetropin (25 µg)	71,20	71,28	66,95	11,20	12,77	16,10	17,60	15,96	16,95

Al realizar una comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 16,94$; $gl= 2, 33$; $p= 0.0000$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni confirma que *E. coli* es más sensible a los antibióticos ($p<0.05$) y menos resistente a los mismos (Figura N° 6).

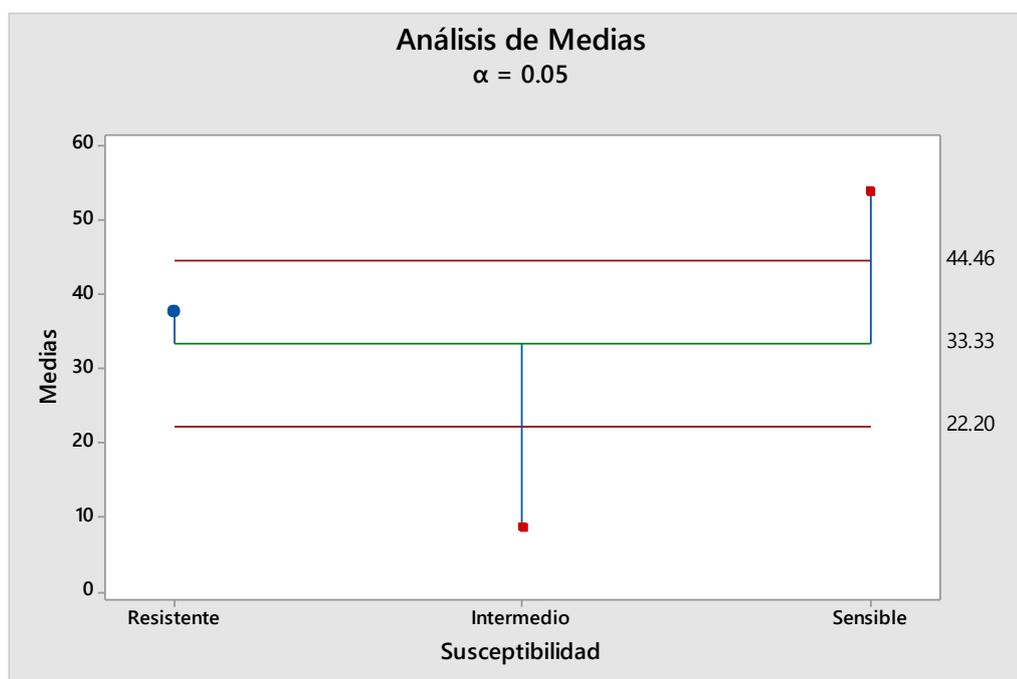
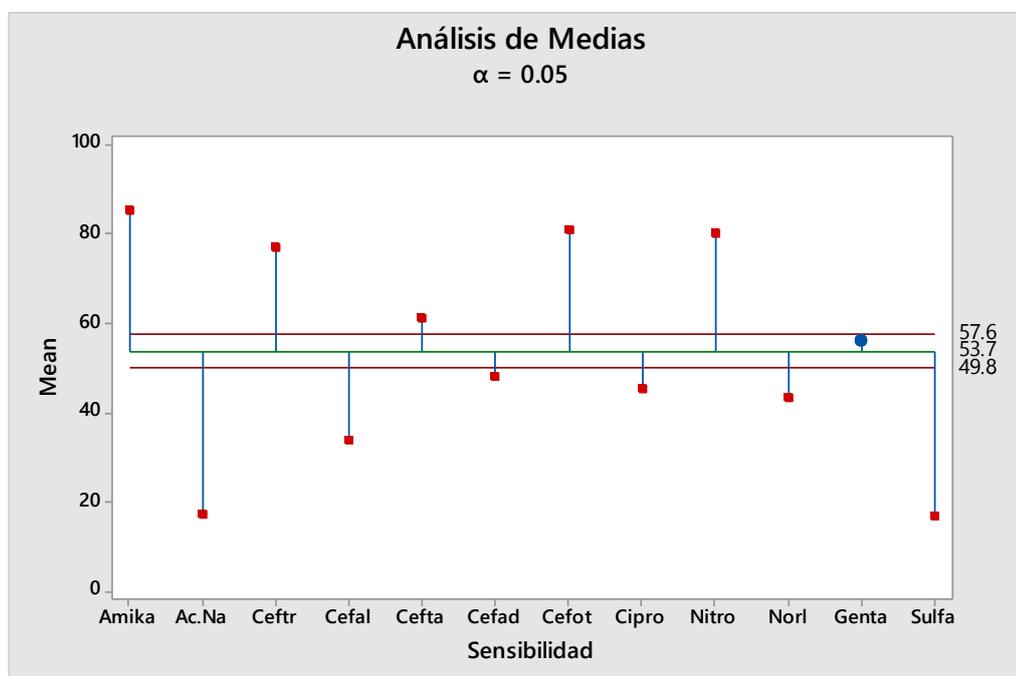


