

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

**BACTERIAS AISLADAS COMO CAUSA FRECUENTE DE INFECCIÓN DE
VÍAS URINARIAS EN LOS ADULTOS MAYORES ENTRE LAS EDADES DE
70 A 90 AÑOS, INTERNADOS EN EL ASILO SAN ANTONIO Y CASA DE LA
MISERICORDIA DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL, PERIODO DE JULIO A
SEPTIEMBRE DE 2012.**

PRESENTADO POR:

**JULIA MARÍA CASTILLO RAMOS
VERÓNICA CONCEPCIÓN GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
PEDRO GUSTAVO FLORES ARGUETA**

**PARA A OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLINICO**

DOCENTE DIRECTOR:

LIC.SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

NOVIEMBRE DE 2012

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

INGENIERO ROBERTO NIETO LOVO

RECTOR

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

VICERRECTORA ACADÉMICA

DOCTORA ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

SECRETARIA GENERAL

LICENCIADO FRANCISCO CRUZ LETONA

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

DECANO

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DIAZ

VICEDECANO

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNÁNDEZ

SECRETARIO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA

MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ARÉVALO

COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO

COORDINADORA GENERAL DEL PROCESO DE GRADUACIÓN

ASESORES

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

DOCENTE DIRECTOR

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO

ASESORA DE METODOLOGÍA

LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ

ASESOR DE ESTADÍSTICA

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA VIRGEN SANTÍSIMA

Infinitas gracias por todas las bendiciones que derraman sobre nosotros, por iluminar nuestro camino y permitirnos culminar nuestra carrera con éxito.

A NUESTROS ASESORES

Licda. Ibette de Mendoza, Mtra. Margarita Berrios y Lic. Simón Martínez. Con mucho respeto y admiración, por habernos dedicado su valioso tiempo para ofrecernos sus conocimientos, atención, dedicación y paciencia durante el desarrollo del trabajo.

A la Mtra. Karen Ruth Ayala Reyes, Lic. Carlos Alfredo Martínez, Sr. Fidel Medales, con mucho respeto y aprecio por todo el apoyo y ayuda incondicional que nos brindaron durante la realización de este proyecto.

A Sor Vidalia, Sor Miriam y al personal que colabora en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia por permitirnos entrar en contacto con los adultos mayores que residen en estos lugares y de esta manera facilitar el proceso de la investigación, al mismo tiempo darnos la oportunidad de colaborar con la salud de estas personas.

A NUESTROS FAMILIARES Y AMIGOS

Con mucho cariño y aprecio por confiar en nosotros, especialmente a nuestra querida amiga **Karlita** gracias por tu sinceridad y tu amistad incondicional.

A TODOS NUESTROS DOCENTES

Que con esfuerzo y paciencia nos orientaron durante nuestra formación académica aportándonos sus valiosos conocimientos.

JULIA, VERÓNICA Y GUSTAVO

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por fortalecer mi corazón en los momentos de necesidad, por iluminar mi mente y darme la capacidad de lograr una de mis metas, por darme la vida y la certeza de su compañía, porque todo lo que tengo, todo lo que hasta ahora soy es gracias a él.

A MI MADRE CELESTIAL: La Virgen María, por ser la intercesora de mis oraciones y por ser mi compañía en el camino de la vida.

A MIS PADRES: Luis Atilio Castillo y Maritzabel de Castillo, por ser mi ejemplo a seguir y mi inspiración diaria, por recordarme día con día que puedo lograr lo que me proponga y asegurarme que mientras Dios les preste vida estarán apoyándome, gracias por su amor y sus cuidados que son incomparables, sin su ayuda nada de esto fuera posible.

A MIS HERMANOS: Maritzabel y Josué por ser mi motivación en la vida, gracias por alentarme en las noches de desvelo y disfrutar conmigo de cada triunfo. Ustedes son mi motor y mi felicidad.

A MARIO ERNESTO: Por creer en mí e impulsarme a ser mejor, gracias por darme tu amor y ser siempre mi compañía.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Vero y Pedro porque este trabajo nos unió más que nunca, gracias por la paciencia, el cariño y por demostrarme que es cierto lo que siempre dijimos: “Antes de ser compañeros, somos amigos”.

“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque el Señor tu Dios estará contigo dondequiera que vayas”. (Josué 1:9)

JULIA MARÍA

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por ser mi fuente de sabiduría, entendimiento y fe. Por escuchar mis oraciones y enseñarme que todo se puede lograr por muy difícil que parezca. Por hacerme fuerte en los momentos de dificultad. Por iluminarme hacia el alcance de mis ideales.

A LA VIRGEN SANTÍSIMA: Por interceder por mí, por cubrirme con su manto protector, iluminar mi camino y guiarme a lo largo de mi carrera.

A MIS PADRES: Oswaldo González y Margarita de González, por apoyarme incondicionalmente a lo largo de mi vida y de mi carrera, por creer y confiar en mí en todo momento, por ser mi soporte económico y moral. Gracias mamá por mantenerme siempre en tus oraciones, porque en los momentos difíciles siempre estás conmigo, a mi papá por ayudarme a conocer la realidad de la vida y saber que siempre existen momentos de adversidad y que se pueden afrontar. Gracias a los dos, los quiero.

A JOHANNA Y FRANK: Por sus consejos, sus regaños, por su apoyo, por ser fuente de motivación para seguir adelante, he aprendido mucho de ustedes. Johanna eres mi ejemplo a seguir me has enseñado que con fortaleza y ganas de vivir nada es imposible. Frank gracias por ser como mi hermano y darme tu cariño y alegrarme con tus ocurrencias. **DIEGO**, viniste a ser parte de nuestra vida y siendo tan pequeño nos enseñaste el verdadero significado de luchar.

A RENÉ VALENZUELA: Por darme tu amor, confianza, apoyo incondicional; y estar conmigo siempre.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Julia y Pedro, porque además de ser mis compañeros son mis verdaderos amigos, gracias por su paciencia y cariño. Los quiero muchísimo.

VERÓNICA.

DEDICATORIA

Un día me propuse una meta hoy al cumplirla dedico este triunfo a los que siempre estuvieron ahí dándome su apoyo y comprensión lo cual me ayudó a cumplirla especialmente:

A DIOS TODOPODEROSO: Por haberme permitido concluir mi carrera, iluminarme, brindarme su sabiduría y no dejarme caer ante las adversidades ya que sin su ayuda este logro no habría sido posible.

A MI MADRE AMINTA ARGUETA: Por ser ella la persona que Dios puso en la tierra para que me guiara por el camino del bien a través de sus consejos, y sus correcciones, por darme su amor, confiar en mí, apoyarme tanto moral como económicamente y por todo su sacrificio para que nada me falte a lo largo de mi vida. Te quiero mamá.

A MI ABUELA RUBENIA ARGUETA: Por cuidar de mí, por brindarme su apoyo incondicional, darme sus consejos y tenerme presente en sus oraciones.

A MIS HERMANOS ALISSON Y DANIEL: Por ser ellos mi fuente de motivación, y de los cuales he recibido muchas alegrías y por darme su amor.

A MIS TIAS/OS Y PRIMAS/OS: Por ser parte importante en mi vida, por brindarme su apoyo y confianza a lo largo de mi carrera.

A LA LICDA. GLENDA PALACIOS: Por ser una gran amiga por apoyarme y brindarme sus valiosos conocimientos, y por ser parte importante en mi formación profesional.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS Vero y Julia. Gracias de todo corazón por su comprensión, apoyo y paciencia durante todo este tiempo, he aquí el fruto de nuestro esfuerzo. Las quiero mucho.

GUSTAVO.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGS.
RESUMEN.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	xx
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	
1.1 Antecedentes del problema.....	24
1.2 Enunciado del problema.....	26
1.3 Justificación del problema.....	26
1.4 Objetivos de la investigación.....	28
1.4.1 Objetivo general.....	28
1.4.2 Objetivos específicos.....	28
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	
2.1 Base Teórica.....	30
2.1.1 Anatomía y fisiología del aparato urinario.....	30
2.1.2 Formación de la orina.....	32
2.1.3 Infección de las vías urinarias.....	35

2.1.3.1	Signos y síntomas de las infecciones de vías urinarias.....	40
2.1.3.2	Grupos de alto riesgo a adquirir infecciones de vías urinarias.....	43
2.1.3.3	factores predisponentes para adquirir IVUs.....	44
2.1.3.4	Agentes etiológicos de las infecciones de vías urinarias.....	46
2.1.3.5	Anaerobios en las vías urinarias.....	47
2.1.4	Factores de virulencia de <i>E.coli</i>	47
2.1.5	Toma de muestra para el análisis de la orina.....	49
2.1.6	Diagnóstico de infección de vías urinarias.....	52
2.1.7	Tratamiento.....	67
2.2	Definición de términos básicos.....	68

CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1	Hipótesis de trabajo.....	72
3.2	Hipótesis nula.....	72
3.3	Hipótesis alterna.....	72
3.4	Unidades de análisis.....	72
3.5	Variables.....	72

3.6 Operacionalización de la hipótesis.....	73
---	----

CAPÍTULO IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación.....	76
--------------------------------	----

4.2 Población.....	77
--------------------	----

4.3 Criterios para establecer la poblacion.....	77
---	----

4.3.1 Criterios de inclusión.....	77
-----------------------------------	----

4.3.2 Criterios de exclusión.....	77
-----------------------------------	----

4.4 Técnicas de recolección de información.....	78
---	----

4.5 Técnicas de laboratorio.....	79
----------------------------------	----

4.6 Instrumentos.....	79
-----------------------	----

4.7 Equipo, materiales y reactivos.....	79
---	----

4.8 Procedimiento.....	82
------------------------	----

4.9 Riesgos y beneficios.....	87
-------------------------------	----

4.9.1 Riesgos.....	87
--------------------	----

4.9.2 Beneficios.....	87
-----------------------	----

4.10 Consideraciones éticas.....	87
----------------------------------	----

CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Tabulación, análisis e interpretación de los resultados.....	90
--	----

5.2 Prueba de hipótesis.....	107
------------------------------	-----

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.....	110
-----------------------	-----

6.2 Recomendaciones.....	112
--------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	114
--------------------------	------------

ANEXOS

1. Cronograma de actividades generales.....	117
---	-----

2. Cronograma de actividades específicas.....	118
---	-----

3. Presupuesto y financiamiento.....	119
--------------------------------------	-----

4. Anatomía del aparato urinario.....	122
---------------------------------------	-----

5. Toma de muestra de chorro medio en mujeres.....	123
--	-----

6. Toma de muestra de chorro medio en hombres.....	124
--	-----

7. Tiras reactivas para el examen químico de orina.....	125
---	-----

8. Sedimento urinario.....	126
----------------------------	-----

9. Agar Cistina Lactosa Electrolito Deficiente.....	127
---	-----

10. Consentimiento informado.....	128
-----------------------------------	-----

11. Hoja de resultados para examen general de orina.....	129
12. Hoja de resultados para urocultivo.....	130
13. Preparación de medios de cultivo.....	131
14. Procesamiento de muestras.....	132
15. Técnica de la tira reactiva.....	133
16. Observación del sedimento urinario.....	134
17. Técnica de la siembra para urocultivo.....	135
18. Recuento de colonias bacterianas.....	136
19. Procedimiento de antibiograma.....	137
20. Lectura de halos de inhibición del antibiograma.....	138
21. Entrega de resultados.....	139
22. Entrega de medicamentos.....	140
23. Tabla t Student.....	141

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como **objetivo** el aislamiento e identificación de bacterias como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel en el período de julio a septiembre de 2012. La **metodología** de la investigación fue de tipo prospectivo, transversal y de laboratorio; prospectivo porque a medida que se procesaron las muestras de orina se obtuvieron resultados que ayudaron a orientar el diagnóstico de **infección** de vías urinarias a causa de la presencia de bacterias, es de tipo transversal por el corto período de tiempo en el que se realizó la investigación, y de laboratorio ya que se realizó el examen general de orina que sirvió como orientación a la realización del urocultivo para el aislamiento e identificación de bacterias causantes de infección de vías urinarias. De una población total de 86 adultos mayores se recolectó la muestra de orina a 41 personas las cuales fueron escogidas en base a los criterios de inclusión y exclusión. De las muestras recolectadas, se obtuvo un **resultado** de 9 cultivos positivos a la presencia de bacterias siendo *Escherichia coli* la que prevaleció aislándola en 4 pacientes del sexo femenino y en uno del sexo masculino, el rango de edad que se vio más afectado fue de 81 a 90 años, debido a la susceptibilidad de esta población ante este tipo de infecciones. Por los resultados obtenidos que representan el 12.2 % de cultivos positivos a *Escherichia coli* se da por aceptada la **hipótesis** de investigación que dice: *Escherichia coli* es la bacteria que se aísla como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.

INTRODUCCIÓN

La infección urinaria es una de las enfermedades más frecuentes que afecta tanto a pacientes internados como ambulatorios, esta patología afecta a niños y adultos, alcanzando su mayor prevalencia e incidencia en mujeres y hombres de edad avanzada, por lo que se hace indispensable que los profesionales clínicos de nuestra sociedad contribuyan a mejorar la calidad de vida de estas personas que por su avanzada edad se vuelven vulnerables ya que su sistema inmunológico disminuye y por esta razón están propensos a adquirir cualquier tipo de infecciones incluyendo las de vías urinarias./1

En base a esto surgió el interés de realizar la investigación sobre “Bacterias aisladas como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la Ciudad de San Miguel”.

Ya que la infección de vías urinarias es una de las patologías más comunes en las personas de avanzada edad, se consideró de suma importancia realizar los análisis urinarios para investigar la presencia de bacterias patógenas y con ayuda médica poder proporcionar el tratamiento necesario contribuyendo a mejorar la calidad de vida de esta población; ya que no cuentan con un control de salud establecido y los índices de mortalidad y morbilidad por enfermedades prevenibles en nuestro país es cada día más alarmante. Es por ello que resultó importante investigar las etiologías de las infecciones en vías urinarias, enfermedad que se ubica dentro de las primeras tres causas de consulta

hospitalaria /1, esta situación en nuestro país es preocupante debido que cuenta con escasos recursos económicos para los servicios de atención médica.

Éste documento está estructurado en seis capítulos que se describen de la siguiente manera:

El Capítulo I: Aborda el Planteamiento del Problema donde se presentan los antecedentes del problema que describen la situación problemática sobre las infecciones de vías urinarias causadas por bacterias, a nivel mundial, regional y local; luego se da a conocer el Enunciado del Problema que se plantea en forma de pregunta a la cual el grupo investigador trató de dar respuesta. Además se encuentra la Justificación del problema en la que se explica la importancia o el por qué de llevar a cabo la investigación. Así como también se plantean los objetivos en donde se exponen los parámetros que guiaron la elaboración del trabajo de investigación con el fin de tener una visión específica de los puntos que se investigaron para dar una respuesta a la problemática en estudio.

En el Capítulo II: Se presenta el Marco Teórico que está conformado por un conjunto de ideas y teorías que se tomaron como guía para la investigación realizada, también incluye la Definición de Términos Básicos los cuales facilitan la comprensión del lector.

En el Capítulo III: Se plantea el Sistema de Hipótesis en el cual se encuentran una hipótesis de trabajo, una hipótesis nula y una hipótesis alterna, las cuales son respuestas tentativas a la pregunta planteada en el enunciado del problema, además se

incluyen las unidades de análisis. Así también la operacionalización de la hipótesis, las variables e indicadores involucrados en el estudio.

En el Capítulo IV: Se plantea el Diseño Metodológico que incluye el tipo de investigación, la población a estudiar, los criterios para establecer la muestra, las técnicas de recolección de datos, los instrumentos, el equipo, el material y los reactivos para el procesamiento de muestras de orina, por último se describe el procedimiento que se llevó a cabo en el desarrollo de la investigación así como también, riesgos y beneficios y las consideraciones éticas propias del estudio.

El Capítulo V: Comprende la Presentación de Resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación, seguido del análisis e interpretación de los mismos y la prueba de hipótesis.

En el Capítulo VI: Se encuentran las Conclusiones y Recomendaciones que el grupo investigador aporta en base a los resultados que se obtuvieron en el estudio.

Finalmente se encuentra la Bibliografía consultada que incluye libros, tesis, revistas, y páginas web, así como también Anexos que permiten ampliar gráficamente la información que se presenta en el documento.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Las infecciones de vías urinarias han sido desde tiempos muy remotos una de las principales patologías que afectan a nivel mundial. Se estima que en el mundo ocurren al menos 150 millones de infecciones en las vías urinarias al año primordialmente en mujeres, pacientes diabéticos o personas con el sistema inmunológico comprometido y personas de la tercera edad.^{/2}

Según el informe técnico de la división de enfermedades bacterianas y micóticas del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), de octubre de 2005, alrededor de 4 millones de consultas médicas en los Estados Unidos son por Infección de Vías Urinarias lo que representa el 7% de consultas ambulatorias, convirtiéndose en la segunda causa de consulta después de las infecciones intestinales.^{/3}

De igual manera en Colombia las Infecciones de Vías Urinarias son el segundo motivo de consulta frecuente antecedidas por las infecciones respiratorias tomando como base el informe de la Unidad de Servicios de Salud (UNISALUD) de la Universidad de Colombia sede Bogotá.^{/2}

Las enfermedades infecciosas han sido causas primarias de necesidad de atención médica, esto según datos de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) en uno de sus informes, siendo los más afectados la mayoría de países centroamericanos.

