

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



TRABAJO DE GRADO

INCIDENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS CAUSADAS POR BACTERIAS EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. AÑO 2018

PRESENTADO POR:

AMAYA GONZALEZ, MARÍA ANTONIA
GARCIA ZELAYA, KEISY SKARLETH
GUARDADO ALEJO, MARTA IDALIA

PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO

DOCENTE ASESOR:

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

ENERO DE 2019

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS
RECTOR

DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA
VICE- RECTOR ACADÉMICO

INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS
VICE- RECTOR ADMINISTRATIVO

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES

INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ
DECANO

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
VICE-DECANO

LICENCIADO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ
SECRETARIO

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA
DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA
AUTORIDADES**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY
JEFE DEL DEPARTAMENTO**

**MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO
COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

ASESORES

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA

DOCENTE ASESOR

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

ASESOR METODOLÓGICO

MAESTRO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ

ASESOR ESTADÍSTICO

TRIBUNAL CALIFICADOR

LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

LICENCIADA AURORA GUADALUPE GUTIÉRREZ DE MUÑOZ
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO.

Por iluminar nuestros pensamientos y darnos la inteligencia para lograr este triunfo.

A TODOS NUESTROS DOCENTES.

Por todo su tiempo, brindándonos su valioso conocimiento y dedicación para hacer de nosotras unas profesionales.

A NUESTRA ASESORA.

Licenciada Sonia Ibette León de Mendoza. Con mucho cariño, gratitud y respeto por habernos brindado su ayuda, apoyo, conocimiento y dedicación durante el desarrollo del trabajo.

A LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA.

Por haber participado de forma voluntaria, para la realización de la investigación.

A NUESTROS FAMILIARES Y AMIGOS

Por el apoyo brindado y por confiar en nosotras en todo momento.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS

Que de una forma u otra contribuyeron con fe, amor y sacrificio, por sus aportes económicos para hacer posible la culminación del presente estudio.

Antonia, Keisy, Marta

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Porque Él es mi guía y luz, y darme sabiduría, fortaleza y valentía para poder lograr mis metas a lo largo de mis estudios universitarios, enseñándome que las batallas de la vida son continuas, y no las gana el más fuerte; si no el que en ningún momento duda que es DIOS el que da la victoria.

A MIS PADRES: Fátima Coralia González, Eris Antonio Amaya por educarme y convertirme en la persona que soy, por ayudarme a construir mis sueños y apoyarme en cada momento de la vida.

A MIS HERMANAS Fátima y Verónica Amaya por su amor y apoyo incondicional.

A MI ABUELA: Gumercinda González por llevarme siempre en sus oraciones, cuidarme en todo momento y motivarme siempre a salir adelante.

A MIS PRIMAS: Patricia González por su apoyo y atención incondicional, sus consejos y motivación para seguir adelante, Ana Coralia Campos por sus oraciones el cuidado y amor que me brindó desde mi niñez.

A CARLOS JOSÉ ESCOBAR: Por todo el cariño, comprensión y apoyo incondicional.

MARÍA ANTONIA AMAYA GONZÁLEZ

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por todas las bendiciones derramadas, por mantenerme con buena salud. Por brindarme sabiduría, paciencia e iluminar mi camino permitiéndome culminar mi carrera en el tiempo perfecto.

CON INFINITO AGRADECIMIENTO A MI MAMÁ: María Esmeralda Zelaya Manzanares, porque siempre está a mi lado apoyándome en las buenas y en las malas y sobre todo en mi proceso de formación académica; por todo su sacrificio económico para que yo lograra mi carrera, por su fe en mí, por su amor, apoyo moral y espiritual que nunca me faltó, Gracias.

A MI ABUELA: Juana Abilia Manzanares Estrada. Por toda su enseñanza por sus consejos por sus regaños ya que sin ello no sería la persona que soy ahora. Y sé que desde el cielo ella me observa y está muy orgullosa de mí.

A MI ABUELO: Manuel de Jesús Zelaya, por su amor, consejos, sacrificio y el apoyo brindado.

MIS HERMANOS: Steven y Oskar García Zelaya. Con los que he compartido muchas alegrías y tristezas, gracias por todo su apoyo y amor.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS: María Antonia, Marta Idalia Por toda su paciencia, comprensión y amistad, que a pesar de todos los problemas que pasábamos siempre encontrábamos una solución beneficiosa para nosotras y nuestro trabajo. Gracias por todo.

A MI AMIGA: Beatriz Alejo por su apoyo incondicional en todo el proceso de trabajo, por sus consejos y cariño.