Figura 6: Análisis de medias de porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli*, según, periodo 2011 - 2013.

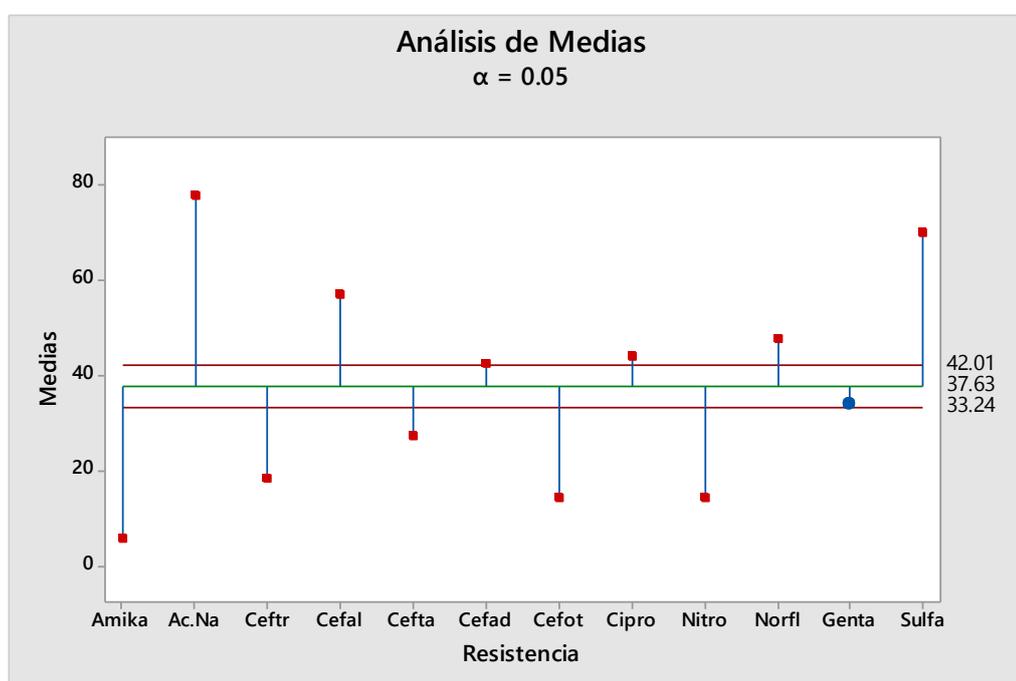
Al realizar un análisis de comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, para verificar si existe diferencias en los valores de porcentaje de susceptibilidad entre los diferentes antibióticos, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 345,35$; $gl= 11,24$; $p= 0.0000$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni confirma que *Escherichia coli* es más sensible ($p<0.05$) a los antibióticos: Amikacina, Ceftriazona, Ceftazidima, Cefotaxima y Nitrofurantoina (Figura 7).



Leyenda: Amika (Amikacina 30µg), Ac.Na (Ac. Nalidixico 30 µg), Ceftr (Ceftriazona 30 µg), Cefal (Cefalotina 30 µg), Cefta (Ceftazidima 30 µg), Cefad (Cefadroxilo 30 µg), Cefot (Cefotaxima 30 µg), Cipro (Ciprofloxacina 5 µg), Nitro (Nitrofurantoina 300 µg), Norf (Norfloxacina 10 µg), Genta (Gentamicina 10 µg), Sulfa (Sulfatrimetropin 25 µg).