En el caso de El Salvador, que por ser un país que reúne todas las condiciones como la alta temperatura que según el Servicio Nacional de Estudios Territoriales

(SNET), oscila entre los 30 a 32°C; se agrega la sobrepoblación ya que según el Registro Nacional de Personas Naturales (RNPN), el país cuenta con una población de 6, 251,495 habitantes hasta el año 2012, sumándole a dichos factores la falta de educación en salud que favorecen la incidencia y prevalencia de este tipo de enfermedades. En San Miguel como infección ocupa el tercer lugar después de las infecciones del sistema respiratorio y de las del sistema digestivo ^{/1} por lo que se hace importante efectuar un diagnóstico asertivo mediante exámenes clínicos de la orina.

Anteriormente se había tomado como punto de referencia para el diagnóstico de Infección de Vías Urinarias únicamente la sintomatología, la cual se hace presente sobre todo en caso de una infección bastante fuerte, por lo que infecciones leves no eran detectadas hasta convertirse en cuadros más complicados. Pero además de la clínica, el laboratorio es fundamental en el diagnóstico de la infección de vías urinarias (IVU); la evaluación microscópica y microbiológica es esencial para identificar los agentes causales.

Con la introducción del microscopio, era el examen general de la orina el método más confiable para el diagnóstico de una infección, luego con el tiempo se observó que no basta solo con el análisis microscópico de la orina si no que había que realizar un urocultivo para lograr aislar la bacteria patógena causante de la infección, si la etiología de esta era bacteriana.

El urocultivo es en la actualidad el método más utilizado para el recuento bacteriano y el diagnóstico de infección de vías urinarias, este proceso es de vital ayuda para el médico y de esta manera poder brindar el tratamiento adecuado para el paciente.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De lo antes descrito se deriva el problema que se enuncia de la siguiente manera:

¿Cuáles son las bacterias aisladas con mayor frecuencia en infecciones de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años, del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la Ciudad de San Miguel, período de julio a septiembre de 2012?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La realidad salvadoreña ha sido afectada por un sin número de problemas tanto económicos como sociales que la han ido estructurando de tal forma, que exige de sus profesionales en general, soluciones científicas a través de investigaciones exhaustivas apegadas a las condiciones reales en las ramas sociales, económicas, educativas y en el caso particular, en salud.

En la presente investigación se aplicaron los métodos de Laboratorio Clínico más idóneos para el diagnóstico de las infecciones en vías urinarias que fueron el Examen General de Orina y Urocultivo, ya que según la OMS y la bibliografía consultada existen

parámetros químicos como presencia de esterasa leucocitaria y/o reacción de nitritos positiva, parámetros microscópicos como: Presencia de 10 o más leucocitos por campo, y/o aumento de bacterias en el sedimento urinario y de esta forma aceptar o rechazar una Infección de Vías Urinarias. ^{/4}.

Por este motivo como profesionales en salud en el área de Laboratorio Clínico se tuvo la iniciativa de contribuir a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores que residen en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia realizándoles el examen general de orina, para descartar infecciones de vías urinarias, a las muestra de orina que cumplieron con los parámetros necesarios para clasificar una posible infección de vías urinarias se le realizó un urocultivo para identificar la bacteria que estaba causando la infección, y de esta forma se les brindó el tratamiento requerido minimizando una de muchas necesidades que aquejan a esta población.

Por lo anteriormente planteado el grupo investigador realizó dicho estudio para contribuir con una de las principales problemáticas que pueden afectar a los adultos mayores que residen en los lugares antes mencionados colaborando con su bienestar en esta etapa de su vida.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Aislar las bacterias que son causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años, del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la Ciudad de San Miguel, de Julio a Septiembre de 2012.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las bacterias causantes de infecciones de vías urinarias que se aíslen en los urocultivos.
- Clasificar la población que resulte con infección de vías urinarias de acuerdo al sexo y la edad.
- Proporcionar el tratamiento respectivo a los adultos mayores que resulten con infección de vías urinarias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 BASE TEÓRICA.

2.1.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO URINARIO.

El aparato urinario está constituido por dos riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra. ^{/5}

Los riñones elaboran la orina con la que se elimina el agua y los desechos del organismo, además de regular la presión sanguínea y estimular la formación de la sangre. Su peso medio suele oscilar en unos 150 gramos y sus medidas aproximadas son de 11,5 cm. de largo, 6 cm. de ancho y 3,5 cm. de grosor. Ambas estructuras tienen en su porción superior la glándula suprarrenal. (Ver anexo N° 4)

Los riñones elaboran la orina a partir de la depuración de la sangre filtrándola a sus cavidades denominadas cálices los cuales confluyen en la pelvis renal que se continua con el uréter. La cantidad diaria de orina es aproximadamente de un litro y medio y su cantidad suele estar condicionada por la ingesta de líquidos y las pérdidas por sudor, heces y la transpiración a través de la piel.

Los uréteres que une cada riñón con la vejiga desembocan en un orificio denominado meato uretral. Transportan la orina mediante movimientos peristálticos regulados por el sistema nervioso autónomo.

La vejiga es un órgano único de localización central en la pelvis, de forma esférica que se continúa con la uretra en su porción más inferior. Su función es de almacenaje, acomodándose mediante distensión a volúmenes de orina que varían entre 250-500ml. De la misma forma desempeña un papel fundamental en la expulsión de orina al exterior cuando alcanza su límite de capacidad de llenado. Para el proceso de expulsión (micción) la vejiga se contrae utilizando su porción muscular denominado músculo detrusor constituido por fibras musculares lisas. Este músculo gracias a sus características elásticas es capaz de distenderse hasta su capacidad máxima sin apenas variar su presión interior, fenómeno conocido como acomodación. La vejiga almacena la orina y posteriormente la expulsa hacia la uretra. La micción requiere una combinación de contracciones musculares voluntarias e involuntarias.

Cuando el volumen de orina en la vejiga oscila entre 200 y 400 ml, la presión interna aumenta y los receptores de estiramiento de su pared se estimulan transmitiendo esa información hacia la región sacra de la médula, iniciándose el reflejo de la micción.

La uretra es el órgano en el que terminan las vías urinarias. Por este conducto se expulsa la orina desde la vejiga al exterior. En el hombre la uretra tiene 4 porciones, uretra prostática, membranosa, bulbar y peneana, a diferencia de la de la mujer que mide sólo unos 4 cm. En el hombre además de conducir la orina también conduce el semen a partir de la uretra prostática durante la eyaculación.

Los esfínteres son estructuras cuya función es por un lado mantener la orina en la vejiga durante el llenado vesical y facilitar su evacuación durante el acto miccional.

Existen dos tipos de esfínteres:

•**Esfínter liso**: Ubicado en el cuello vesical que responde al control del sistema nervioso autónomo, es decir sin control voluntario.

•**Esfínter estriado o externo**: Situado alrededor de la uretra, con fibras musculares circulares con prolongaciones hasta el cuello vesical. Su control es voluntario dependiente del sistema nervioso central.^{/5}

2.1.2 FORMACIÓN DE LA ORINA.

La formación de la orina pasa por tres etapas fundamentales:^{/6}

- La filtración glomerular.
- La reabsorción tubular.
- Secreción tubular.

La mayor parte de sustancias excretadas, es decir las que se encuentran en la orina definitiva, pasan por las dos primeras etapas.

Filtración glomerular

La filtración glomerular es la etapa inicial en la formación de la orina. Consiste en el paso a través de la membrana de filtración, de parte del plasma sanguíneo que circula. Se obtiene orina primitiva u orina inicial, similar al plasma, excepto en lo que concierne a las proteínas. Para que haya filtración glomerular, debe haber suficiente presión sanguínea glomerular, esto se consigue si la presión arterial sistémica es igual o superior a 60 mmHg. ^{/6}

Reabsorción tubular.

La reabsorción tubular es el retorno de gran parte del filtrado glomerular al torrente sanguíneo de las sustancias imprescindibles para el cuerpo, como el agua, la glucosa, los aminoácidos, las vitaminas, parte de la urea y los iones de sodio (Na⁺), potasio (K⁺), calcio (Ca²⁺), cloro (Cl⁻), bicarbonato (HCO₃⁻) y fosfato (HPO₄²⁻). La reabsorción del 99 % del filtrado se produce a lo largo del túbulo renal. ^{/6}

Secreción tubular.

La secreción tubular es la transferencia de algunos iones como hidrógeno, potasio, amonio y sustancias como la creatinina y la urea con el objetivo de regular la tasa de sustancias en el torrente sanguíneo y de eliminar desechos del cuerpo. ^{/6}

La orina.

Es un líquido acuoso transparente y amarillento de olor característico formado de la filtración, reabsorción y secreción en los túbulos renales, compuesto por agua en su mayor porcentaje, sólidos en solución así como por urea y otras sustancias químicas.^{/7}

Composición de la orina.

La orina normal contiene:

- 96% de agua.
- 4% de sólidos en solución.

Cerca de la mitad de los sólidos son urea, el principal producto de degradación del metabolismo de las proteínas.^{/7}

El resto incluye: nitrógeno, cloruros, cetosteroides, fósforo, amonio, creatinina y ácido úrico.

Se eliminan aproximadamente 1.4 Litros de orina al día.

La orina puede ayudar al diagnóstico de varias enfermedades mediante el análisis de orina o el urocultivo.^{/7}

2.1.3 INFECCIÓN DE LAS VIAS URINARIAS (IVUs).

La infección urinaria se define como la invasión microbiana del aparato urinario que sobrepasa la capacidad de los mecanismos de defensa del huésped, produce alteraciones funcionales y una respuesta inmunológica no siempre evidenciable. Todos los órganos y estructuras del aparato urinario, desde el meato uretral a la corteza renal, son susceptibles de ser afectados.^{/8} Por lo tanto cuando microorganismos, generalmente bacterias del tubo digestivo, se aferran a la uretra, que es la abertura a las vías urinarias, y comienzan a reproducirse, ocurre una infección.

Causas de IVUs.

La infección urinaria es un problema que se ve con frecuencia en el adulto mayor, sobre todo en los ancianos que viven en casas de reposo o que tienen hospitalizaciones prolongadas, donde la incidencia llega hasta un 50%, debido principalmente a la postración, las deficiencias en la higiene y a los procedimientos a los que muchas veces son sometidos, como por ejemplo, la aplicación de sondas.^{/8}

Esta mayor incidencia de IVU en el adulto mayor tiene varias razones. En el caso de los hombres mayores de 50 años, influye la aparición del adenoma prostático (crecimiento de la próstata) que produce una uropatía obstructiva baja; mientras que en las mujeres, los cambios hormonales propios de la menopausia hacen que aumente la probabilidad de infección porque cambia el balance de la flora bacteriana durante la menopausia, disminuye el nivel de *estrógeno*, esta reducción puede producir cambios en

los tejidos alrededor de la uretra y causar una infección de las vías urinarias. A estos problemas hay que agregarle otras enfermedades propias de la edad que propician la aparición de infección urinaria, como la diabetes o la incontinencia urinaria y fecal.

Desde una perspectiva microbiológica existe una infección urinaria cuando se detecta microorganismos patógenos en la orina, la uretra, la vejiga y el riñón. Tales como Virus, Hongos, Parásitos y Bacterias.

- a) **Virus:** Las infecciones por el virus del Herpes Simple Tipo 2 (VHS-2), afectan al pene en los varones y pueden afectar a la vulva, el perineo, al cuello del útero o la vagina en las mujeres. Si afectan a la uretra, la micción puede ser dolorosa y dificultarse el vaciado de la vejiga.
- b) **Hongos:** Las infecciones por hongos de las vías urinarias están provocadas principalmente por *Candida* (levadura que causa Candidiasis) y se producen sobre todo en personas con una sonda vesical. En casos raros, otros tipos de hongos, incluyendo los que provocan Blastomicosis (*Blastomyces*) o Coccidioidomicosis (*Coccidioides*), pueden también infectar las vías urinarias. Con frecuencia, los hongos y las bacterias infectan los riñones al mismo tiempo.
- c) **Parásitos:** Cierta número de parásitos, incluyendo las lombrices, pueden provocar infecciones de las vías urinarias. El paludismo, es una enfermedad causada por parásitos protozoarios transportados por los mosquitos, puede obstruir los pequeños vasos sanguíneos de los riñones o lesionar rápidamente

los glóbulos rojos (hemólisis), provocando insuficiencia renal aguda. La Tricomoniasis, causada también por un protozoo, es una enfermedad transmitida por vía sexual que puede producir un copioso flujo espumoso de color amarillo verdoso por la vagina. La vejiga se infecta muy rara vez. La Tricomoniasis en los varones generalmente no produce síntomas, aunque puede provocar la inflamación de la próstata.

- d) Bacterias:** Las vías urinarias normales no contienen bacterias, excepto algunos microorganismos que suelen encontrarse cerca del meato urinario externo y ciertos *Staphylococcus* que normalmente existen en la uretra distal.

Los gérmenes causantes de infecciones de vías urinarias pueden provenir de focos sépticos (amigdalianos, dentarios, etc.) o de zonas donde normalmente habitan como saprófitos y alcanzan el tracto urinario por las siguientes vías:

- A) Ascendente:** Es la más importante. Es seguida por las bacterias que anidan en la vejiga o que llegan a ella a partir de procesos infecciosos del aparato genital o de zonas vecinas potencialmente contaminantes, como la región anal. El traslado de las bacterias hasta los uréteres se produciría por simple acción mecánica.⁹

El flujo vesicouretral durante la micción favorece el pasaje de las bacterias junto con la orina, hacia las partes más bajas de los uréteres, desde donde continuaría su

ascensión hasta el intersticio renal, por otra parte, esa orina que refluye al uréter no es expulsada.

Cuando se finaliza la micción, la orina vuelve a la vejiga y en consecuencia, queda como orina residual contaminada que puede favorecer aún más la infección renal.

B) Descendente: Las bacterias pueden alcanzar el riñón por vía hemática o linfohemática. Por estas vías difícilmente se produce infección en un riñón sano. Pero existen algunas especies de *Streptococcus* que son propias de las vías respiratorias y pueden por este medio causar infección de vías urinarias.^{/9}

C) Por contigüidad: Es más rara y podría representar una vía importante cuando el punto de partida de la bacteria infectante es el intestino.

Entre los mecanismos de defensa de la vejiga urinaria se tiene el vaciamiento vesical eficiente, micción que disminuye los recuentos de colonias; una capa de glucosaminoglucano protectora que interfiere en la adherencia bacteriana y las propiedades antimicrobianas de la orina.^{/9}

La orina, como medio de cultivo, suele favorecer la multiplicación bacteriana. Sin embargo, las concentraciones altas de urea y la hiperosmolalidad (que se encuentran en la médula renal), el pH ácido y la presencia de ácidos orgánicos urinarios, suelen ser elementos desfavorables para el crecimiento bacteriano.

Bacteriuria significativa se refiere a un número suficiente de bacterias en la orina para indicar infección activa más que contaminación. Una cifra de bacterias mayor de 100,000 microorganismos/mL en una muestra de orina limpia fresca a mitad de la micción, es un índice confiable de infección activa de vías urinarias. No obstante, en algunos casos de verdadera infección urinaria no se detecta bacteriuria significativa. En concreto, en los individuos sintomáticos, una cantidad más reducida de bacterias (1,000 a 10,000 microorganismos /mL) no indica infección. En las muestras obtenidas por aspiración suprapúbica o aplicación de sonda instantánea y en las muestras tomadas de enfermos con un catéter permanente, las cifras de 1,000 a 10,000 colonias/ mL por lo general implican infección. Por el contrario, cifras $>10^5$ /ml en la orina de la mitad del chorro en ocasiones obedecen a una contaminación de la muestra, sobre todo si se encuentran varias especies de bacterias distintas.^{/8}

Las infecciones de vías urinarias se deben con mayor frecuencia a una invasión transuretral ascendente de la vejiga por bacilos patógenos gramnegativos aerobios que se encuentran en el intestino grueso y perineo, en particular en mujeres. Las bacterias migran secuencialmente del ano al área periuretral y a lo largo de la uretra hacia la vejiga, y se producen infecciones si se establecen ahí. Este mecanismo patogénico ayuda a explicar las frecuencias altas de infecciones de vías urinarias en mujeres, cuyas uretras son más cortas que la de los varones, y el índice notable de estas infecciones están relacionadas con la aplicación de sondas de la uretra y la vejiga.

2.1.3.1 Signos y síntomas de las infecciones de vías urinarias.

Los signos y síntomas de infecciones de vías urinarias son variados e incluyen polaquiuria, disuria, orina turbia o con sangre que puede tener un olor fuerte o fétido, fiebre baja (no toda persona tendrá fiebre), dolor o ardor al orinar, presión o calambres en la parte inferior del abdomen (por lo general en la mitad) o en la espalda, fuerte necesidad de orinar incluso poco después de haber vaciado la vejiga.

Si la infección se propaga a los riñones, los síntomas pueden abarcar: Escalofríos y temblores o sudores nocturnos, fatiga y sensación de indisposición general, fiebre por encima de 38° C a 40° C, dolor de costado, en la espalda o la ingle, piel enrojecida o caliente, cambios mentales o confusión (en las personas ancianas, estos síntomas a menudo son los únicos signos de una infección urinaria), náuseas y vómitos, dolor abdominal intenso (algunas veces).

Las pruebas de laboratorio muestran leucocitosis polimorfonuclear en la pielonefritis y cistitis.

En la pielonefritis los pacientes presentan fiebre, dolor de costado y síntomas de IVU baja, las muestras de orina muestran característicamente una bacteriuria significativa, disuria y ocasionalmente cilindros de leucocitos.

La cistitis aguda bacteriana o infección del tracto urinario (ITU) es una inflamación de la vía urinaria baja (vejiga o uretra), causada por una infección bacteriana, donde generalmente el agente infeccioso son enterobacterias.