KEISY SKARLETH GARCÍA ZELAYA

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por ser mi guía e iluminar mi mente y darme la capacidad para poder seguir adelante a pesar de todos los obstáculos que se presentaron en el camino, por ser mi fortaleza y nunca dejarme sola, todo lo que ahora soy es gracias a Él. Soy testigo de que eres grande en misericordia y que tu amor no tiene límites.

A MI MADRE: Rosa Cándida Alejo de Guardado (Q.D.D.G), por estar siempre junto a mi apoyándome en los momentos que más lo necesitaba, gracias a ti he logrado uno de mis más grandes logros coronar mi carrera, ya que fuiste tú la que inició este camino. Gracias por enseñarme a no darme por vencida y luchar hasta el final. Fuiste, eres y serás mi más grande ejemplo; mamá un abrazo hasta el cielo.

A MI PAPÁ: José Casimiro Guardado Rivera, por demostrarme que su amor es incondicional apoyándome en todos los aspectos, cuando me sentía sin fuerzas siempre tenía esa palabra, ese consejo que me animaba a seguir adelante eres único en el mundo y le agradezco a Dios el tenerte conmigo, porque a pesar de la ausencia de mamá tu seguiste a la par mía esforzándonos para lograr este objetivo te amo papá eres el hombre de mi vida.

A MI HIJA: Mariana Rosicely mi princesita eres mi bendición y quien me motiva a seguir luchando cada día para que seas una persona de bien.

A MIS ANGELES: Son todas esas personas especiales que me brindaron su apoyo incondicional cuando más lo necesite: Gracias por ser el instrumento utilizado por Dios para que yo pudiera lograr este sueño. Dios los bendecirá y les multiplicará todo lo que por mi hicieron y nunca terminaré de pagar toda su bondad.

A MIS TÍOS/AS, PRIMOS/AS: Por su cariño y apoyo en todo momento. Han sido fundamental en este proceso. Dios le guarde y bendiga siempre.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS: Antonia y Keisy por su paciencia en todo momento y su amistad. Las quiero mucho.

A MIS ASESORES, DOCENTES Y MAESTROS: por compartir sus conocimientos por su paciencia y comprensión. Gracias por enseñarme a amar nuestra profesión Dios los bendiga a todos. Les aprecio muchísimo.

MARTA IDALIA GUARDADO ALEJO

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE GRÁFICOS	xiii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	21
3. MARCO TEÓRICO.	21
4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	40
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.	49
7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	78
8. CONCLUSIONES.....	79
9 RECOMENDACIONES	80
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

LISTA DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG
Tabla 1: Caracterización de la población en estudio.	49
Tabla 2: Muestras con parámetros indicativos de IVU.	51
Tabla 3: Resultados del Urocultivo.	53
Tabla 4: Bacterias aisladas en los Urocultivos positivos a IVU.	54
Tabla 5: Sensibilidad antimicrobiana de <i>Escherichia coli</i>	56
Tabla 6: Sensibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	59
Tabla 7: Sensibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus aureus</i>	62
Tabla 8: Presencia de IVU según el sexo de los estudiantes.	65
Tabla 9: Presencia de IVU según la edad de los estudiantes	67
Tabla 10: Incidencia de IVU en los estudiantes	69
Tabla 11: Factores que influyen a padecer una IVU según el conocimiento de los estudiantes	70
Tabla 12: Manifestaciones clínicas que los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica indicaron presentar en IVU pasadas.	72
Tabla 13: Última vez que se realizó el Examen General de Orina.	74

LISTA DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁG
Gráfico 1: Caracterización de la población en estudio.....	50
Gráfico 2: Muestras con parámetros indicativos de IVU	52
Gráfico 3: Resultados del Urocultivo.....	53
Gráfico 4: Bacterias aisladas en los Urocultivos positivos a IVU.	55
Gráfico 5: Sensibilidad antimicrobiana de <i>Escherichia coli</i>	58
Gráfico 6: Sensibilidad antimicrobiana de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	61
Gráfico 7: Sensibilidad antimicrobiana de <i>Staphylococcus aureus</i>	64
Gráfico 8: Presencia de IVU según el sexo de los estudiantes.	66
Gráfico 9: Presencia de IVU según la edad de los estudiantes.....	68
Gráfico 10: Incidencia de IVU en los estudiantes de Tecnología Médica	69
Gráfico 11: Factores que influyen a padecer una IVU según el conocimiento de los estudiantes	71
Gráfico 12: Manifestaciones clínicas que los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica indicaron presentar en IVU pasadas.....	73
Gráfico 13: Última vez que se realizó el Examen General de Orina.....	75

LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG
Figura 1: Vías de infección.....	85
Figura 2: Aparato genitourinario.....	85
Figura 3: La nefrona como unidad anatómica y fisiológica del riñón.	86
Figura 4: Formación de la orina	86
Figura 5: Recolección de la muestra de orina en mujeres.....	87
Figura 6: Recolección de la muestra de orina en hombres.	88
Figura 7: Hematíes.....	89
Figura 8: Leucocitos.	89
Figura 9: Cilindros.....	90
Figura 10: Cristales de ph ácido.....	90
Figura 11: Cristales de ph alcalino.....	91
Figura 12: Células escamosas	91
Figura 13: Células tubulares	92
Figura 14: Agar Sangre	92
Figura 15: Agar MacConkey	93
Figura 16: Equipo Vitek 2 compact.....	93
Figura 17: Charla informativa a los estudiantes	94
Figura 18: Estudiantes contestando el cuestionario	94
Figura 19: Examen Físico de la orina.....	95
Figura 20: Lectura de la tira reactiva.....	95
Figura 21: Obtención del sedimento urinario	96
Figura 22: Rotulación de los medios de cultivo	96
Figura 23: Siembra de las muestras de orina	97
Figura 24: Lectura de las placas a las 24 horas de incubación	97
Figura 25: Transporte de las placas	98
Figura 26: Preparación de la suspensión	98
Figura 27: Preparación de la dilución.....	99
Figura 28: Colocación de las tarjetas de identificación y sensibilidad	99
Figura 29: Introducción de las tarjetas al equipo VITEK 2.....	100

LISTA DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG
ANEXO 1: Cuestionario.....	102
ANEXO 2: Hoja de resultados para el Examen General de Orina.....	104
ANEXO 3: Hoja del Urocultivo positivo del equipo VITEK 2	105
ANEXO 4: Hoja del Urocultivo negativo	106
ANEXO 5: Tabla de distribución normal estándar	107
ANEXO 6: Consentimiento informado	108
ANEXO 7: Glosario	109
ANEXO 8: Cronograma de actividades generales.....	111
ANEXO 9: Cronograma de actividades durante el proceso de ejecución	112
ANEXO 10: Presupuesto y financiamiento	113

RESUMEN

La Infección de Vías Urinarias es la aparición de cantidades elevadas de bacterias en la orina. Estas infecciones son muy frecuentes y marcadamente resistentes al tratamiento; se consideran peligrosas por evolucionar a enfermedades renales graves como la Pielonefritis. **El objetivo** de la presente investigación fué Determinar la incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica, Facultad Multidisciplinaria Oriental. **Metodología** El estudio fue prospectivo, descriptivo y de corte transversal con una población de 103 estudiantes de las Carreras de Tecnología Médica de los cuales 98 fueron el total de personas que participaron en el proceso de investigación tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. Del total de muestras recolectadas se obtuvo un **Resultado** de 24 casos positivos, el sexo más afectado por las Infecciones de Vías Urinarias causadas por bacterias fue el Femenino con 23 (29.9%) de casos positivos mientras que el sexo Masculino solo se obtuvo un caso positivo (4.8%). **Conclusiones** La Incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los estudiantes de Tercer Año de Licenciatura en Laboratorio Clínico fue de 9.20%, Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional del 11.20% y Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia de 4.10%. Siendo la incidencia global de 24.5%.

Palabras clave: Incidencia, Infecciones de vías urinarias, Urocultivo, Bacterias.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito dar a conocer la Incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, de la Universidad de El Salvador.

La Infección de Vías Urinarias (IVU) por bacterias se define, como la colonización y multiplicación de bacterias patógenas en el aparato urinario este incluye: uretra, vejiga, próstata y riñones.

Más del 95% de las Infecciones de Vías Urinarias son monomicrobianas (un sólo microorganismo), y un 5% de los casos la infección es polimicrobiana (más de dos microorganismos). *Escherichia coli* es la bacteria más frecuente (80% de las ambulatorias y 50% de las producidas en el ambiente hospitalario). *Staphylococcus saprophyticus* es el segundo agente en orden de frecuencia (5-15%) en mujeres de 15-25 años, especialmente durante el verano; le siguen otras enterobacterias (*Proteus, Klebsiella*).

La IVU por bacterias afectan tanto a mujeres y hombres de todas las edades, siendo una entidad más común en mujeres jóvenes sexualmente activas; se ha visto que el pico de incidencia está dado en edades entre los 18 y 24 años. La IVU es una de las patologías más comunes después de las respiratorias. Los estudiantes son considerados una población susceptible a sufrir IVU causada por bacterias, ya que la mayoría de los jóvenes están en una edad sexualmente activa, otros factores que las propician son: la Retención de orina por mucho tiempo (debido a las largas jornadas de clases), las altas temperaturas que oscilan entre los 30 y 40°C en el Departamento de San Miguel y la poca hidratación; son factores que predisponen a los estudiantes a adquirirla.