Figura 7: Análisis de medias de porcentajes de susceptibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli*, según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

Al realizar un análisis de comparación de medias mediante la prueba de ANOVA, para verificar si existe diferencias en los valores de porcentaje de resistencia entre los diferentes antibióticos, se encontraron diferencias altamente significativas ($F= 244,22$; $gl= 11,24$; $p= 0.0000$); donde el análisis de comparación múltiple de Bonferroni confirma que *Escherichia coli* es más resistente ($p<0.05$) a los antibióticos: Ac. Nalidixico, Cefalotina, Cefadroxilo, Ciprofloxacina, Norfloxacina y Sulfatrimetropin (Figura 8).



Leyenda: **Amika** (Amikacina 30µg), **Ac.Na** (Ac. Nalidixico 30 µg), **Ceftr** (Ceftriazona 30 µg), **Cefal** (Cefalotina 30 µg), **Cefta** (Ceftazidima 30 µg), **Cefad** (Cefadroxilo 30 µg), **Cefot** (Cefotaxima 30 µg), **Cipro** (Ciprofloxacina 5 µg), **Nitro** (Nitrofurantoina 300 µg), **Norfl** (Norfloxacina 10 µg), **Genta** (Gentamicina 10 µg), **Sulfa** (Sulfatrimetropin 25 µg).

Figura 8: Análisis de medias de porcentajes de resistencia antimicrobiana de *E. coli*, según tipo de antibiótico utilizado en pacientes de la Clínica Adventista “Ana Stahl”, periodo 2011 - 2013.

4. CONCLUSIONES

Durante el periodo del 2011-2013:

1. Se identificó a *Escherichia coli* como principal agente etiológico que se encuentra en infecciones del tracto urinario.
2. *Escherichia coli* es más sensible a los antibióticos Amikacina, Ceftriazona, Ceftazidima, Cefotaxima y Nitrofurantoina y es más resistente a los antibióticos Ácido Nalixidico, Cefalotina, Cefadroxilo, Ciprofloxacina, Norfloxacina y Sulfatrimetropin.
3. El sexo femenino presentó la mayor prevalencia de infecciones urinarias.
4. El grupo etáreo donde se identificó mayor prevalencia de infecciones del tracto urinario se encuentra en el rango de 0 a 10 años

5. RECOMENDACIONES

1. No se debe cultivar orina luego de 2 horas de la recolección sin conservación adecuada.
2. El paciente debe ser informado en forma clara y sencilla sobre los procedimientos a realizar acerca de la obtención de la toma de muestra.
3. La muestra de orina para un urocultivo debe ser la del segundo chorro a fin de descartar la presencia de la microbiota normal de la uretra y el recipiente utilizado para recolectar la orina siempre debe ser estéril.
4. Se recomienda que los centros médicos, como clínicas y hospitales estandaricen la metodología para que de esta forma se obtengan resultados confiables a beneficio del paciente.
5. Realizar control de calidad de los diferentes laboratorios para asegurar un buen resultado y mejorar la calidad del procedimiento y trabajar con cepas como control de calidad internamente.
6. El paciente no debe empezar a tomar antibióticos como mínimo 3 días antes de la recolección de la muestra de orina. Siempre existe la posibilidad del antibiótico no ser lo suficientemente eficaz para erradicar con la infección del tracto urinario, pero ser eficaz para prevenir el crecimiento de bacterias en el medio de cultivo, llevando a un resultado falso negativo del urocultivo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WAYNE. (2007). Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: seventeenth informational supplement. CSLI Document M100-S17. Pág. 32-6 and 64.
2. MURRAY, E.; BARON (2012). Manual of Clinical Microbiology, 7 th Edition. American Society for Microbioloy.
3. INGLIS, T. (2012). Microbiología Clínica, Guía del Bolsillo. Versión Español de la 1ª Edición, Traducción y Producción Editorial Dorki. Servicios Integrales de Edición. Madrid – España. Pág. 175-177
4. AGURTO, T. (2002). Manual de técnicas en Microbiología 4ta Edición. Imprenta la Pluma Fuentes S.S. Lima Perú.
5. FINEGOLD, S.; MARTIN, W. y BAILEY – SCOTT (1996). Diagnóstico Microbiológico, Sexta Edición. Editorial Médica, Panamericana S.A Buenos Aires. Pág. 94-95.
6. JUNQUERA, S. (2009). Prevalencia y Etiología de Infecciones Urinarias. Barcelona – España. Pág. 34-39
7. KONEMAN, E.; ALLEN, S.; DOWELL, V.; SOMMERS, H,; JANDA, W,; WINN, W. (2005) Diagnostico Microbiológico. Texto Atlas Color. 3ª Edición, Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires- Argentina. Pág. 120, 138.
8. NCCLS (2008): National Comité For Clynical Laboratory Standars: Tablas de interpretación de DISCOSEN SUS HALOS DE INHIBICIÓN