Según la gravedad y la presencia de sintomatología aguda, se diferencian tres entidades clínicas:

1. La bacteriuria asintomática.
2. La uretritis y cistitis, en hombres prostatitis.
3. La pielonefritis aguda y crónica.

La bacteriuria asintomática es el cuadro patológico menos tratado ya que al no padecer síntomas muchas veces pasa desapercibidas y evolucionan causando problemas de mayor nivel.^{/10}

La uretritis o inflamación de la uretra es al igual que la cistitis la infección mas común, sobre todo en mujeres en donde por el tamaño de la uretra que es muy corta, facilita el ascenso de las bacterias a los niveles superiores de las vías urinarias.

Esta situación ocurre cuando las pacientes tienen síntomas de IVU baja y piuria con $< 10^5$ bacterias/ mL de orina.

En la cistitis o inflamación de la vejiga, los pacientes refieren a menudo disuria, polaquiuria, tenesmo y dolor suprapúbico. A menudo, la orina se vuelve turbia y se

torna maloliente, y es sanguinolenta en algunos de los casos. En el examen de la orina sin centrifugar casi siempre se detectan leucocitos y bacterias.

La prostatitis aguda se caracteriza por fiebre, escalofríos, disuria y una prostata dolorosa. Los pacientes con prostatitis crónica habitualmente están asintomáticos, pero algunos tienen dolor en la parte baja de la espalda, incomodidad perineal o testicular, disuria leve y bacteriuria recurrente.

La pielonefritis o infección urinaria alta es una infección de riñón y de las vías urinarias, se clasifican según si existen complicaciones o no.

Los dos tipos de pielonefritis más comunes son:

- a. Pielonefritis aguda no complicada:** Es el desarrollo repentino de una inflamación del riñón. La pielonefritis aguda ocurre normalmente como resultado de una infección de orina común (cistitis), aunque sea una infección mucho más seria que una cistitis, se maneja sin problemas, por lo general, con el tratamiento correcto. Puede ser mucho más severa en personas de la tercera edad o con inmunodeficiencias (Cáncer o SIDA).

En ocasiones, la pielonefritis se presenta con síntomas que no indican una afección de vías urinarias. Es posible que algunos pacientes solo tengan dolor de espalda sin hipersensibilidad renal demostrable. Otros presentan dolor en abdomen superior o

inferior, con síntomas de alteración de la función gastrointestinal. Unos más solo se quejan de fatiga general.

Puede haber una infección aguda de vías urinarias complicada con pielonefritis en pacientes que se someten a instrumentaciones uretrales, en particular con sondas en tiempos prolongados. La sepsis por pielonefritis es una causa importante de muerte en pacientes con trastornos neurológicos que requieren sondas por tiempos prolongados.

- b. Pielonefritis crónica:** Infección de las vías urinarias complicadas. Las complicaciones más temibles son la sepsis o infección diseminada por todo el cuerpo, la insuficiencia renal o incapacidad del riñón para fabricar orina.^{/10}

2.1.3.2 Grupos de alto riesgo a adquirir infecciones de vías urinarias.

- Ancianos.
- Personas con vejiga neurogenica (persona que carece de control urinario por problemas en sistema nervioso central).
- Mujeres (si se les cateteriza a permanencia).
- Hombres (con sonda de forma permanente).
- Pacientes debilitados o inmóviles.
- Mujeres post parto.
- Pacientes inmucomprometidos.

2.1.3.3 Factores predisponentes para adquirir infecciones de vías urinarias.

- A. Uretra corta de la mujer:** Están más propensas a adquirir infecciones de vías urinarias ya que por el corto diámetro de su uretra facilita que las bacterias colonizen el tracto urinario.
- B. Reflujo vesicouretral:** Se define como el reflujo de orina desde la vejiga hasta los uréteres y en ocasiones, hasta la pelvis renal, y se produce al orinar o cuando se incrementa la presión de la vejiga urinaria.
- C. Disfunción vesical neurógena:** Los trastornos de inervación de la vejiga, como sucede en la diabetes y otras enfermedades, en ocasiones se asocian a infecciones urinarias. La infección puede desencadenarse por el empleo de sondas por el drenaje de la vejiga y es favorecida por el estancamiento prolongado de orina en este órgano.
- D. Obstrucción:** Cualquier obstáculo impuesto al flujo de orina (tumor, estenosis, cálculo o hipertrofia prostática) se traduce en hidronefrosis y una frecuencia mucho mayor de infecciones urinarias. La infección urinaria ocasiona la destrucción rápida del tejido renal.
- E. Personas que no ingieren suficientes líquidos.** El chorro de la orina puede funcionar como mecanismo de defensa ya que favorece la expulsión de bacterias que tratan de entrar a la vía urinaria y si este chorro no fluye frecuentemente, no funciona como defensa. Esto también es importante para las mujeres que no quieren orinar en cualquier baño y por lo tanto ingieren pocos líquidos.

F. Hombres que tienen la próstata aumentada de tamaño: Ya que no tienen un flujo normal de orina y pueden retener en su vejiga cantidades excesivas de orina por la obstrucción que ejerce la próstata. ^{/10}

G. Edad: La infección del tracto urinario supone la localización más habitual de la patología infecciosa en el paciente anciano. La prevalencia de la infección urinaria, así como la bacteriuria se incrementa con la edad en hombres y mujeres, si bien se mantienen algunas diferencias en relación con el sexo. Así, en el sexo femenino la prevalencia es mayor en la etapa postmenopáusica mientras que en el varón también su prevalencia aumenta después de alcanzar los 65 años.

Por tanto estas personas presentan una predisposición mayor para el desarrollo de infecciones urinarias por diversas causas o factores relacionadas con el envejecimiento tanto fisiológico como patológico que van a influir en la aparición de infección de vías urinarias. ^{/10}

Entre los factores fisiológicos están:

- Deterioro funcional.
- Disminución del tono muscular de la vejiga.
- Disminución de la inmunidad celular.
- Pérdida del control del esfínter urinario.

Entre los factores patológicos están:

- Ciertas enfermedades de base como diabetes mellitus.
- Patologías renales.
- Hipoestrogenismo.
- Anomalías pélvicas (prolapso uterino).
- Hiperplasia prostática.

2.1.3.4 Agentes etiológicos de las infecciones de vías urinarias.

La mayoría de las infecciones urinarias son producidas por anaerobios facultativos que en general proceden de la flora intestinal.^{/9}

Los mayores causantes de infección de vías urinarias son las bacterias. Entre estos, los bacilos Gram negativos, el más frecuente es *Escherichia coli*, también se encuentran *Proteus mirabilis*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *serratia spp.*

Otros microorganismos menos frecuentes como *Gardnerella vaginalis*, especies de *Mycoplasma* y *Ureaplasma urealyticum*, pueden infectar a los pacientes sometidos a cateterismo intermitente y permanente.^{/9}

Entre las especies Gram positivas tenemos a *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprofiticus* y *Enterococcus spp.* Cuando existe diseminación

hematógena urinaria pueden encontrarse *Staphylococcus aureus* y otras especies como *Salmonella typhi* y *Mycobacterium tuberculosis* (Tuberculosis renal).

2.1.3.5 Anaerobios en las vías urinarias.

Si bien se han documentado infecciones sintomáticas de las vías urinarias por anaerobios, estas son poco frecuentes. Sin embargo la porción distal de la uretra, el periné, y la vagina están colonizados por anaerobios en condiciones normales. Las infecciones urinarias sintomáticas en los que solo se cultivan microorganismos anaerobios no son frecuentes, pero estos se deben sospechar cuando en un paciente con síntomas vesicales irritativos se detectan cocos o bacilos Gram negativos en el examen microscópico de la orina centrifugada.

Los microorganismos anaerobios se suelen hallar en infecciones supuradas de las vías urinarias, estos microorganismos son especies de *Bacteroides*, como *B. fragilis*, especies de *Fusobacterium*, cocos anaerobios y *Clostridium perfringens*.⁹

2.1.4 FACTORES DE VIRULENCIA DE *E. coli*.

Por ser la bacteria que mayormente causa infecciones de vías urinarias se explican las características de la virulencia que desempeñan un papel en la determinación tanto de la capacidad de invadir las vías urinarias como del nivel posterior de infección dentro de estas vías. En general se cree que las cepas uropatógenas residentes en la flora intestinal como *E. coli* uropatógena, pueden infectar las vías urinarias no solo en forma aleatoria

sino debido a la expresión de factores de virulencia que les permiten adherirse y colonizar el periné, la uretra y migrar hacia las vías urinarias donde desencadena una respuesta inflamatoria en el urotelio.

Está bien documentado que la adherencia bacteriana a las células epiteliales vaginales y uroteliales es un paso esencial en el establecimiento de una infección urinaria. Esta interacción depende de las características adhesivas de la bacteria, las cualidades receptoras de la superficie epitelial y el líquido que baña ambas superficies.

La adherencia bacteriana es una interacción específica que cumple una función en la determinación del microorganismo, el huésped y la localización de la infección.

En la patogénesis de infecciones de vías urinarias también son importantes los factores de virulencia microbiana. Es más probable que las cepas de *Escherichia coli* aisladas de pacientes con pielonefritis posean:

1. Grandes cantidades de antígeno K (capsular): Este antígeno proporciona a la bacteria la capacidad de inhibir la fagocitosis, volviéndolo así un importante factor de virulencia bacteriana.
2. Se adhieran en mayor número a las células epiteliales urinarias: La adherencia bacteriana a las células epiteliales y uroteliales es un paso esencial en el establecimiento del microorganismo para causar infección de vías urinarias

3. Posean pilis superficiales: Los pilis facilitan la colonización bacteriana de la mucosa vaginal y la vejiga por la capacidad de fijación que brindan a la bacteria para permanecer en el sitio colonizado

En otras especies como *Proteus* su virulencia puede relacionarse con su contenido de ureasa y producción de amoníaco.¹⁹

2.1.5 TOMA DE MUESTRA PARA EL ANÁLISIS DE LA ORINA.

Muestra de la primera orina de la mañana:

A pesar de que puede requerir que el paciente realice un viaje adicional al laboratorio, esta es la muestra ideal. También es esencial para la prevención de resultados negativos falsos. La muestra de la primera orina de la mañana, o muestra de las 8 horas, es una muestra concentrada, garantizando así, la detección de sustancias químicas y elementos preexistentes que pueden no estar presentes en una muestra diluida al azar. Debe instruirse al paciente para recolectar la muestra en forma inmediata al levantarse y para llevarla al laboratorio dentro de las 2 horas.

Chorro medio:

Debe hacerse una antisepsia previa de la zona genital, por lo tanto debe tener a la mano lo siguiente:

- a) Jabón.
- b) Agua hervida o agua estéril.
- c) Gasa estéril o un paño acabado de lavar.
- d) El recipiente para tomar la muestra.

Obtención de la muestra para urocultivo:

En mujeres:

- Primero lavarse las manos y luego sentarse en el inodoro, lo más hacia atrás que pueda, separar los labios genitales con una mano y mantener los pliegues separados y proceder a asear toda la zona genital con el jabón. Enjuagar con abundante agua estéril y luego secar bien con gasa estéril o con un paño limpio. (Ver anexo N° 5).^{/11}
- Recoger la orina, destapando previamente el frasco sólo en el momento de la micción y sin tocar con los dedos su interior, colocar la tapa con el lado plano hacia abajo. No tocar el interior del recipiente o de la tapa. El paciente debe empezar a orinar en el recipiente y recoger en el frasco sólo la muestra del medio chorro es decir, no debe recoger ni la primera, ni la última parte del chorro de orina (Ver anexo N° 5).

- Tapar muy bien el frasco y rotular con su nombre. Llevar al laboratorio lo más pronto posible, en un recipiente con hielo, cuidando de que no se derrame el contenido.

En hombres:

- Primero lavar las manos con jabón y luego el pene empezando por la abertura uretral y continuar en dirección al paciente, con previa retracción del prepucio, si no está circuncidado. Luego enjuagar bien con agua estéril o previamente hervida (a temperatura ambiente) y secar con gasa estéril o con un paño recién lavado (Ver anexo N° 6).
- Destapar el recipiente sólo en el momento de la micción y sin tocar con los dedos su parte interna, colocar la tapa con el lado plano hacia abajo. El paciente debe comenzar a orinar en el recipiente y recoger en el frasco sólo la muestra del chorro del medio, es decir, no debe recoger ni la primera ni la última parte del chorro de orina (Ver Anexo N° 6).
- Tapar bien el frasco, rotularlo con su nombre y llevarlo al laboratorio lo más pronto posible, en un recipiente con hielo y cuidando de que no se derrame.

En los pacientes mayores o con dificultades físicas proporcionar la ayuda necesaria para lograr la correcta recolección de la muestra.^{/11}

En el caso de que el paciente posea sonda vesical, si es posible, realizar la toma inmediatamente luego del recambio de la sonda. Este proceso es realizado por personal capacitado.

La toma de muestra por cateterización se utiliza en pacientes en los que habitualmente se practica el cateterismo intermitente (enfermos con vejiga neurogénica). Presenta la ventaja de ser una toma más rápida y confiable cuando se realiza por personal entrenado.^{/11}

2.1.6 DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS.

El diagnóstico microbiológico de una infección urinaria se compone secuencialmente de una serie de fases bien diferenciadas cuyo informe puede detenerse en alguna de ellas. Las fases que componen un diagnóstico microbiológico son: Toma de muestras, su transporte, estudio del sedimento de la orina en fresco y por tinción, cultivo de orina, identificación del agente aislado y la realización de una prueba de sensibilidad a los antibióticos.

Examen general de orina.

El examen de orina es uno de los más solicitados en la práctica médica, porque no solo permite evaluar el propio aparato urinario desde el riñón hasta la uretra, sino que con una muestra fácil de obtener podemos tener información sobre patologías metabólicas como la diabetes, cetosis, o de tejidos u órganos específicos como las

hepatopatías así como también de las infecciones de vías urinarias. El análisis de orina de rutina comprende:

1. Examen físico de orina.
2. Examen químico.
3. Examen microscópico de la orina o sedimento urinario.

La muestra enviada para un análisis completo, sea obtenida en cualquier momento del día o sea de la primera micción de la mañana, debe tener por lo menos un volumen de 15 ml.

Examen físico de la orina:

Propósito: Por medio de la observación directa de la muestra de orina determinar el color y el aspecto de esta, lo cual puede sugerir una patología del tracto urinario u otras enfermedades que estén en diferente localización, pero que sus manifestaciones secundarias son a nivel del riñón.^{/12}

Procedimiento:

- Verificar que el frasco este bien identificado y completamente tapado.
- Agitar en forma circular sobre la mesa de trabajo.
- Observar el color y el aspecto.
- Anotar lo observado.

Examen químico de la orina:

Propósito: Determinar las sustancias químicas presentes en una muestra de orina, así como su pH, densidad, proteínas, glucosa, cetonas, sangre oculta, nitritos y esterasa leucocitaria, a través de las zonas de reacción presentes en una tira reactiva. (Ver anexo N° 7).^{/12}

Procedimiento:

- Identificar el tubo cónico.
- Agitar la muestra de orina en forma circular sobre la mesa de trabajo.
- Verter la orina en el tubo cónico.
- Introducir la tira reactiva en la orina.
- Eliminar el exceso de orina colocando la tira sobre un papel absorbente.
- Esperar el tiempo recomendado por el fabricante para su lectura.
- Observar el viraje de color que causó cada una de las reacciones en la tira reactiva.
- Anotar los resultados obtenidos.

Los cambios de color que aparecen después de dos o más minutos carecen de importancia diagnóstica.

El examen químico puede realizarse mediante la utilización de una tira reactiva que consiste en una banda angosta de plástico con pequeños tacos adheridos, cada uno de los

cuales contiene reactivo para una reacción diferente, lo que permite la determinación simultánea de varias pruebas.

pH urinario: El pH nos indica la concentración de iones Hidrógeno en la orina, el cual refleja la capacidad del riñón para mantener una concentración normal de iones Hidrógeno en el plasma como en los líquidos extracelulares. El pH de la orina puede oscilar entre 4.6 y 8.0 pero en promedio se encuentra alrededor de 6.0.

Densidad: La densidad indica la capacidad de concentración y dilución del riñón para el mantenimiento de la homeostasis en el organismo.

Proteínas: Normalmente puede existir una escasa cantidad de proteínas en orina hasta unos 150 mg en 24 horas o 10 mg/dL según sea el volumen de orina. La presencia de una concentración elevada de proteínas en la orina, constituye un importante índice de enfermedad renal.

Glucosa: El aparecimiento de significativas cantidades de glucosa en orina, se denomina glucosuria o glicosuria esta suele aparecer cuando el nivel en sangre sobrepasa el umbral renal que es 180 mg/dL de glucosa sérica.

Cetonas: La presencia de cuerpos cetónicos en la orina se denomina cetonuria, en ella los tres cuerpos cetónicos presentes son:

- A) Ácido cetoacético (diacético).
- B) Acetona.
- C) Hidroxibutirato.

Sangre oculta: Es la detección de hematíes intactos y lisados presentes en la orina. A la presencia de sangre en la orina se le llama hematuria.

Nitritos: La prueba para la detección de nitritos, es un método rápido, indirecto para el diagnóstico temprano de bacteriuria significativa y asintomática. Los organismos comunes que causan infección del tracto urinario, como *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klbesiella* y las especies de *Proteus*, contienen enzimas que reducen el nitrato de la orina a nitrito. Para que esto ocurra, debe dejarse incubar la orina en la vejiga durante un mínimo de cuatro horas. Por lo tanto, la primera orina de la mañana es la muestra de elección.

La prueba debe hacerse inmediatamente después de ser emitida la orina, porque si se deja la muestra a temperatura ambiente durante varias horas pueden desarrollarse organismos contaminantes y producir nitrito.

Un resultado negativo nunca debe interpretarse como indicador de ausencia de infección bacteriana. Hay varias razones para decir esto:

1. Pueden existir gérmenes patógenos en la orina que no formen nitrito.
2. La orina pudo haber estado en la vejiga muy poco tiempo como para que el nitrato no se pudiera convertir en nitrito.
3. Existen casos en que la orina no contiene nitrato y puede existir infección bacteriana con reacción negativa.

El procedimiento con tiras reactivas se utiliza solo como una prueba selectiva que permite detectar bacteriuria aun en los casos en que no se sospecha clínicamente. Si existen síntomas clínicos deben realizarse las pruebas bacteriológicas comunes aun si la prueba de nitrito es negativa.^{/13}

Esterasa Leucocitaria: Es otra prueba rápida basada en el hecho de que la presencia de leucocitos (glóbulos blancos, granulocíticos y monocitos) suele asociarse, como respuesta inflamatoria, a la infección urinaria. Detecta, por lo tanto, solo leucocituria o piuria de manera indirecta, que evidentemente, también es común en la mayor parte de los procesos inflamatorios por cualquier circunstancia, en los tumores, contaminación vaginal y otras situaciones clínicas. La "tirita" está impregnada con un éster del ácido indoxil-carboxílico y sal de diazonio, que al exponerse a la esterasa leucocitaria reaccionan a color azul, detectando tanto leucocitos intactos como los lisados. La sensibilidad y la especificidad son altas, pero se pueden aplicar a la prueba todas las limitaciones que tiene el examen microscópico de la orina.

La prueba debe hacerse en orina fresca sin centrifugar. Si la muestra fué refrigerada debe permitirse que recupere la temperatura ambiente antes de efectuar la prueba. Se mezcla bien la muestra antes de sumergir la tira reactiva. El color de esta se compara a los 2 minutos pero en presencia de cantidades masivas de leucocitos puede aparecer un color azul a los 60 segundos de sumergida.

La bacteriuria en ausencia de leucocituria, puede anunciar una pielonefritis o indicar la persistencia de la infección después de la curación aparente de una

pielonefritis aguda. La leucocituria sin bacteriuria nos hablaría a favor de pielonefritis tratada con antibióticos.^{/13}

Los siguientes factores pueden producir un resultado falso positivo:

- Flujos vaginales, tales como secreción de sangre o mucosa abundante.
- Infección por *Trichomonas*.

Los resultados falsos negativos pueden ser causados por:

- Niveles altos de proteína.
- Niveles altos de vitamina C.
- Orina diluida.

Examen microscópico del sedimento urinario.

El examen microscópico constituye una parte vital del análisis de orina de rutina. Es una herramienta diagnóstica valiosa para la detección y evaluación de trastornos renales y del tracto urinario.

Examinando al microscopio como parte de un análisis general de orina, puede revelar la presencia de bacterias. La mayor parte de los bacilos importantes son bastante fáciles de identificar pero las formas de cocos son un poco difíciles.

El encuentro bacterias en moderada y abundante cantidad puede indicar una infección del tracto urinario, si bien la presencia de unas cuantas bacterias debe interpretarse con precaución. (Ver anexo N° 8)

Se puede también examinar bajo un lente de inmersión un frotis de orina centrifugada o no centrifugada para detectar bacteriuria. La técnica consiste en permitir secar al aire una gota de orina sobre un portaobjeto. Después se fija por calor sobre la flama y se tiñe por la técnica de Gram, y se observa al microscopio.

La presencia de uno o varios elementos bacterianos por campo examinado por inmersión suele indicar que la muestra contiene 10^5 o más bacterias por mililitro.

La presencia de diez o más leucocitos por campo es un indicio de una infección de vías urinarias. En muestras de orina no infectada se observan pocas bacterias o leucocitos, que incluso pueden faltar por completo en toda la preparación.^{/12}

Estudio bacteriológico de la orina.

Urocultivo.

Es el cultivo de microorganismos a partir de muestras de orina, mediante técnicas que permitan la cuali-cuantificación de los gérmenes, de igual forma determinar si existe o no patología en las vías urinarias.^{/9}

El cultivo de la orina es el mejor método para diagnosticar o descartar una infección urinaria, existen varios métodos de cultivo, de siembra y recuento bacteriano

los cuales ayudan al profesional para obtener buenos resultados, siguiendo los pasos asépticos recomendados.

Métodos de siembra para urocultivo.

Método del asa calibrada.

Después de haber recolectado la muestra de orina en condiciones asépticas y de manera correcta procesar de la siguiente manera:

- Agitar el frasco que contiene la orina, abrirlo delante del mechero y flamear la boca del mismo. Introducir verticalmente el asa calibrada (0.01 y 0.001 mL) de platino flameada y fría en la orina, justamente por debajo de la superficie (un centímetro aproximadamente), para permitir que esta se adhiera al asa y enseguida tapar el frasco.
- Inocular primero el agar sangre deslizando el asa del centro hacia la orilla derecha del medio, luego se coloca el asa encima de la línea en sentido contrario traslapando con lo inoculado primero, de tal forma que se trace una línea hacia la izquierda, flamear y enfriar (si es de platino) para inocular de igual forma el agar MacConkey. Existen otros medios como alternativas que pueden incluirse, por ejemplo: Agar EMB (eosina azul de metileno) y agar CLED (cistina lactosa electrolito deficiente).
- Incubar en aerobiosis a $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 18 a 24 horas.⁹

Al completarse el tiempo de incubación bajo las condiciones correctas se deben observar los cultivos y reportar el número de Unidades Formadoras de Colonias por Mililitro de orina (UFC/mL de orina) para ello se utilizan los siguientes criterios:

- De 0 a 10,000 UFC/mL de orina: Negativo a las 48 horas de incubación a 36° C.
- De 10,000 a 50,000 UFC/mL de orina: Se sugiere llevar nueva muestra, revisar condiciones de toma de muestra y correlación de leucocitos en el sedimento urinario.
- De 50,000 a 100,000 UFC/mL de orina: se aísla _____ número de UFC/mL de orina. Reportar antibiograma.
- 100,000 o más UFC/mL de orina: Se aísla _____ más de 100,000 UFC/mL de orina. Reportar antibiograma.

Identificación bacteriana.

Principios y explicación del procedimiento.

Método microbiológico.

En 1960, Sandys publicó el desarrollo de un nuevo método para prevenir la proliferación de *Proteus* en medio sólido mediante la restricción de electrolitos en un medio de cultivo que posteriormente se modificó en varias ocasiones para utilizarlo en los cultivos de orina. Se designó como medio Cistina Lactosa Electrolito Deficiente (CLED) y se proclamó que resultaba ideal para las técnicas de sumersión del inóculo y para la bacteriología urinaria en general.

Agar CLED (Cistina Lactosa Electrolito Deficiente).

Es un medio de cultivo diferencial para aislar y contar las bacterias presentes en la Orina (Ver anexo N° 9). Favorece el crecimiento de los patógenos y contaminantes urinarios aunque, debido a la ausencia de electrolitos, impide el fenómeno de swarming producido por especies de *Proteus*.

Componentes del medio CLED por litro de agua.

Digerido pancreático de gelatina	4.0g
Digerido pancreático de caseína	4.0g
Extracto de carne bovina	3.0g
Lactosa	10,0g
L- cistina	0.128g
Azul de bromotimol	0.02g
Agar	15.0

La gelatina, las peptonas de caseína y el extracto de carne bovina constituyen los nutrientes del agar CLED. Se incluye lactosa en el medio con el objeto de proporcionar una fuente de energía para los microorganismos capaces de utilizarla a través de un mecanismo de fermentación. Como indicador de pH se utiliza Azul de Bromotimol, para diferenciar los microorganismos fermentantes de lactosa y los no fermentantes. Los

primeros reducen el pH y modifican el color del medio, pasando este de verde a amarillo.

La cistina permite el crecimiento de “colonias pequeñas” de coliformes. Se reducen las fuentes de electrolitos con el objeto de minimizar la proliferación indebida de *Proteus*. De este modo, el medio permite la determinación cuantitativa de los patógenos urinarios, incluido el *Proteus* cuando la infección es causada por éste, si se emplean asas calibradas para la inoculación.

Precauciones.

No usar placas que presenten señales de contaminación microbiana, decoloración, desecación, roturas u otras señales de deterioro.

Almacenamiento.

Almacenar las placas en un lugar oscuro a una temperatura entre 2 y 8° C, hasta justo antes de usarlas. Evitar la congelación y el calentamiento excesivo. Las placas pueden utilizarse hasta su fecha de caducidad (ver en la etiqueta del paquete) e incubarse durante los períodos de incubación recomendados. Las placas ya inoculadas se incuban durante un período de 24 a 48 horas.

Resultados.

La morfología característica de las colonias en agar CLED es la siguiente:

- *Escherichia coli*: Colonias amarillas, opacas, medio de color amarillo.

- *Klebsiella, Enterobacter*: Colonias de color amarillo o blanco azulado, a menudo mucoides, medio de color amarillento.
- *Proteus*: Colonias de color azul traslucido; medio de color azul o verdoso.
- *Pseudomonas aeruginosa*: Colonias de color verde con superficie característicamente color mate y bordes irregulares; medio de color azul.
- *Enterococos*: Colonias amarillas pequeñas, aproximadamente de 0.5mm de diámetro; medio de color amarillo.
- *Staphylococcus aureus*: Colonias de color amarillo intenso y uniforme; medio de color amarillo.
- *Staphylococcus coagulasa negativo*: Colonias de color amarillo pálido, mas opacas que las de *Enterococcus faecalis*.

Recuento e interpretación de los resultados.

Contar el número de colonias (UFC) en la placa. Si se utiliza un asa de 0.01ml, cada colonia resultante representa 100 UFC/ml de orina; si se utiliza un asa de 0.001ml, cada colonia corresponde a 1000 UFC/ml de orina.

Orina de la parte media de la micción y de sonda: Las pautas actuales indican que, para un único aislado, un recuento mayor o igual a 10^5 UFC/ml, indica infección, un recuento menor de 10^5 UFC/ml indica contaminación uretral o vaginal, en tanto que se

deben evaluar nuevamente los recuentos entre 10^4 y 10^5 UFC/ml basándose en la información clínica.

Los patógenos de la orina usualmente producen recuentos elevados de morfología colonial uniforme; debe hacerse un subcultivo de estos directamente en medios de rutina para su identificación y análisis de sensibilidad.

Características de rendimiento y limitaciones del procedimiento.

El agar CLED es adecuado para aislar y contar en las muestras de orina numerosos microorganismos de crecimiento aerobio como *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* y otros bacilos gramnegativos no fermentantes *Enterococcus*, *Staphylococcus*, especies de *Candida* y muchos más.

Los *Streptococcus* y otros microorganismos que precisan sangre o suero para su crecimiento pueden no ser recuperados suficientemente en este medio o requerir una prolongada incubación. Por tanto, si se espera hallar tales microorganismos, se debe cultivar la muestra así mismo en una placa de agar sangre.

Prueba de sensibilidad bacteriana.

Antibiograma.

Una vez que se ha determinado que un cultivo es significativo, se debe realizar el antibiograma. Para tal fin resulta suficiente en la mayoría de los casos, el ensayo de difusión con discos en agar (Método de Kirby- Bauer).

El primer objetivo del antibiograma es el de medir la sensibilidad de una cepa bacteriana a uno o varios antibióticos. En efecto, la sensibilidad in vitro es uno de los requisitos previos para la eficacia in vivo de un tratamiento antibiótico. El antibiograma sirve, en primer lugar, para orientar las decisiones terapéuticas individuales.

Para la realización de dicho procedimiento se deben tomar 5 colonias aisladas las cuales se resuspenden en solución salina de manera que represente o equivalga a 0.5 de la escala de Macfarland. Posteriormente se procede a realizar la siembra en agar Mueller Hinton con un hisopo estéril, en tres direcciones de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y en forma circular a la orilla del medio, luego con la ayuda de las pinzas estériles se van colocando los discos de sensibilidad en toda el área de la placa con el medio ya inoculado, se debe tener el cuidado de dejar una distancia entre disco y disco de unos 22 milímetros de diámetro y del borde de la placa al disco de unos 14 milímetros de diámetro. Se recomienda colocar de 4 a 5 discos por placa con un máximo de 7, esto para obtener mejores resultados en la lectura. Una vez colocados los discos impregnados de antibiótico se incuban las placas a 36°C por 18 a 24 horas.

Los parámetros que se toman para la lectura del halo de inhibición se puede tomar en una escala para hacer el reporte el cual puede darse así:

- a. Resistente.
- b. Intermedio.
- c. Sensible.

2.1.7 TRATAMIENTO

Existe una gran variedad de antimicrobianos utilizados para el tratamiento de las infecciones de vías urinarias, de acuerdo a la edad y estado del paciente, siempre y cuando se obtenga el resultado oficial del antibiograma específico para la bacteria causante de la infección.

2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

Adenoma prostático: Tumor benigno de la próstata, con un aumento del tamaño de esta glándula por encima de los 30 ml de volumen, asociado a una disminución del flujo urinario y a síntomas de tipo obstructivo e irritativo en la micción.

Bacteriuria: Significa etimológicamente bacterias en la orina. Puede hablarse de bacteriuria significativa cuando el número de bacterias es superior a 100.000 por ml. de orina.

Cistitis: Es una afección dolorosa debida a una inflamación de los tejidos de la pared de la vejiga y cuya causa no se conoce.

Disuria: Dificultad o dolor durante la micción.

Estenosis: Es un término utilizado para denotar la constricción o estrechamiento de un orificio o conducto corporal.

Estrógeno: Hormona sexual esteroidea de tipo femenino, principalmente producida por los ovarios y en menores cantidades, por las glándulas adrenales.

Hidronefrosis: Es una inflamación de un riñón debido a una acumulación o represamiento de orina.

Hipertensión aguda: Es una enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de presión sanguínea en las arterias.

Hipertrofia prostática: Agrandamiento de la próstata generalmente se le llama hipertrofia o hiperplasia prostática.

Menopausia: Se define como el cese permanente de la menstruación y tiene correlaciones fisiológicas, con la declinación de la secreción de estrógenos por pérdida de la función folicular.

Músculo detrusor: Es la pared muscular lisa de la vejiga y que forma una capa interna alrededor de ésta.

Pielonefritis: Es una infección renal, usualmente causada por las bacterias que llegan al riñón por una infección en la vejiga.

Piuria: Es la presencia de leucocitos o glóbulos blancos en la orina y generalmente indica una respuesta inflamatoria del urotelio a invasión bacteriana.

Polaquiuria: Se caracteriza por el aumento del número de micciones (frecuencia miccional) durante el día, que suelen ser de escasa cantidad y que refleja una irritación o inflamación del tracto urinario.

Sepsis: Es la afección generalizada que se produce por la presencia de microorganismos patógenos o de sus toxinas en la sangre.

Tenesmo: Es un deseo imperioso de orinar que obliga a hacerlo constantemente, resultando una experiencia desagradable para el paciente y que obliga a ir al baño para orinar sin conseguirlo.

Uropatía: Es una afección en la cual el flujo urinario se bloquea, haciendo que éste se represe y lesione uno o ambos riñones.

CAPÍTULO III

SISTEMA DE HIPÓTESIS

3. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

H₁: *Escherichia coli* es la bacteria que se aísla como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.

3.2 HIPÓTESIS NULA:

H₀: *Escherichia coli* no es la bacteria que se aísla como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.

3.3 HIPÓTESIS ALTERNA:

H_a: *Staphylococcus* sp. es la bacteria que se aísla como causa frecuente de infección vías urinarias en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.

3.4 UNIDADES DE ANÁLISIS:

Adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.

3.5 VARIABLES:

Infección de vías urinarias.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p><i>Hi: Escherichia coli</i> es la bacteria que se aísla como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.</p>	<p>V₁: Infección de vías urinarias</p>	<p>La infección urinaria se define como la invasión microbiana del aparato urinario que sobrepasa la capacidad de los mecanismos de defensa del huésped, produce alteraciones funcionales y una respuesta inmunológica no siempre evidenciable. Por lo tanto cuando microorganismos, generalmente bacterias del tubo digestivo, se aferran a la uretra, que es la abertura a las vías urinarias, y comienzan a reproducirse, ocurre una infección.</p>	<p>Indicadores de IVU en el Examen General de Orina.</p>	<p>Se realizará el Examen General de Orina.</p>	<p>-Análisis Físico: Aspecto: Turbio. Color: Amarillo.</p> <p>-Análisis Químico (tira reactiva): Reacción positiva a: Esterasa Leucocitaria. Nitritos.</p> <p>-Análisis Microscópico: En el hallazgo de 10 o más leucocitos por campo. Indicio de una posible infección. Presencia abundante de bacterias.</p>

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
			Urocultivo para el crecimiento e identificación bacteriana	A través de cultivo de orina en agar cromogénico (Agar Cistina Lactosa Electrolito Deficiente)	<p>-Escherichia coli: Colonias amarillas, opacas, medio de color amarillo.</p> <p>-Klebsiella, Enterobacter: Colonias de color amarillo o blanco azulado, a menudo mucoides.</p> <p>-Proteus: Colonias de color azul traslucido; medio de color azul o verdoso.</p> <p>-Pseudomonas aeruginosa: Colonias de color verde con superficie color mate y bordes irregulares.</p> <p>-Enterococos: Colonias amarillas pequeñas.</p> <p>-Staphylococcus aureus: Colonias de color amarillo intenso y uniforme.</p> <p>-Staphylococcus coagulasa negativo: Colonias de color amarillo pálido.</p> <p>-Recuento bacteriano utilizando los criterios de Kass.</p>

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó se caracterizó por ser un estudio prospectivo, transversal, de laboratorio y de campo.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio fué:

Prospectivo: Porque a medida que se procesaron las muestras de orina, se obtuvieron resultados que permitieron conocer si existía o no la presencia de bacterias causantes de infección de vías urinarias en los adultos mayores internados en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel.

Según el período y secuencia el estudio fue:

Transversal: Porque la investigación se realizó en un corto período de tiempo.