9. ABRUTYN, BERLIN, J.; MOSSEY, J. (2009), Does treatment. Of Asymptomatic Bacteriuria in Older Ambulatory Women Reduce Subsequent. Symptoms of Urinary Tractt. J. Am Geriart. Soc. 44: 293 – 5.
10. AGUIRRE – AVALOS.; ZAVALA – SILVA.; ML; DIAZ – NAVA, A. (2011). Asymtomatic Bacteriuria, and Inflammatory Response to Urinary tract infections of Eldery Ambulatory in Children. Am Fam Physicion 57: 15.
11. ALOS, J. (2006) “Prevalencia de Suceptibilidad de *Escherichia coli* a Quinolonas y otros Antibioticos en Bacteriurias Extrahospitalarias de Madrid. Med. Clin. 101: 87 – 90.
12. ANDRIOLE, VT. PETTERSON, TF. (2004), Epidemiology, Natural History, and management. Of Urinary Tract Infections in pregnancy. Med. Clinic North am. 75: 359-73.
13. ANDREU, A. PLANELLS, I. (2009). Estudio de la Sensibilidad Antimicrobiana de los Patógenos Urinarios. Pág. 7-9.
14. BANTAR, C. LOPARDO, H. (2010). Urocultivo, Procesamiento, Criterios de interpretación e informe. Laboratorios Britania. Pág. 79-83.
15. BANTAR, C. FERNANDEZ, C. DIAZ (2006). Estudio Clínico Epidemiológico y Microbiológico de Infección Urinaria en pacientes con Trasplante Renal en un Centro Especializado de Argentina. Archivos Españoles de Urología. Vol., 46, 6: 473 – 478.
16. BANTAR, C.; y VAY, C. (2009). Microbiología Clínica: Identificación de Bacterias Gram Negativas y Gran Positivas, Asociación Argentina de Microbiología,

Colegio de Bioquímicos de Entre Ríos y Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Litoral. Pág. 52-55.

17. BARRASA, J.; VIDAL, C.; ASPIROZ, C. (2009). Infecciones Urinarias en los Pacientes con Sonda Vesical no Permanente. Factores de Riesgo, Patogenia, Etiología y Curso Clínico. *Medic. Clínica. Barcelona*, 106: 704 – 710.
18. BIANCHI, M.; HERNANDEZ, A. (2003). Síndrome de Distres Respiratorio del Adulto en Pielonefritis Aguda durante el Embarazo. *Revista Chilena, Obstétrica Ginecológica*, 55(6): 425 -430.
19. CALDERON, J; ARREDONDO, G.JL.; OLVERA. SJ. (2002) The prevention of urinary Infection During Pregnancy in Patients With Symptomatic Bacteriuria Ginecal *Obstet. Mex.* 57: 90-6.
20. CARARSCO, V.; H. (2013). Servicio de Geriatria, Hospital Universitario de Getafe. Microorganismos que producen la Infección Urinaria.
21. CORNA. A.; R. (Marzo - 2012). Aspectos Generales de la Infección Urinaria Nosocomial. *Revista de Post Grado de La Cátedra de Medicina N°113-* pág. 6- 8.
22. DELZELL, J.; E. LEFEVRE, ML. (2012). Urinary Tract. Infections Duryng Pregnancy. *Am Fam Phys. Resumes del Texto Completo Feb, 1; 61(3)* pág. 713 – 21.
23. ENA J, ARJONA F, MARTÍNEZ-PEINADO C, LÓPEZ-PÉREZAGUA MM, AMADOR C. (2008) Epidemiology of urinary tract infections caused by extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli*. *Urology*; 68:1169-74.
24. ESCOBAR, J.; L. (2012). Infecciones de las Vías Urinarias. *Boletín Citimed*.