De laboratorio: Porque por medio de los análisis de orina se dieron a conocer los resultados obtenidos sobre la presencia de bacterias causantes de infecciones de vías urinarias en las muestras de orina que se procesaron.

Según el análisis y el alcance de los resultados el estudio fue:

Descriptivo: Ya que la investigación permitió al lector conocer la información general del fenómeno en estudio para la aprobación o rechazo de hipótesis.

4.2 POBLACIÓN:

El estudio se realizó en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel en la que se encuentran 86 personas internadas de las cuales se tomó la mayor cantidad de muestras de orina, ya que por diversas causas como déficit de capacidad mental y otros criterios de exclusión no todos los internos participaron en el estudio.

4.3 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA POBLACIÓN

4.3.1 Criterios de inclusión

- Personas residentes en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.
- Adultos mayores de 70 a 90 años de edad.
- Internos con o sin presencia de sintomatología sugestiva a infecciones de vías urinarias.
- Personas dispuestas a colaborar con el estudio, para ello fue necesario obtener autorización de la directora de la institución Sor Vidalia Avalos, mediante el consentimiento informado.(Ver anexo N° 10)

4.3.2 Criterios de exclusión

- Adultos mayores que carecen del control de sus esfínteres.
- Internos que no poseen completo uso de sus facultades mentales.

- Internos del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia que al momento de la obtención de muestras se encuentren hospitalizados o fuera del establecimiento.

4.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas utilizadas en el trabajo de investigación fueron:

A. Técnicas documentales:

- **La documental bibliográfica:** Permitió la recopilación de datos que fundamentaron el estudio sobre una base teórica, por medio de libros de Urología, Medicina Interna, etc., Diccionarios Médicos, Tesis relacionadas con el tema, revistas científicas y sitios electrónicos.
- **La documental escrita:** Para la cual se utilizaron fichas de recopilación de datos y hojas de reporte para los resultados de los exámenes realizados.

B. Técnicas de trabajo de campo:

- **La observación:** Permitió obtener información del entorno natural donde reside la población en estudio y verificar las condiciones que pueden estar predisponiendo el padecimiento de infecciones de vías urinarias.

4.5 TÉCNICAS DE LABORATORIO

- Recolección de muestras orina de los adultos mayores internados en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.
- Transporte de las muestras de orina recolectadas hasta el laboratorio “C” de la Sección de Biología de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.
- Realización del examen general de orina y urocultivo de las muestras obtenidas.

4.6 INSTRUMENTOS

Para la recolección de información de los internos se utilizaron: Libretas de notas, Ficha de datos personales, hoja de resultados una para el examen general de orina (Ver anexo n°11) y otra para el urocultivo (Ver anexo N°12) y para la observación: cámara fotográfica; además se contó con equipo, materiales y reactivos que ayudaron a la confirmación de los casos de infección de vías urinarias.

4.7 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS.

Equipo:

- Centrífuga.
- Microscopio.
- Balanza.

- Cocina.
- Refrigerador.
- Autoclave.
- Estufa.

Materiales:

- Frascos estériles para muestras de orina.
- Hielera.
- Gradilla.
- Lápiz marcador.
- Tubos cónicos para centrifuga.
- Lámina cubreobjetos 22x22 mm.
- Láminas portaobjetos.
- Erlenmeyer.
- Guantes.
- Tirro.
- Cinta testigo.
- Placas de Petri.
- Agua destilada.
- Descartes.
- Detergente.
- Jabón.

- Desinfectante.
- Esponja.
- Mechero.
- Hisopos estériles.
- Pinzas.
- Asas (calibrada y en argolla).
- Probeta.
- Pie de Rey.

Reactivos:

- Tiras reactivas para orina.
- Medio de cultivo deshidratado de Agar Cistina Lactosa Electrolito Deficiente.
- Medio de cultivo deshidratado base para Agar sangre.
- Medio de cultivo deshidratado para Agar Mueller Hinton.
- Sangre de carnero al 5%.
- Solución salina 0.85%.
- Discos de sensibilidad antimicrobiana.
- Lejía.

4.8 PROCEDIMIENTO

La investigación se desarrolló en un período de diez meses, que comprendió la etapa de planificación, la ejecución hasta la presentación del informe final.

Planificación:

Esta etapa inició con la asignación de los asesores: Docente Director, Metodológico y Estadístico. Seguidamente se coordinó con la Docente Directora tomar en cuenta la población de adultos mayores internos en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia del Departamento de San Miguel.

Posteriormente se programó una visita con el propósito de obtener información sobre los principales padecimientos de los adultos mayores internos, y en base a esto seleccionar el tema de investigación, notificando entonces a la Directora del establecimiento el estudio que se pretendía realizar para recibir su aprobación, posteriormente se recopiló información acerca del tema a investigar, para elaborar un perfil introductorio, el cual sirvió como base para la realización del protocolo de investigación.

Ejecución:

Una vez finalizada y aprobada esta etapa, se prosiguió con la ejecución y el desarrollo de la investigación la cual consistió en hacer una nueva visita para informar a la Directora del establecimiento sobre la realización del muestreo para proseguir con las respectivas indicaciones para los internos así como también, enfermeras y personal que

colabora con el cuidado de la población en estudio y de esta forma recibir su ayuda y participación para facilitar la toma de las muestras de orina.

Se prepararon los Medios de Cultivo: Agar Sangre, Agar CLED, Agar macConkey y Agar Mueller hinton (Ver anexo N°13) previo a la recolección de las muestras de orina

La obtención de las muestras se realizó en los adultos mayores entre 70 y 90 años internos en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia cuya población es de 86 personas de la tercera edad (dato proporcionado por la Directora del establecimiento), de los 86 internos solo 41 cumplieron con los criterios de inclusión, el resto no fue incluido debido a diversas limitantes que son planteadas en los criterios de exclusión.

Durante cuatro días sucesivos se presentó el grupo investigador a obtener el mayor número de muestras posibles cada día; identificándolas con los datos correspondientes de cada interno (Nombre completo del paciente y número correlativo); estas muestras fueron transportadas en hieleras provistas de una temperatura adecuada para su conservación, hasta el lugar de procesamiento en el laboratorio “C” del departamento de Biología de la Facultad Multidisciplinaria Oriental ubicada en el Cantón El Jute, Departamento de San Miguel. Previamente al procesamiento de las muestras se limpió la superficie de trabajo con ayuda de una esponja desinfectante y lejía, después, se preparó el material a utilizar, lo cual comprendió: rotulación de los tubos y láminas para el estudio (Ver anexo N° 14). Como primer paso se agitó el frasco que contenía la muestra de orina, luego se realizó el examen físico que consistió en

observar el color y el aspecto de la orina, para proceder con el examen químico de la muestra, para lo cual se pasan de 12 a 15 mililitros de orina a un tubo cónico de centrífuga, seguidamente se sumerge la tira reactiva en el frasco de orina por no más de 2 segundos eliminando el exceso de orina (Ver anexo N° 15); lo anterior se hizo con el fin de buscar alguna reacción que sirva como indicio de infección de vías urinarias, en este estudio se le dió mayor importancia a los resultados positivos a nitritos y esterasa leucocitaria. Esto se realizó con el cuidado que el tiempo de lectura de la tira reactiva no excediera a los 2 minutos y dicha lectura se realizó comparando con la carta de colores, con buena iluminación. Cada uno de los resultados obtenidos debe anotarse para su posterior reporte.

Posteriormente de haber realizado el examen físico y químico de la orina se lleva a cabo el examen microscópico, lo cual se inicia centrifugando las muestras a 2500 rpm durante 5 minutos, pasado este tiempo se retiran los tubos de la centrifuga, luego se decanta cada uno de los tubos descartando el sobrenadante y se obtiene el sedimento, el cual es resuspendido al dar leves golpes en la parte inferior del tubo, y se deposita una gota en la lámina portaobjetos y sobre esta se coloca una laminilla cubreobjetos y se observa directamente al microscopio en objetivo 10x y 40x.

Al observar al microscopio en objetivo 40x la presencia de 10 o más leucocitos por campo y bacterias abundantes se procedió a la realización del urocultivo. (Ver anexo N° 16)

Antes de iniciar con el proceso del urocultivo se limpió la superficie de trabajo con ayuda de una esponja, desinfectante y lejía, luego se encendió el mechero, se rotularon las placas y se procedió de la siguiente manera: Agitando circularmente el frasco que contiene la orina, se abrió delante del mechero y se flameó la boca del mismo. Luego se introdujo verticalmente el asa calibrada de platino flameada y fría en la orina, justamente por debajo de la superficie (un centímetro aproximadamente), para permitir que esta se adhiriera al asa y enseguida se tapó el frasco.

Se inoculó primero el agar sangre de carnero al 5 % y luego en agar Cistina Lactosa Electrolito Deficiente el cual es un medio cromogénico que facilita la identificación bacteriana; esto se efectuó utilizando el estriado masivo que se realizó deslizando el asa en línea recta, luego se colocó el asa encima de la línea antes realizada en sentido contrario estriando de izquierda a derecha, traslapando con lo antes inoculado (en forma de zig-zag), flamear y enfriar el asa después de haber realizado lo anterior. Luego incubar a $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 18 a 24 horas. (Ver anexo N° 17)

Al día siguiente se observaron las placas y se procedió a la identificación por medio de la tabla de lectura que facilita el inserto del medio cromogénico y recuento bacteriano (Ver anexo N° 18) que se realiza con ayuda de los criterios de Kass que se plantean así: De 0 a 10,000 UFC/mL de orina: Negativo a las 48 horas de incubación a 36°C . De 10,000 a 50,000 UFC/mL de orina: Se sugiere llevar nueva muestra, revisar condiciones de toma de muestra y correlación de leucocitos en el sedimento urinario. De 50,000 a 100,000 UFC/mL de orina: se aísla _____ número de UFC/mL de orina.

100,000 o más UFC/mL de orina: Se aísla _____ más de 100,000 UFC/mL de orina.

Cuando se obtuvo un recuento significativo de bacterias se continuó con la realización del antibiograma en las mismas condiciones asépticas que el urocultivo. Se procedió a rotular las placas que contienen agar Mueller Hinton para la realización de dicho procedimiento, así: Se tomaron 5 colonias aisladas de igual morfología, las cuales se resuspendieron en solución salina al 0.85% y se compararon con la escala de Macfarland. Posteriormente se procedió a realizar la siembra en agar Mueller Hinton con un hisopo estéril, en tres direcciones opuestas de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y en forma diagonal y por ultimo en forma circular a la orilla del medio, se dejaron reposando las placas unos 5 minutos, luego con la ayuda de las pinzas estériles se colocaron los discos de sensibilidad impregnados de antibiótico en toda el área de la placa. Con el medio ya inoculado se tuvo el cuidado de dejar una distancia entre disco y disco de unos 22 milímetros de diámetro aproximadamente y del borde de la placa al disco de unos 14 milímetros de diámetro. Se siguió la recomendación de colocar de 4 a 5 discos por placa con un máximo de 7, esto para obtener mejores resultados en la lectura. Una vez colocados los discos se incubaron las placas a 36°C por 18 a 24 horas (Ver anexo N° 19). Al pasar este tiempo se realizó la medición de los halos de inhibición que se observaron en las placas con la ayuda de una regla milimetrada tomando como parámetro los diámetros que da a conocer la tabla de lectura para el reconocimiento de la sensibilidad antimicrobiana y así se pueda clasificar como resistente, intermedio o sensible según sea su diámetro. (Ver anexo N° 20)

Una vez obtenidos los datos de cada paciente se dio a conocer en una hoja de resultados los cuales fueron llevados a la Doctora Fátima Quintanilla (Ver anexo N° 21) quien colaboró y les prescribió el tratamiento correspondiente para el logro de la buena salud de los internos (Ver anexo N° 22).

4.9. RIESGOS Y BENEFICIOS

4.9.1 Riesgos:

No hubieron riesgos directamente relacionados a la participación en esta investigación.

4.9.2 Beneficios:

Participar en la presente investigación no trajo beneficios directos para los investigadores, pero se tuvo la oportunidad de contribuir al avance científico que pueda beneficiar en el futuro a pacientes con infecciones de vías urinarias internados en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la Ciudad de San Miguel.

4.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron de tipo confidencial y no se hizo pública ninguna información acerca de los participantes.

La investigación se realizó con el consentimiento previo de la directora del establecimiento.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Este capítulo contiene los datos obtenidos en la investigación que se realizó sobre: Bacterias aisladas como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años de edad del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel, dichos resultados fueron recopilados del procesamiento de 41 muestras de orina a las que se les efectuó examen general de orina y según el resultado de éste, el urocultivo.

Para la ejecución se contó con un período de tres meses comprendido de julio a septiembre de 2012.

Se realizó la tabulación de los resultados de laboratorio y para su análisis e interpretación se utilizó el programa estadístico “SPSS Statistics 19”, donde se elaboró el cuadro de frecuencia y el cuadro de porcentaje.

Los resultados obtenidos se presentan en una serie de cuadros y gráficos; también se presenta la prueba de hipótesis que se empleó para determinar si la hipótesis era una afirmación razonable o no sobre el estudio realizado.

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS

RESULTADOS.

CUADRO N° 1

ADULTOS MAYORES A LOS QUE SE LES RECOLECTÓ MUESTRAS DE ORINA SEGÚN EL SEXO Y LA EDAD.

Sexo		Edad		Total
		70 – 80	81 – 90	
Masculino	Frecuencia	4	17	21
	% del total	9.80%	41.50%	51.20%
Femenino	Frecuencia	7	13	20
	% del total	17.10%	31.70%	48.80%
			Total	41
				100.00%

Fuente: Datos de Laboratorio.

ANÁLISIS:

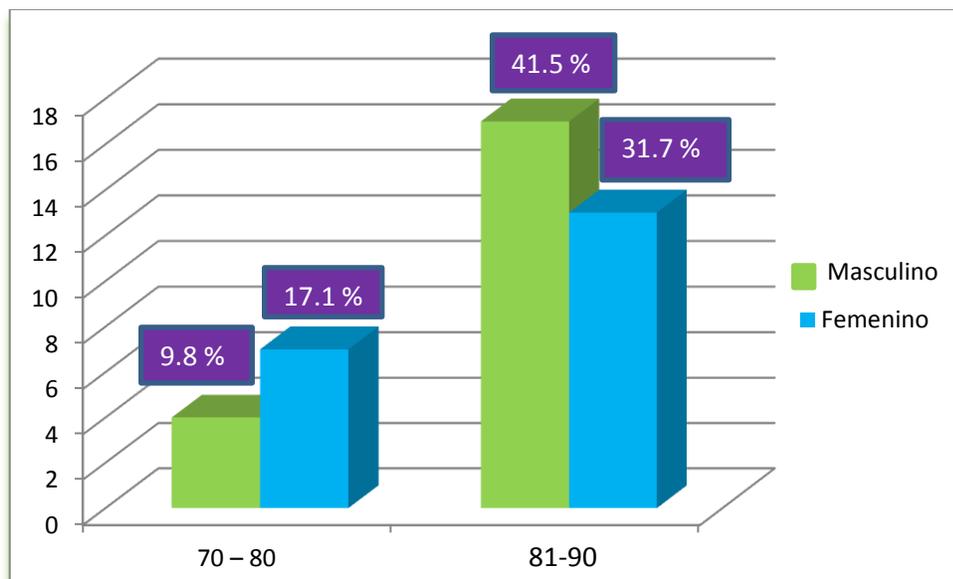
Del total de 41 adultos mayores internos en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia y que se les recolectó muestras de orina, 21 (51.2%) corresponden al sexo masculino, de ellos 4 (9.8%) oscilan entre las edades de 70 a 80 años y 17 (41.5%) entre 81 a 90 años, y el 48.8% restante corresponde a 20 pacientes del sexo femenino, de las cuales 7 (17.1%) se encuentran entre las edades de 70 a 80 años y 13 (31.7%) entre 81 a 90 años de edad, haciendo el 100% de la población muestreada.

INTERPRETACIÓN

El total de internos del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia es de 86 adultos mayores, de ellos solo se les realizó el estudio para determinar infección de vías urinarias a 41 personas, 21 del sexo masculino y 20 del sexo femenino. Siendo los del sexo masculino los que por sus mejores condiciones físicas permitieron facilitar la obtención de mayor número de muestras de orina, en cambio el número de muestras de orina de personas del sexo femenino fue menor, ya que estas se obtuvieron con mayor dificultad debido a que la mayoría de pacientes estaban delicadas de salud y sus facultades físicas y mentales no les permitían colaborar.

GRÁFICA N° 1

Adultos mayores a los que se les recolectó muestras de orina según el sexo y la edad.



Fuente: Cuadro N°1

CUADRO N°2

Determinación de esterasa leucocitaria través de la tira reactiva en el examen químico y el número de leucocitos por campo observados microscópicamente.

Esterasa Leucocitaria		Leucocitos por campo		Total
		Menos de 10 x campo	Mas de 10 x campo	
Positivo	Frecuencia	1	9	10
	% del total	2.40%	22.00%	24.40%
Negativo	Frecuencia	29	2	31
	% del total	70.70%	4.90%	75.60%
Total				41
				100%

Fuente: Datos de Laboratorio.

ANÁLISIS:

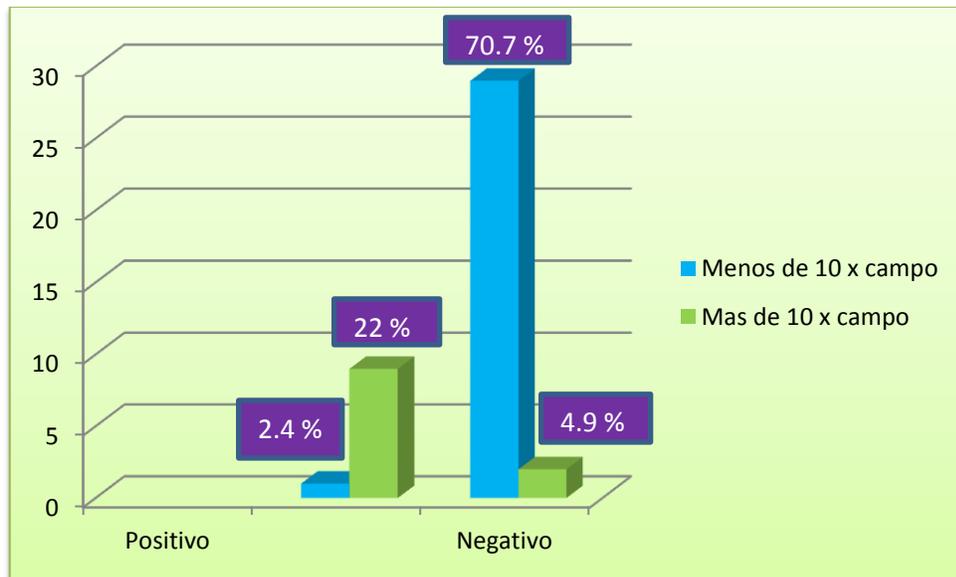
De las 41 muestras de orina analizadas, en la determinación de esterasa leucocitaria a través de la tira reactiva y la observación microscópica de leucocitos. Se obtuvieron 9 muestras (22%) positivas a esterasa leucocitaria y con más de 10 leucocitos por campo, una muestra (2.4%) resultó positiva a esterasa leucocitaria pero con menos de 10 leucocitos por campo haciendo un total de 10 muestras. Las 31 muestras restantes (75.6%) resultaron negativas a esterasa leucocitaria, sin embargo 29 (70.7 %) de ellas resultaron con menos de 10 leucocitos por campo, y solo 2 (4.9%) resultaron con más de 10 leucocitos por campo.

INTERPRETACIÓN:

De todas las muestras de orina analizadas (41) a las cuales se les realizó examen general de orina, en el examen químico se obtuvieron resultados positivos a esterasa leucocitaria y en el examen microscópico se observaron más de 10 leucocitos por campo por lo tanto un resultado positivo a esterasa leucocitaria en la mayoría de los casos puede orientar a la presencia de leucocitos en el sedimento urinario. En cambio en las muestras que no se detectó esterasa leucocitaria y se observaron más de 10 leucocitos por campo puede deberse a falsos negativos a causa de diferentes factores como alta concentración de proteínas en la orina u orina diluida.

GRÁFICA N ° 2

Determinación de Esterasa leucocitaria a través de la tira reactiva en el examen químico y el número de leucocitos por campo observados microscópicamente.



Fuente: Cuadro N° 2

CUADRO N° 3

Presencia de bacterias en el sedimento urinario y su relación con los nitritos detectados en la tira reactiva.

			Nitritos		Total
			Positivo	Negativo	
Presencia de Bacterias	Escasa Cantidad	Frecuencia	0	29	29
		% del total	0%	70.70%	70.70%
	Moderada Cantidad	Frecuencia	2	2	4
		% del total	4.90%	4.90%	9.80%
	Abundante Cantidad	Frecuencia	3	5	8
		% del total	7.30%	12.20%	19.50%
Total			5	36	41
			12.20%	87.80%	100%

Fuente: Datos de laboratorio

ANÁLISIS:

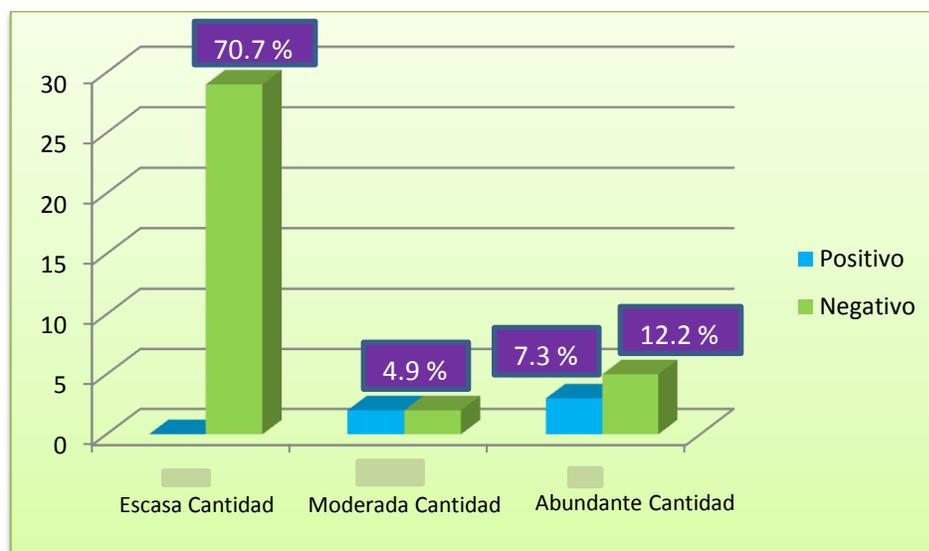
Del total de 41 muestras de orina (100%), 29 muestras (70.7%) resultaron negativas a nitritos y en el exámen microscópico de estas se observaron bacterias en escasa cantidad, 2 muestras de orina (4.9%) resultaron positivas a nitritos, 2 (4.9%) muestras resultaron negativas a nitritos, en ambos casos la cantidad de bacterias fue moderada, sumando un total de 4 muestras de orina (9.8%). Tres muestras (7.3%) resultaron positivas a nitritos y 5 muestras (12.2%) resultaron negativas a nitritos, todas con abundante cantidad de bacterias, sumando un total de 8 muestras (19.5%). Haciendo un total de 5 (12.2%) muestras positivas y 36 (87.8%) muestras negativas a la detección de nitritos.

INTERPRETACIÓN

De todas las muestras de orina analizadas en el laboratorio (41), se obtuvieron cinco muestras positivas a nitritos, de las cuales dos tenían moderada cantidad y tres con abundante cantidad de bacterias, indicando que cuando hay bacterias en el sedimento urinario y que generalmente causan infección de vías urinarias, se presenta la reacción de reducción de nitratos a nitritos que se va a evidenciar en la tira reactiva. El resto resultó negativo a la presencia de bacterias y por lo tanto no se observó dicha reacción.

GRÁFICA N° 3

Presencia de bacterias en el sedimento urinario y su relación con los nitritos detectados en la tira reactiva.



Fuente: Cuadro N°3

CUADRO N° 4

Nitritos marcados en la tira reactiva y su relación con los cultivos positivos.

Cultivo		Nitritos		Total
		Positivo	Negativo	
Positivo	Frecuencia	5	4	9
	% del total	12.20%	9.80%	22.00%
Negativo	Frecuencia	0	32	32
	% del total	0%	78%	78.00%
			Total	41
				100%

Fuente: Datos de laboratorio

ANÁLISIS

Del total de 41 muestras de orina analizadas (100%), en 9 (22%) de ellas se evidenció crecimiento bacteriano de los cuales 5 (12.2%) dieron positivas a nitritos en el examen químico, 4 (9.8%) con un resultado negativo a nitritos. El resto de las muestras 32(78.0%) resultaron negativas a nitritos y en ninguna de estas muestras se observó crecimiento bacteriano en el cultivo.

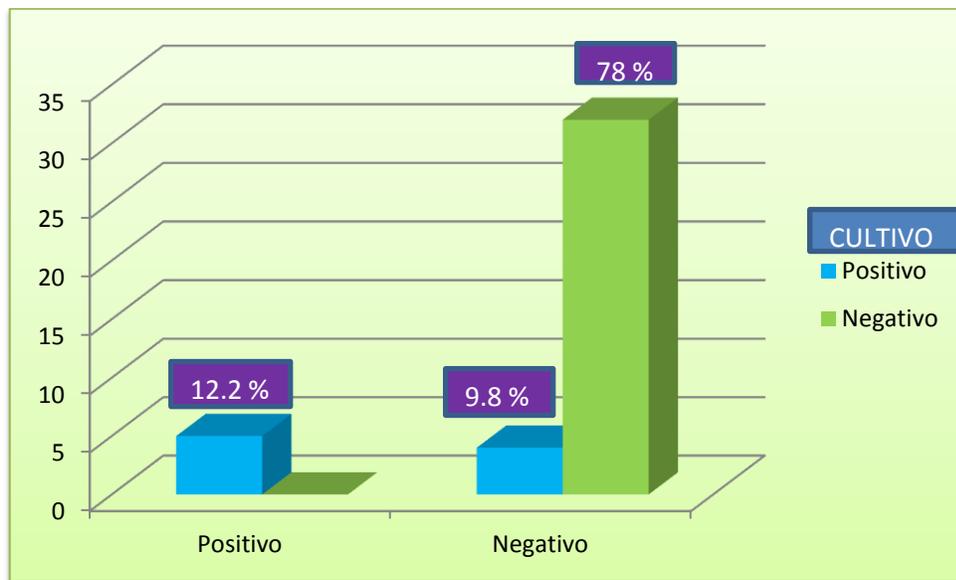
INTERPRETACIÓN

De las nueve muestras de orina que resultaron positivas al cultivo, en cinco de ellas se observó reacción positiva a nitritos a través de la tira reactiva, esto indica que la mayoría de bacterias que crecieron en los cultivo reducen los nitratos a nitritos, índice importante a tomar en cuenta ya que la mayoría de bacterias que presentan esta reacción

son causantes de infección de vías urinarias. Caso contrario se da con las cuatro muestras restantes que dieron cultivos positivos pero nitritos negativos, demostrando que las bacterias que crecieron no producen dicha reacción, pero de igual forma pueden causar infección de vías urinarias.

GRÁFICA N° 4

Nitritos marcados en la tira reactiva y su relación con los cultivos positivos.



Fuente: Cuadro N° 4

CUADRO N° 5

Bacterias aisladas en infección de vías urinarias de adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.

Aislamiento Bacteriano	Frecuencia	% del Total
<i>Escherichia coli</i>	5	12.20%
<i>Proteus sp</i>	2	4.90%
<i>Klebsiella sp</i>	1	2.40%
<i>Pseudomonas sp</i>	1	2.40%
No se Aislan Bacterias a las 48 hrs de Incubación	32	78.00%
Total	41	100.00%

Fuente: Datos de laboratorio

ANÁLISIS

De las 41 (100%) muestras de orina analizadas, a las cuales se les realizó urocultivo, en 5 muestras (12.2%) se aisló *Escherichia coli*, en 2 muestras (4.9%) se aisló *Proteus sp*, en una de las muestras se aisló *Klebsiella sp* (2.4%) y en una *Pseudomonas sp* (2.4%). Haciendo un total de 9 cultivos positivos y en las 32 muestras restantes (78.0%) no se obtuvieron colonias bacterianas.

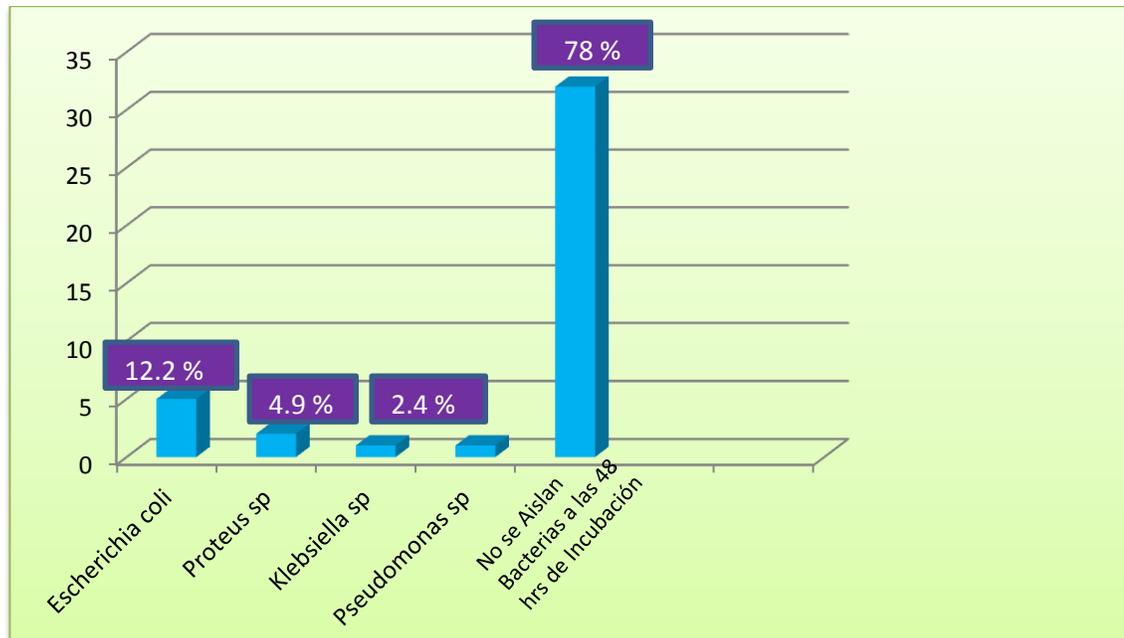
INTERPRETACIÓN

Del total de muestras de orina analizadas (41), la bacteria que con mayor frecuencia se aisló fue *Escherichia coli*, y en segundo lugar *Proteus sp*. y en menor proporción *Klebsiella sp*. y *Pseudomonas sp*. Esto se debe a que la flora bacteriana

normal del intestino esta compuesta en mayor proporción por bacilos gramnegativos siendo *Escherichia coli* uno de los microorganismos que colonizan esta área y por diversas medidas higiénicas y de cuidado personal que los adultos mayores no pueden poner en práctica, es por eso que las bacterias logran llegar a los genitales, introducirse a la uretra y otras partes del sistema urinario, permitiendo que sean colonizados por ellas y causar una infección.

GRÁFICA N°5

Bacterias aisladas en infección de vías urinarias de adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.



Fuente: Cuadro N° 5

CUADRO N° 6

Bacterias aisladas de las muestras de orina de los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia y su clasificación según el sexo.

Aislamiento Bacteriano		Sexo		Total
		Masculino	Femenino	
<i>Escherichia coli</i>	Frecuencia	1	4	5
	% del total	2.40%	9.80%	12.20%
<i>Proteus</i>	Frecuencia	2	0	2
	% del total	4.90%	0%	4.90%
<i>Klebsiella</i> sp	Frecuencia	1	0	1
	% del total	2.40%	0%	2.40%
<i>Pseudomonas</i> sp	Frecuencia	0	1	1
	% del total	0%	2.40%	2.40%
No se Aísla Bacterias a las 48 hrs de Incubación	Frecuencia	17	15	32
	% del total	41.50%	36.60%	78.00%
Total	Frecuencia	21	20	41
	% del total	51.20%	48.80%	100.00%

Fuente: Datos de laboratorio

ANÁLISIS

De las 41 muestras analizadas, en 5 (12.2%) de los urocultivos se aisló *Escherichia coli* de los cuales uno (2.4%) pertenece a paciente del sexo masculino y 4 (9.8%) a pacientes del sexo femenino. En 2 (4.9%) de las muestras sembradas se aisló *Proteus* sp y ambas pertenecen a pacientes del sexo masculino. En uno (2.4%) de los urocultivos se aisló *Klebsiella* sp y pertenece a un paciente del sexo masculino. En uno (2.4%) de los urocultivos se aisló *Pseudomonas* sp, que pertenece a una paciente del sexo femenino. De las 32 (78%) muestras restantes, 17 (41.5%) pertenecen a personas del sexo masculino y 15 (36.6%) a personas del sexo femenino en las cuales no se

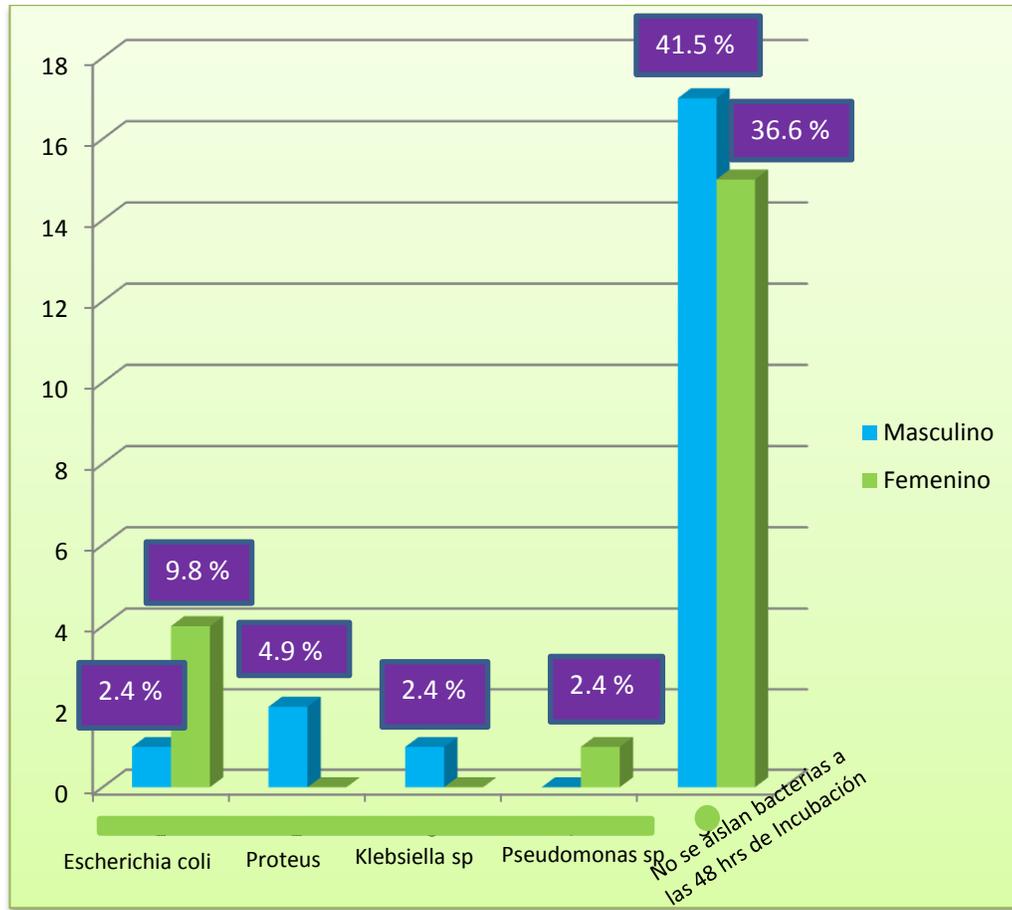
aislaron bacterias después de 48 horas de incubación en dichas muestras. Se procesaron 21 (51.2%) muestras de pacientes del sexo masculino y 20 (48.8%) del sexo femenino, sumando un total de 41 (100%) muestras de orina.