25. GARCIA J.; PICAZO, J. (2012). Compendio de Microbiología Médica. Publicado por HARCOURT BRACE de España, Editorial Casanova, 191, 3° 1ª. Barcelona. Pág. 12, 606
26. GOODMAN & GILMAN, (2012). Gérmenes Aislados con Mayor Frecuencia. 9na Edición. Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Ciencias Médicas. Pág. 44-52
27. GONZALES-PEDRAZA. A.; ORTIZ, C. (2009). Frecuencia de Aislamiento de *Ureaplasma urealytica* en Vías Urinarias. Estudio en una Clínica de Atención Primaria. Universidad Nacional Autónoma de México y Centro de Salud 2Dr. José Castillo Villagrana” Tijuana México. Pág. 34-37
28. GUPTA, K.; D. SCHOLE, STAMM, W- (2012). Resistencia Antimicrobiana de los Uropatógenos que causan Cistitis sin complicaciones en la Mujer. Boletín N° 4 de Fármacos. Revistas de Revistas Vol. 2. España pág. 736 -738.
29. HARRISON. (2012). Enfermedades Infecciosas. Evaluación y Tratamiento de los Pacientes con Infecciones Hospitalarias. Principios de Medicina Interna 14ª Edición. Vol. 1. Cap. 97. Pág. 680- 683.
30. LYNCH, M.; RAPHAEL, S.; MELLOR, L.; SPARE, P. (2000). Métodos de Laboratorio 2ª Edición Vol. 2. Editorial Interamericana S.A de C.V. México.
31. LOPARDO H.(2006). Diagnostico Microbiológico de la Infección Urinaria. Análisis de Orina Fundamentos y Practicas. Ed Médica Panamericana. Buenos Aires. Pág. 163 -195.
32. LLAMAZARES. R.; P. (2012). Utilidad del Sedimento Urinario en la Infección Urinaria. Servicio de Clínica Médica. Hospital Julio C. Perrando.

33. MACIAS, A. (2012). Diagnostico de IVU. El Cultivo de Orina y sus Alternativas Infectológicas. Pág. 427 – 431.
34. Mc FODDIN, J.; (2004). Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. Editorial Médica Panamericana. México D.F
35. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BACTERIOLOGICOS EN INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS/ INS. LIMA: Ministerio de Salud, INS (2012). Pág. 89 (Series de Normas Técnicas; 28)
36. MANGES. AR.; JONSA, JR.(2012). Amplia Distribución de Informes del Tracto Urinario Causadas por un Grupo Clonal de *Escherichia coli*, resistentes a varios Medicamentos. Revistas de Revistas. Vol. N° 5. 345 (14): 1007 – 1013. New England Journal of Medicine.
37. MERCK. (1995). MANUAL DE MEDIOS DE CULTIVOS.
38. MORENO. M. (2006).” Que haría Ud. en una Infección Urinaria”. Medicina Integral. 22: 133 – 137.
39. NICOLLE, L.; E. (2010). Asyntomatic Bacteriuria, in the Ederly Urinary Trct. Infection. Inf. Dis N.A; 11 (3) 647 – 660
40. OSPINA, S.; ARBELAEZ, M.; PANIAGUA, L. (2011-2012). Factores de Riesgo para Infecciones Intrahospitalarias por Bacterias Multirresistentes a los Antibióticos. Hospital Universitario San Vicente de Paul. Medellin Colombia.
41. PEDREIRA, W.; PORTSCHER, H. (2012). Manual de Infecciones Urinarias. Impresiones Asociadas S.A. Uruguay
42. RODES, J.; GUARDI, J. (2006). Manual de Medicina. Barcelona – España. Parte XI. Urología.

43. RONALD A. (2008). *The etiology of urinary tract infection: tradition and emerging pathogens*. Am J Med. 2008; 113:14S- 8S.
44. SALCEDO- COA, D.; CRISPIN, V. (1998). Medios de Cultivo Interpretación Bioquímica. 4ª Edición. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Lima-Perú.
45. SARTORI, J.; VENEGAS, M (2012). Prevalencia de Gérmenes en Pacientes con sonda vesical. Revista Paraguaya de Microbiología. Vol. 19 N°1. Asunción – Paraguay.
46. SILMI.; M. BLASQUEZ. I. (2012). Informes del Tracto Urinario. Programa de Formación Continua de Urología.
47. SISTEMA DE INFECCIONES MICROBIOLÓGICAS (SM), (2011). Área de Vigilancia de La Salud Pública. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Vol. 6. Pág. 85 – 92
48. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA PREVENTIVA. (2009). Estudio de Prevalencia de Infecciones Nosocomiales en España.
49. TINOCO, J. (2007). Infecciones Nosocomiales de las Vías Urinarias en Hospital de Segundo Nivel de Salud Pública. Vol. 36 N°1; 36: 17 – 21. México
50. URBINA, R. (2012). Informe de Laboratorio. Investigación Protocolizada N°1. Universidad de Santiago de Chile. Facultad de Ciencias Médicas, Área de Microbiología.
51. VARGAS, T.; SANCHEZ, V. (2008). Prevalencia y Etiología de Infecciones Urinarias. Presentado en Jornadas de Residencia Médica. 32. Pág. Cochabamba- Bolivia.