INTERPRETACIÓN

En los resultados de los urocultivos positivos la bacteria que con mayor frecuencia se aisló de orina de pacientes del sexo femenino fué *Escherichia coli* y en menor proporción se aisló *Pseudomonas sp* ya que por diversos factores como la uretra corta, mal aseo, contaminación de bacterias intestinales hacia la vagina, es el sexo femenino quien se ve mayormente afectado por diversas especies bacterianas. Los pacientes del sexo masculino son menormente afectados por IVUs debido a la longitud y anatomía de la uretra así como de sus genitales no se permite que haya contacto con las bacterias desde el ano hacia el sistema urinario, pero según resultados de laboratorio se hace constar que la bacteria que mayormente se aisló de la orina de estos pacientes fue *Proteus sp*, sin embargo estos también se vieron afectados en menor proporción por *Escherichia coli* y *Klebsiella sp*.

GRÁFICA N° 6

Bacterias aisladas de las muestras de orina de los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia y su clasificación según el sexo.



Fuente: Cuadro N° 6

CUADRO N° 7

Bacterias aisladas de las muestras de orina de los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia y su clasificación según la edad.

		Aislamiento Bacteriano				No se Aíslan Bacterias a las 48 hrs de Incubación	Total
Edad		<i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus</i> sp	<i>Klebsiella</i> sp	<i>Pseudomonas</i> sp		
70 – 80	Frecuencia	1	0	0	0	10	11
	% del total	2.40%	0.00%	0%	0	24.40%	26.80%
81 – 90	Frecuencia	4	2	1	1	22	30
	% del total	9.80%	4.90%	2.40%	2.40%	53.70%	73.20%
						Total	41
							100.00%

Fuente: Datos de laboratorio

ANÁLISIS:

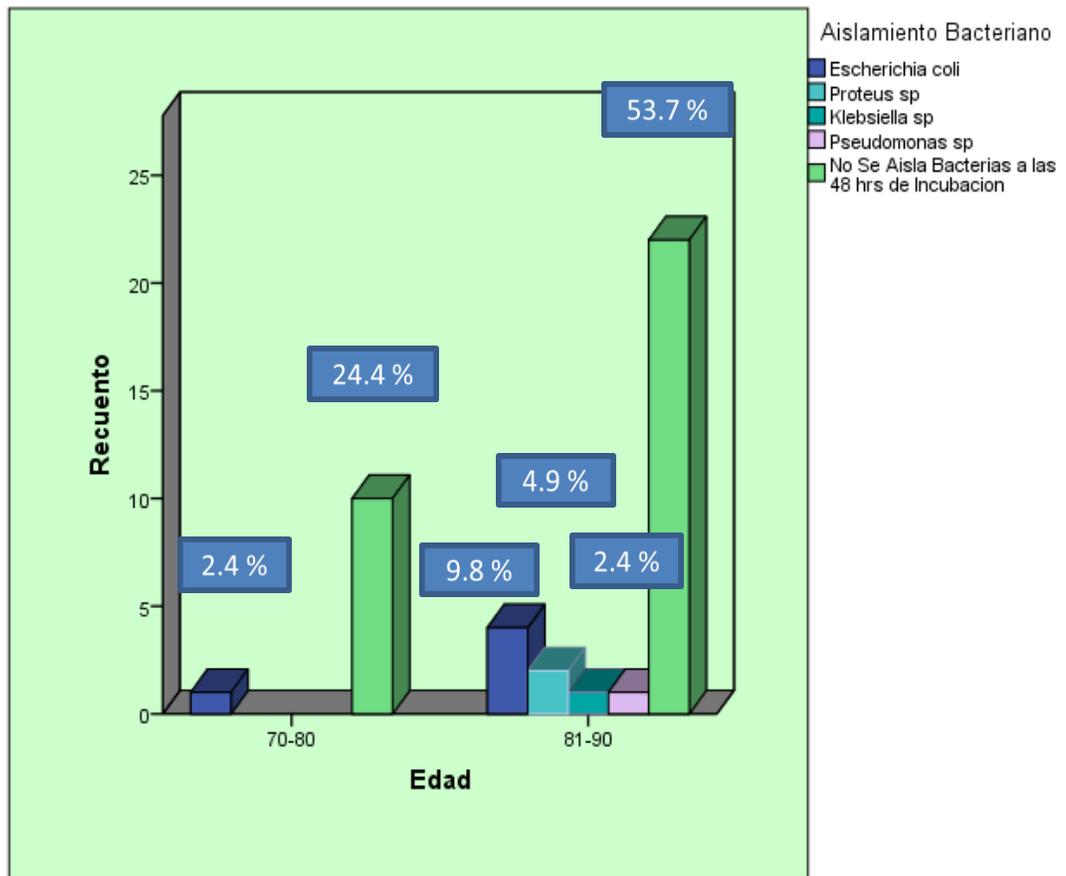
Del total de 41 muestras a las cuales se les realizó urocultivo 11 (26.8%) corresponden a personas entre las edades de 70 a 80 años, de estos en una muestra (2.4%) se aisló *Escherichia coli* y en 10 (2.4%) no se obtuvo crecimiento bacteriano a las 48 horas de incubación, además se obtuvieron muestras de orina de 30 (73.2%) adultos mayores de 81 a 90 años de edad aislando en 4 muestras *Escherichia coli* (9.8%), en 2 *Proteus* sp (4.9%), en una muestra *Klebsiella* sp y una con *Pseudomonas* sp (2.4%), y en las 22 muestras restantes (53.7%) no se obtuvo crecimiento bacteriano a las 48 horas de incubación.

INTERPRETACIÓN:

De todas las muestras a las que se les realizó urocultivo, en las que fueron recolectadas de personas de 81 a 90 años de edad se obtuvo mayor numero de cultivos con crecimiento de diferentes bacterias causantes de infección en vias urinarias (*Escherichia coli*, *Proteus sp*, *Klebsiella sp* y *Pseudomonas sp*) a diferencia de las muestras obtenidas de personas de 70 a 80 años de edad que unicamente se aisló *Escherichia coli*, por lo que se manifiesta que en las personas de 81 a 90 años hay una mayor incidencia de IVUs, ya que las personas de edad avanzada son las que mas sufren este tipo de padecimientos debido a que su sistema inmunológico esta deteriorado y por ello son mas sensibles a las infecciones, a esto se le suman problemas propios de la edad como no poderse movilizar por si solos, ni poner en práctica un buen aseo personal y las enfermedades que padecen.

GRÁFICA N° 7

Bacterias aisladas de las muestras de orina de los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia y su clasificación según la edad.



5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Prueba de hipótesis de trabajo. t Student.

$$T_c = \frac{X_i - \bar{X}}{S \sqrt{n}}$$

X_i = Promedio de las opciones.

\bar{X} = Promedio que se esperaba que hubiera.

S= Desviación del promedio de las opciones de apareamiento o frecuencia de las bacterias.

n= Tamaño de la muestra.

Mediante el programa SPSS se obtuvieron los siguientes resultados:

	Valor de prueba = 1					
	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Aislamiento Bacteriano	2.135	8	.065	.778	-.06	1.62

Los valores de contraste son:

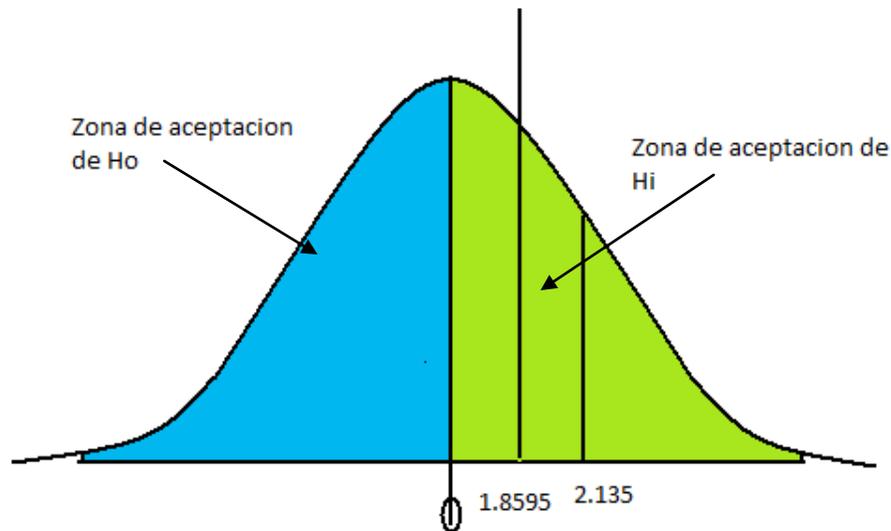
$$t_c = 2.135$$

$$t_t = (8.95\%) = 1.8595 \text{ (Ver anexo N° 23).}$$

Regla de decisión:

Si $t_c < t_t$ se acepta la hipótesis nula (H_0)

Si $t_c > t_t$ se acepta la hipótesis de trabajo (H_i)



Conclusión estadística:

Dado que el valor $t_c = 2.135$ es mayor que $t_t = 1.8595$ entonces se acepta la hipótesis de trabajo (H_i) la cual dice: *Escherichia coli* es la bacteria que se aísla como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia, esto indica que las diferencias en las frecuencias de apareamiento de *Escherichia coli* con respecto a las demás es significativo en un 95%.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en el estudio sobre Bacterias aisladas como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años, del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel durante el período de julio a septiembre de 2012 se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- De 41 pacientes a los cuales se les realizó examen general de orina y urocultivo se obtuvo un resultado de 9 cultivos positivos. Indicando que solo el 22 % de los adultos mayores a quienes se les realizó el estudio padecen IVU.
- *Escherichia coli* (12.2 %), *Proteus* sp. (4.9%), *Klebsiella* sp. (2.4%) y *Pseudomonas* sp. (2.4%) fueron las bacterias aisladas de urocultivos realizados a los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.
- A través del medio de cultivo cromogénico CLED (Cistina Lactosa Electrolito Deficiente) se determinó que *Escherichia coli* (12.2%) es la bacteria que se aisló con mayor frecuencia como causante de infección de vías urinarias en los adultos mayores de dichas instituciones.
- La mayor incidencia de aislamiento de bacterias causantes de infección de vías urinarias en personas de 70 a 90 años fue en los adultos mayores entre 81 a 90 años de edad (19.5%).

- De los urocultivos que resultaron positivos, la mayoría de estos corresponden a personas del sexo femenino (12.2%).
- La utilización del medio de cultivo cromogénico CLED es una manera sencilla de diferenciar las distintas bacterias causantes de infección de vías urinarias ya que es un medio específico para la realización de urocultivo.
- El análisis de las muestras de orina a través del examen general de orina y el urocultivo siguen siendo las pruebas más rápidas y eficaces para el diagnóstico de infección de vías urinarias causadas por bacterias.

6.2 RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta los resultados y conclusiones obtenidas con base a la investigación Bacterias aisladas como causa frecuente de infección de vías urinarias de los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años, internados en el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la Ciudad de San Miguel periodo de julio a septiembre de 2012, se recomienda lo siguiente:

- Instar al Ministerio de Salud, para que puedan brindar un servicio con mayor cobertura que beneficie a los adultos mayores que se encuentran internos en asilos y casas de reposo entre estos el Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia.
- Al Gobierno y a la Empresa Privada, para que contribuyan al mantenimiento de este tipo de instituciones que se encargan de ayudar a los más necesitados.
- Al Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia, que las autoridades encargadas concienticen al personal para que tengan mayor cuidado con la higiene diaria de los adultos mayores para minimizar las infecciones de vías urinarias ya que de esto depende en gran parte su salud y bienestar.
- A las Autoridades Universitarias, para que continúen apoyando a los estudiantes en la realización de sus trabajos de graduación, así mismo, instar a dicha entidad a que se puedan asignar mayores recursos económicos para la realización de las investigaciones.

- A los profesionales del área de Laboratorio Clínico, que utilicen el medio de cultivo CLED ya que facilita la identificación de patógenos urinarios por ser un medio diferencial y específico para urocultivo.
- A las futuras generaciones de Profesionales de Laboratorio Clínico, que se interesen en dar seguimiento a este tipo de investigaciones en personas de muy escasos recursos que necesitan colaboración para mejorar su calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ruiz Reyes, Julio César Tesis: “Frecuencia de infecciones de vías urinarias y bacterias comúnmente aisladas en pacientes mujeres entre las edades de 20 a 40 años consultantes del Hospital San Pedro de Usulután durante el periodo de junio a julio de 2001”. Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental.
2. Revista de Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia ISSN (versión impresa) Primera Edición 2004.
3. Terra. Artículo del 20 de abril de 2010 “Infecciones en vías urinarias son las segundas más frecuentes en mujeres”
4. www.bibliotecadigital.umsa.bo “Validación de métodos de siembra y recuento bacteriano utilizados en el diagnóstico de infecciones urinarias”.
5. Anatomía humana, Vol. II, Capítulo XXIII, Editorial Médica Panamericana pág. 1509.
6. Strasinger. Di Lorenzo. Análisis de orina y de los líquidos corporales. 5ª edición, Editorial Medica Panamericana, Cap. 2, pag. 13, 15 y 17.
7. Gutierrez Cirlos. Principios de anatomía y fisiología. Limusa y Noriega editores, México Limusa 2004. Capítulo 9, pág. 251.
8. Harrison, Principios de Medicina Interna, 17^A Edición, Capítulo 282, pág. 1820.
9. Campbell-Wash. Urología 9ª Edición Vol. II, Editorial Medica Panamericana, Capítulo 8 infecciones urinarias Sección IV, pág. 228, 229 y 240.

- 10.** Harrison, Principios de Medicina Interna, 17^A Edición, Capitulo 282, pág. 1821 y 1822.
- 11.** Strasinger. Di Lorenzo. Análisis de orina y de los líquidos corporales. 5^a edición, Editorial Medica Panamericana, Cap. 3, pág. 35, 36, 37.
- 12.** Strasinger. Di Lorenzo. Análisis de orina y de los líquidos corporales. 5^a edición, Editorial Medica Panamericana, Cap. 4, pág. 42, Cap. 5, pág. 54, capítulo 6, pág. 65.
- 13.** Graff. Análisis de Orina, Atlas de Color, Editorial Medica Panamericana, Cap. 2, pág. 60 y pág. 195.

A N E X O S

ANEXO N° 1

Cronograma de actividades a realizar en el trabajo de investigación: “Bacterias aisladas como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años, del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel, Período de Julio a Septiembre de 2012.