ANEXOS

ANEXO N° 01

MATERIALES E INSTRUMENTOS:

a) Equipos de laboratorio.

- Microscopio compuesto binocular, con platina deslizable marca ZEISS
- Balanza
- Refrigeradora
- Estufa
- Mechero de Bunsen
- Esterilizador
- Cocina Eléctrica
- Olla a presión

b) Materiales:

- Placas petri
- Vaso precipitado de 200 ml
- Vaso precipitado de 500 ml
- Matraz Erlenmeyer de 500 ml
- Matraz de Erlenmeyer de 1000 ml
- Tubos de ensayo de tapa rosca 10 ml
- Tubos de ensayo de tapa rosca 20 ml
- Tubos de ensayo de 10 ml
- Tubos de ensayo de 5 ml
- Probetas de 100 ml

- Láminas porta objetos
- Frasco con tapa rosca estéril
- Frasco de tipo penicilina de diferentes tamaños estériles
- Varillas de vidrio

Reactivos y colorantes

- Cristal Violeta para Gram
- Solución Lugol para Gram
- Decolorante Alcohol-Acetona
- Colorante de Contraste Safranina
- Solución Salina Estéril
- Reactivo de Kovacs
- Alcohol al 70 %

Otros

- Gradilla metálica para tubos
- Algodón
- Hisopo estéril
- Guantes de Látex
- Pinza estéril
- Mascarilla
- Hipoclorito de sodio
- Detergente

- Agua destilada
- Hilo pabilo
- Papel Kraff
- Multidiscos para urocultivo
- Jeringa descartable
- Aguja descartable
- Espátula
- Goteros
- Plumones marcadores indelebles
- Asas calibradas de 0,001 ml
- Papel filtro

c) Medios de cultivo

- Agar Mac Conkey
- Agar triple azúcar (TSI)
- Agar Citrato de Simons
- Medio Sim. O Agar Movilidad
- Agar nutritivo
- Caldo nutritivo
- Agar Mueller Hinton

ANEXO N° 02

MÉTODO Y PREPARACIÓN DE LA COLORACIÓN GRAM

A. FIJACIÓN DE LA MUESTRA.

Al calor:

Dejar secar el frotis en una superficie plana

Una vez seco pasarlo dos veces por la llama del mechero. No sobrecalentar

Dejar enfriar la lámina antes de colorear

B. PREPARACIÓN DEL COLORANTE (COLORACIÓN GRAM DE HUCKER)

a) Cristal Violeta

Cristal: solución Stock

Cristal violeta (90 a 95 % contenido del colorante) 40 g

Etanol 95% 400ml

Disolver y mezclar.

Almacenar en un frasco oscuro a temperatura ambiente

Rotular con fecha de expiración.

Solución de oxalato de amonio (1%)

Oxalato de amonio (grado reactivo) 16 g

Agua destilada

Disolver y mezclar en un frasco oscuro

Rotular con fecha de expiración

Almacenar a temperatura ambiente

Cristal Violeta: Solución de trabajo

Solución stock de cristal violeta 40 ml

Solución de oxalato de amonio (1%) 160 ml

Filtrar la solución de stock de cristal violeta en una botella de vidrio.

Una vez que se ha filtrado completamente, filtrar a continuación la solución de oxalato de amonio.

b) Lugol de Gram

Cristal de yodo 1 g

Yoduro de potasio 2 g

Agua destilada 300 ml

Mezclar los cristales de yodo con el yoduro de potasio en un mortero.

Agregar el agua destilada en pequeñas cantidades.

Depositarlo en un frasco de vidrio oscuro

Rotular con fecha de 6 meses de expiración

Almacenar a temperatura ambiente

El yodo y el yoduro son corrosivos, evitar la inhalación, ingestión o contacto con la piel.

c) Decolorante: Alcohol – Acetona (1:1)

Etanol 500 ml

Acetona 500 ml

Mezclar el etanol con la acetona

Depositarlo en un frasco de vidrio

Rotular con fecha de un año de expiración

Almacenar a temperatura ambiente

d) Colorante de contraste: Safranina

Safranina centrifugada (certificada)	2.5 g
Etanol (95%)	100 ml

En un mortero disolver 0,25 g de la safranina (certificada) en 10 ml de etanol (95%), seguidamente agregarle 90 ml de agua destilada.

Almacenar la solución preparada en un frasco oscuro.

C. Reactivo de Kovacs (Indol).

Alcohol amílico o isoamílico puro.	75 ml
Paradimetilaminobenzaldehído	5 g
Ácido clorhídrico q. p.	25 g

Preparación.

Disolver el aldehído en alcohol, luego agregar el ácido lentamente.

Guardar en frasco oscuro y en refrigeración.

Los papeles de filtro cortadas n tiras delgadas de unos 5 cm de longitud por 0,5 cm de se impregnan con el reactivo de Kovacs. Se hacen secar en estufa y se almacenan en frasco oscuro. La duración aproximada es de 3 meses.

ANEXO N° 03

COMPOSICIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS

a) Medio selectivo:

Agar Mac Conkey

Composición:

Peptona de caseína	7,0 g
Peptona de carne	3,0 g
Cloruro sódico	5,0 g
Lactosa	10,0 g
Sales biliares	1,5 g
Rojo neutro	0,03 g
Cristal violeta	0,001 g
Agar agar	13,5 g

b) Medios diferenciales o de identificación

Agar tres azúcares hierro (TSI)

Composición:

Peptona de Caseína	15,0 g
Peptona de carne	5,0 g
Extracto de carne	3,0 g
Extracto de levadura	3,0 g
Cloruro de sodio	5,0 g
Lactosa	10,0 g

Sacarosa	10,0 g
D (+) – glucosa	1,0 g
Citrato de amonio fierro	0,5 g
Tiosulfato de sodio	0,3 g
Rojo de fenol	0,024 g
Agar agar	12,0 g

Citrato de SIMONS

Composición:

Amonio dihidrogenofosfato	1,0 g
Hidrógeno fosfato di potásico	1,0 g
Cloruro sódico	5,0 g
Citrato sódico	2,0 g
Sulfato magnésico	0,2 g
Azul de bromotimol	0,08 g
Agar agar	12,0 g

SIM (INDOL, MOTILIDAD)

Composición:

Peptona de caseína	20,0 g
Peptona de carne	6,6 g
Citrato de amonio hierro III	0,2 g
Tiosulfato sódico	0,2 g
Agar agar	3,0 g

c) Medios de aislamiento:

Agar nutritivo

Composición:

Peptona de carne	7,8 g
Peptona de caseína	7,8 g
Extracto de levadura	2,8 g
Cloruro de sodio	5,6 g
D (+) glucosa	1,0 g
Agar agar	12,0 g

Agar Mueller Hinton

Composición:

Infusión de carne	5,0 g
Caseína hidrolizada	17,5 g
Almidón	1,5 g
Agar agar	12,5 g

Se utiliza para el ensayo de difusión en placas, o para ensayos de resistencia de agentes patógenos importantes frente a antibióticos.

Caldo nutritivo

Composición:

Peptona de carne	5,0 g
Extracto de carne	3,0 g

ANEXO Nº 04

DISCOSEN Y SUS HALOS DE INHIBICION SEGÚN EL ÚLTIMO INFORME DE NCCLS EN EL AÑO 2008.