MESES	ENERO 2012				FEBRERO 2012				MARZO 2012				ABRIL 2012				MAYO 2012				JUNIO 2012				JULIO 2012				AGOSTO 2012				SEPTIEMBRE 2012				OCTUBRE 2012				NOVIEMBRE 2012				DICIEMBRE 2012							
	SEMANAS				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. Reuniones generales con la coordinación general del proceso de graduación.									x	x	x	x	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	x			x				x	x	x	x	x	x	x	x								
2. Inscripción del proceso de graduación.											x																																									
3. Elaboración de Perfil de investigación									x	x	x	x	x	x	x	x																																				
4. Entrega del perfil de investigación.									27 DE ABRIL DE 2012																																											
5. Elaboración del protocolo de investigación																	x	x	X	x	x	x	x	x																												
6. Entrega del protocolo de investigación.																					8 DE AGOSTO 2012																															
7. Ejecución de la investigación																									x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x																
8. Tabulación, análisis e Interpretación de los datos.																																									x	x										
9. Redacción final																																																				
10. Entrega del informe final.																																																				
11. Exposición de los resultados.																																													x	x	x	x	x	x		

ANEXO N° 2

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR DURANTE LA EJECUCIÓN

MESES	JULIO 2012				AGOSTO 2012				SEPTIEMBRE 2012				OCTUBRE 2012							
	SEMANAS																			
ACTIVIDADES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Reunión informativa con la directora del establecimiento				X																
2. Reunión con el personal colaborador del establecimiento					X															
3. Preparación de medios de cultivo.							X	X												
4. Toma y procesamiento de las muestras								X	X											
5. Entrega de resultados.										X										
6. Proporcionar el tratamiento adecuado a los adultos mayores con IVU.											X									

ANEXO N° 3**PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
6	Impresiones de perfil	3.25	19.50
6	Anillados	1.75	10.50
25	Folders	0.25ctvs	6.25
25	Fasteners	0.10ctvs	2.50
5	Resma de papel bond tamaño carta	4.00	20.00
3	Memorias USB 4Gb	7.00	21.00
1	Impresor Canon IP2702	37.50	37.50
2	Cartucho de tinta negra	16.00	32.00
2	Cartucho de tinta a color	22.00	44.00
150	Horas de internet	0.75	112.50
1	Caja de guantes	7.00	7.00
100	Frascos estériles para muestras de orina	0.35ctvs	35.00
1	Hielera	9.00	9.00

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
2	Cajas de laminas portaobjetos 22x22mm	5.25	10.50
2	Onzas de laminillas cubreobjetos	4.50	9.00
1	Frasco de tiras reactivas para orina	15.95	15.95
2	Galones de agua destilada	2.85	5.70
10	Bolsas de placas de petri (10 unidades. c/u)	1.75	17.50
1	Medio de cultivo cromogénico CLED 500grs	151.08	151.08
1	Medio base para agar sangre *	64.00	64.00
1	Frasco de Sangre de carnero	24.90	24.90
1	Medio de cultivo Muller Hinton *	99.75	99.75
14	Viales de discos para sensibilidad antimicrobiana. *	1.75	24.50
8	Tratamientos con antibiótico **	40.00	320
1	Libra de algodón	4.99	4.99
1	Cinta testigo	6.75	6.75

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL \$
1	Bolsa de solución salina	2.95	2.95
1	Litro de alcohol	3.50	3.50
1	Galón de lejía	8.99	8.99
1	Desinfectante Lysol	4.85	4.85
1	Descarte	2.99	2.99
1	Rollo de tirro	1.00	1.00
200	Fotocopias	0.02	4.00
3	Marcadores	1.60	4.80
7	Galones de gasolina especial	4.38	30.66
10%	Imprevistos		122.46
		TOTAL	1.347.07

El estudio será financiado por el equipo investigador:

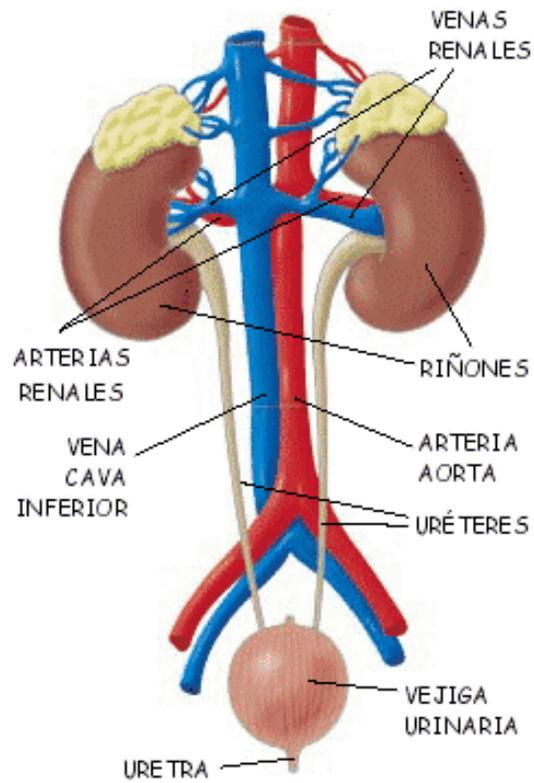
1. Br. Julia María Castillo Ramos \$279.61
2. Br. Verónica Concepción González Hernández \$279.61
3. Br. Pedro Gustavo Flores Argueta \$279.61

***Financiado por Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental.**

**** Financiado por laboratorio ARSAL Sr. Armando Gonzalez.**

ANEXO N° 4

ANATOMÍA DEL APARATO URINARIO.



Obsérvese en la imagen cada una de las partes que forman el aparato urinario.

ANEXO N° 5

TOMA DE MUESTRA DE CHORRO MEDIO EN MUJERES.

1. Separar los labios.



2. Limpiar.



3. Colocar frasco abajo del flujo de orina.



ANEXO N° 6

TOMA DE MUESTRA DE CHORRO MEDIO EN HOMBRES.



1. Lavarse las manos con agua y jabón.



2. Destapar el frasco.



3. Limpiar el pene con jabón antibacterial.



4. Orina de chorro medio.

ANEXO N°7

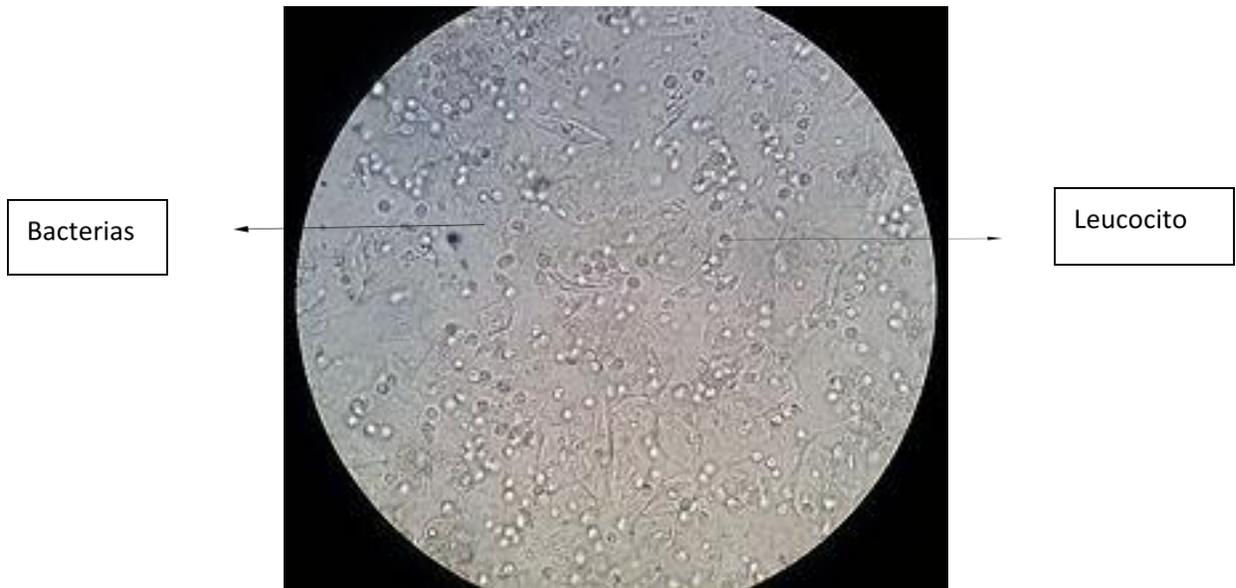
TIRAS REACTIVAS PARA EL EXAMEN QUÍMICO DE ORINA.



Tira reactiva utilizada en el análisis químico del examen general de orina para la evaluar los diferentes parámetros que puedan indicar IVUs.

ANEXO N° 8

SEDIMENTO URINARIO



Sedimento observado al microscopio en el objetivo 40x en el que se aprecian leucocitos y bacterias.

ANEXO N° 9

AGAR CISTINA LACTOSA ELECTROLITO DEFICIENTE.



Medio de cultivo sin inocular.

Nótese el color original del medio de cultivo el cual tendrá un giro de color dependiendo de la bacteria que se aíse.

ANEXO N° 10

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Ciudad Universitaria Oriental, 20 de Marzo de 2012

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria Oriental

Departamento de Medicina

Respetable Sor Vidalia Avalos: Que Dios y Nuestra Madre Santísima le colmen de abundantes bendiciones en tan abnegada labor a favor de los más necesitados.

Nosotros los abajo firmantes somos estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico, y con mucho respeto nos dirigimos a usted para solicitarle su valiosa colaboración en el sentido de permitirnos realizar nuestro trabajo de graduación denominado **“Bacterias aisladas como causa frecuente de infección de vías urinarias en los adultos mayores entre las edades de 70 a 90 años, del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la Ciudad de San Miguel en el período de Julio a Septiembre de 2012”**, en el cual se procesaran las muestras de orina de cada interno para investigar si existe infección de vías urinarias, de resultar alguna muestra positiva se le proporcionara el tratamiento adecuado, según prescripción médica. Consideramos de suma importancia la realización de este trabajo, ya que contribuiría a mejorar la salud de los/as internos/as, especialmente porque debido a su edad se ven propensos a desarrollar este tipo de infección.

Esperando contar con su ayuda se suscriben de usted muy atentamente.

“HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA”

Br. Julia María Castillo Ramos

Br. Verónica González Hernández

Br. Pedro Gustavo Flores Argueta

Lic. Sonia Ibette León de Mendoza

Docente Director

Lic. Elba Margarita Berrios Castillo

Coordinadora General del proceso de Graduación del Dpto. de Medicina

ANEXO N° 11

HOJA DE RESULTADOS PARA EXAMEN GENERAL DE ORINA

Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria Oriental
Departamento de Medicina
Licenciatura en Laboratorio Clínico

NOMBRE: _____ EDAD: _____

SEXO: _____ FECHA: _____

Examen General de Orina

Color: _____
Aspecto: _____
pH: _____
Densidad: _____
Proteínas: _____
Glucosa: _____
Bilirrubina: _____
Urobilinogeno: _____
Cuerpos Cetónicos: _____
Sangre Oculta: _____
Nitritos: _____
Esterasa Leucocitaria: _____

Cilindros: _____

Hematíes: _____
Leucocitos: _____
Células Epiteliales: _____
Cristales: _____

Bacterias: _____
Parásitos: _____
Observaciones: _____

FIRMA:

ANEXO N° 12

HOJA DE RESULTADOS PARA UROCULTIVO

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria Oriental

Departamento de Medicina

Licenciatura en Laboratorio Clínico

NOMBRE: _____ EDAD: _____

SEXO: _____ FECHA: _____

UROCULTIVO

RESULTADO: _____

SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE

Firma: _____

ANEXO N° 13

PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO



1-Pesar el medio de cultivo



2-Agregar agua destilada y agitar



3-Llevar a ebullición



4-Llevar a autoclave por 15 minutos



5-Una vez frío el medio de cultivo verter en las placas y guardar en refrigeración.



ANEXO N° 14

MUESTRAS Y MATERIAL PARA EL ANÁLISIS DE ORINA.



Obsérvese las muestras con los datos del paciente y número correspondiente para la realización del Examen General de Orina.

ANEXO N° 15

TÉCNICA DE LA TIRA REACTIVA



Se introduce la tira reactiva dentro de la orina colocada en un tubo cónico, retirarla de manera horizontal para evitar el rebosamiento y evaluar los siguientes parámetros: densidad, pH, esterasa leucocitaria, nitritos, sangre oculta, bilirrubina, cuerpos cetónicos, urobilinógeno, proteínas y glucosa.

ANEXO N° 16

OBSERVACIÓN DEL SEDIMENTO URINARIO.



Una vez centrifugada las muestras de orina se observó al microscopio con objetivo 10x y 40x para identificación de los diferentes elementos celulares para la determinación de infección de vías urinarias tales como bacterias y leucocitos.

ANEXO N° 17

TÉCNICA PARA REALIZAR UROCULTIVO.



Se sembró primero en Agar Sangre haciendo una línea transversal a lo largo del medio de cultivo, de igual manera se procedió en Agar CLED, luego con el asa común se estría desplazando el inóculo de izquierda a derecha en ambos medios realizando un estriado masivo, luego se guardo en incubadora a 36°C y se leyeron las placas de 18 a 24 horas.

ANEXO N° 18
IDENTIFICACIÓN BACTERIANA



Obsérvese en las tres placas con el medio de cultivo CLED, el crecimiento de colonias amarillas y opacas características de *Escherichia coli*.

ANEXO N° 19

PROCEDIMIENTO PARA ANTIBIOGRAMA



1-Se tomaron 5 colonias aisladas



2-Se resuspendieron en solución salina y se compararon con la escala de Macfarland.



3-Se realizó siembra con hispo estéril en 3 direcciones opuestas



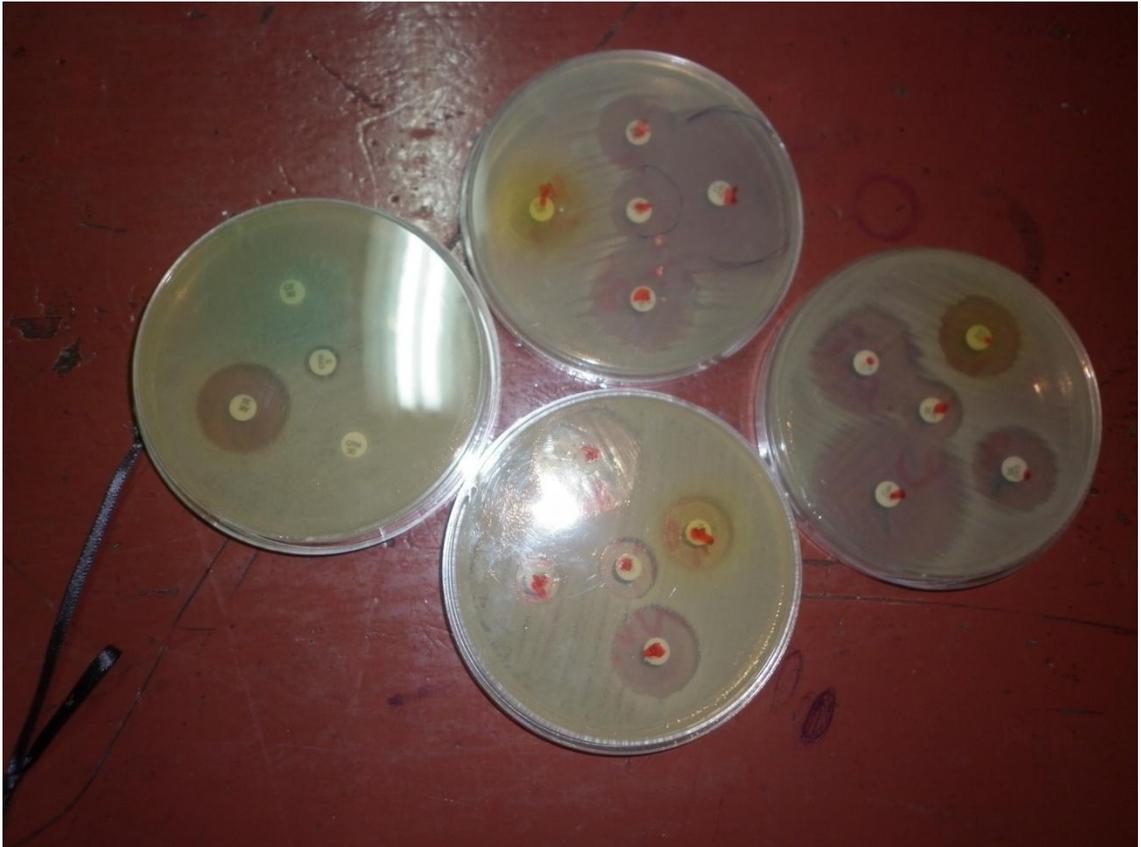
4- Se colocaron discos impregnados de antibióticos.



5-Una vez colocados los discos se incubaron las placas a 36°C por 18 a 24 horas.

ANEXO N° 20

LECTURA DE HALOS DE INHIBICIÓN DEL ANTIBIOGRAMA.



Nótese en la imagen el tamaño de los halos de inhibición que muestran la sensibilidad bacteriana y según la medida de estos se compararon con la tabla de lectura y de esta manera se clasificaron como resistente, intermedio o sensible según su diámetro.

ANEXO N° 21

ENTREGA DE RESULTADOS



Entrega de resultados de los pacientes a las enfermeras encargadas del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel.

ANEXO N°22
ENTREGA DE MEDICAMENTOS



Entrega de medicamentos a las enfermeras encargadas, para el tratamiento adecuado de las infecciones de vías urinarias de los adultos mayores del Asilo San Antonio y Casa de la Misericordia de la ciudad de San Miguel.

ANEXO N°23

TABLA T STUDENT

g.l.	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995
1	0.15838	0.32492	0.50953	0.72654	1.	1.3764	1.9626	3.0777	6.3138	12.706	31.821	63.657
2	0.14213	0.28868	0.44475	0.61721	0.8165	1.0607	1.3862	1.8856	2.92	4.3027	6.9646	9.9248
3	0.1366	0.27667	0.4242	0.58439	0.76489	0.97847	1.2498	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409
4	0.13383	0.27072	0.41416	0.56865	0.7407	0.94096	1.1896	1.5332	2.1318	2.7764	3.7469	4.6041
5	0.13218	0.26718	0.40823	0.55943	0.72669	0.91954	1.1558	1.4759	2.015	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.13108	0.26483	0.40431	0.55338	0.71756	0.9057	1.1342	1.4398	1.9422	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.13029	0.26317	0.40154	0.54911	0.71114	0.89603	1.1192	1.4149	1.8946	2.3646	2.998	3.4995
8	0.12971	0.26192	0.39917	0.54593	0.70639	0.88889	1.1001	1.3968	1.8595	2.306	2.8965	3.3554
9	0.12925	0.26096	0.39787	0.54348	0.70272	0.8834	1.0997	1.383	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.12889	0.26018	0.39659	0.54153	0.69981	0.87906	1.0931	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.12859	0.25956	0.39555	0.53994	0.69745	0.87553	1.0877	1.3634	1.7959	2.201	2.7181	3.1058
12	0.12835	0.25903	0.39469	0.53862	0.69548	0.87261	1.0832	1.3562	1.7823	2.1788	2.681	3.0545
13	0.12814	0.25859	0.39396	0.5375	0.69383	0.87015	1.0795	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.12796	0.25821	0.39333	0.53655	0.69242	0.86805	1.0763	1.345	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.12781	0.25789	0.39279	0.53573	0.6912	0.86624	1.0735	1.3406	1.7531	2.1314	2.6025	2.9467
16	0.12767	0.2576	0.39232	0.53501	0.69013	0.86467	1.0711	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.12755	0.25735	0.3919	0.53438	0.6892	0.86328	1.069	1.3334	1.7356	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.12745	0.25712	0.39153	0.53382	0.68836	0.86205	1.0672	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.12735	0.25692	0.3912	0.53331	0.68762	0.86095	1.0655	1.3277	1.7291	2.093	2.5395	2.8609

Tabla utilizada para la prueba de hipótesis donde se plantea el valor “t de tabla” t_t .