ANTIBIOTICOS Y SUS HALOS DE INHIBICION PARA ENTEROBACTERIAS

ANTIMICROBIANO	SIGLA	POTENCIA ug	DIAMETRO EN mm		
			RESISTENTE	INTERMEDIO	SENSIBLE
PENICILINAS					
Ampicilina	A	10	< 13	14-16	>17
CEFALOSPORINAS					
cefalotina	Cf	30	< 14	15 -17	>18
Cefaclor	Ce	30	<14	15 -17	>18
Cefazolina	Cez	30	<14	15 -17	>18
Cefuroxima	Cxm	30	<14	15 -17	>18
Cefotaxima	Ctx	30	<14	15 -22	>23
Ceftriazona	Ctr	30	<13	14 - 20	>21
Ceftazidima	Caz	30	<14	15 -17	>18

COMBINACIONES DE PENICILINA/ INHIBIDOR DE BETALACTAMASAS

Ampicilina/sublactm	Ams	10/10	<13	14 -17	>17
Amoxac/Ac.clavula	Amc	20/10	<13	14 -17	>18
CARBAPENEMS					
Imipenem	Imp	10	<13	14-15	>16

AMINOGLUCOSIDOS

Gentamicina	Ge	10	<12	13 -14	>15
Amikacina	Ak	30	<14	15 -16	>16

QUINOLONAS

Acido Nalidixico	An	30	<13	14 -18	>19
Norfloxacin	Nor	10	<12	13 -16	>17
Ciprofloxacina	Cip	5	<15	16 - 20	>21

MONOBACTAMS

Aztreonam	Az	30	<15	16 - 21	>21
-----------	----	----	-----	---------	-----

OTROS

Carbenicilina	Car	100	<13	14 -16	>17
Sulfatrimetropin	Sx	25	<10	11-15	>16
tetraciclina	T	30	<14	15 -18	>19
Dibekacina	Dkb	30	<14	15-16	>17

ANTIBIOTICOS Y SUS HALOS DE INHIBICION PARA *Staphylococcus sp.*

ANTIMICROBIANO	SIGLA	POTENCIA ug	DIAMETRO EN mm		
			RESISTENTE	INTERMEDIO	SENSIBLE

AMINOGLUCOSIDOS

Gentamicina	Ge	10	<13	14 - 16	>17
-------------	----	----	-----	---------	-----

QUINOLONAS

Norfloxacin	Nor	10	<12	13 -16	>17
Ciprofloxacina	Cip	5	<15	16 - 20	>21

TETRACICLINA

Tetraciclina	T	30	<14	15 -18	>19
--------------	---	----	-----	--------	-----

OTROS

Rifampicina	R	5	<16	17 -19	>20
Nitrofurantoina	Nf	300	<14	15 -19	>17
Trimetropim/Sulfam		1.25/23.75	<10	11 -15	>16

ANTIBIOTICOS Y SUS HALOS DE INHIBICION PARA *Enterococcus spp.*

ANTIMICROBIANO	SIGLA	POTENCIA ug	DIAMETRO EN mm		
			RESISTENTE	INTERMEDIO	SENSIBLE

PENICILINAS

AMPICILINA	Am	10	<16	16	>17
------------	----	----	-----	----	-----

AMINOGLUCOSIDOS

Gentamicina	Ge	120	6	7 -8	>10
-------------	----	-----	---	------	-----

QUINOLONAS

Ciprofloxacina	Cip	5	<15	16 -20	<21
Norfloxacin	Nor	5	<12	13 -16	>17

TETRACICLINA

Tetraciclina	T	30	<14	15 -18	<19
--------------	---	----	-----	--------	-----

OTROS

Rifampicina	R	5	<16	17 -19	>20
Nitrofurantoina	Nf	300	<14	15 -16	>17

ANTIBIOTICOS Y SUS HALOS DE INHIBICION PARA *Pseudomonas aeruginosa*

ANTIMICROBIANO	SIGLA	POTENCIA ug	DIAMETRO EN mm		
			RESISTENTE	INTERMEDIO	SENSIBLE

CEFALOSPORINAS

Ceftazidima	Caz	30	<14	15 -17	<18
-------------	-----	----	-----	--------	-----

CARBAPENEMS

Imepenem	Imp	10	<13	14 -15	>16
----------	-----	----	-----	--------	-----

MONOBACTAMS

Aztreonam	Az	30	<15	16 -21	>22
-----------	----	----	-----	--------	-----

AMINOGLUCOSIDOS

Gentamicina	Ge	10	<12	13 -14	>15
Amikacina	Ak	30	<14	15 -16	>17

QUINOLONAS

Ciprofloxacina	Cip	5	<15	16 -20	>21
Norfloxacina	Nor	10	<12	13 -16	>17