En base a esta problemática de salud, surge el interés de realizar la investigación de Infección de Vías Urinarias en los estudiantes, a quienes se les realizó el Examen General de Orina y el Urocultivo, para investigar la presencia de bacterias patógenas y así contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en estudio; y prevenir futuras complicaciones.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Las Infecciones de Vías Urinarias (IVU), se registran ante la presencia de microorganismos en el tracto urinario en número suficiente como para causar o no sintomatología clínica. (1)

En la medida que los procesos infecciosos del tracto urinario o vías urinarias afectan, pueden clasificarse de la siguiente forma: de acuerdo a su localización anatómica (Uretritis, Prostatitis, Cistitis o Pielonefritis), su presentación clínica (asintomática, recurrentes, no complicada y complicada), y severidad de la infección. (2)

Se ha detectado que la falta de información y de las medidas higiénicas que se deben adoptar sobre todo en centros educativos, han aumentado la tasa de IVU, presentándose un porcentaje mayor en niñas menores de 10 años (un promedio 12%), seguidas de adolescentes del sexo femenino (3 a 6%). (3)

El diagnóstico de las IVU es clínico y se confirma con la presencia de más de 10 leucocitos en el sedimento urinario, presencia de nitritos en el examen químico de orina y un urocultivo con crecimiento de más de 100 mil microorganismos por mililitro, obtenido de un flujo de orina apropiadamente colectado, sin ser contaminado, es indicativo de infección.

El agente etiológico más frecuente de IVU en ambos sexos es *Escherichia coli*, responsable del 75% a 80% de los casos; el 20% a 25% restante incluye microorganismos como: *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Según el texto de Campbell-Walsh, las Infecciones de Vías Urinarias se consideran las afecciones bacterianas más frecuentes. Esta enfermedad causa más de 7 millones de consultas médicas y requiere más de 1 millón a nivel de consultorio y 1 millón de consultas al Departamento de Emergencias, lo que determina 100,000 internaciones por año. (4)

Se estima que globalmente ocurren al menos 150 millones de casos de Infección de Vías Urinarias por año en los EE. UU, 7 millones de consultas son solicitadas cada año por infecciones urinarias. (5)

En el año 1995 en los EE. UU, los gastos anuales fueron de 16 mil millones de dólares por la atención médica de 11.3 millones de mujeres que sufrieron infección urinaria. Se reportó en el año 2007 un total de 3,076,468 casos de Infecciones de Vías Urinarias, de los cuales 2,294,451 (74.5%) fueron en mujeres y 749,755 (23%) se presentaron en hombres. En el 2013, las Infecciones de Vías Urinarias se mantienen como una de las primeras causas de morbilidad. (6)

En Ecuador un estudio realizado en Infección de Vías Urinarias en mujeres de 18 a 45 años, establece que el grupo de edad con mayor infección fue de 18 a 21 años. Siendo la bacteria más frecuente causante de IVU, *Escherichia coli* con un 88%, seguido de *Staphylococcus sp* 10%, y *Proteus sp* 2%. (7)

Un estudio realizado en el año 2010 en la Universidad de Javeriana de Colombia sobre Infección de Vías Urinarias en mujeres universitarias establece que el pico de incidencia se encuentra en mujeres entre los 18 y 24 años sexualmente activas, aproximadamente el 60% presento IVU. (8)

Del 2003 al 2008, las IVU ocuparon el tercer lugar dentro de las 20 principales causas de morbilidad, reportadas en la República Mexicana, antes de los 3 meses de edad el sexo masculino es más susceptible de presentar una IVU, después de esta edad la incidencia es más alta en mujeres. Con una incidencia de 1,508.4 en hombres y 4,508.6 en mujeres. (9)

En el Municipio de San Miguel, (El Salvador) datos proporcionados por el Sistema Morbi-Mortalidad y Estadísticas Vitales (SIMMOW, SIBASI San Miguel) reportan que el porcentaje de incidencia en jóvenes adultos de 18 a 25 años con Infección de Vías Urinarias en el año 2017 es de un 4.30%. (10)

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

De todo lo antes expuesto se deriva el Problema de Investigación que se enuncia de la siguiente manera.

1.2.1 Enunciado General

¿Cuál es la incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica del Departamento de Medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Año 2018?

1.2.2 Enunciados específicos

¿Cuáles son las bacterias causantes de Infección de Vías Urinarias en la población en estudio mediante el uso del equipo Vitek 2 Compact?

¿Qué porcentaje según el sexo y la edad de los estudiantes es el más afectado por bacterias causantes de Infección de Vías Urinarias?

¿Cuál es la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias aisladas en el Urocultivo utilizando el sistema automatizado Vitek 2 Compact?

1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación se realizó en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, Departamento de San Miguel, en el período comprendido de mayo a junio de 2018, tomando como beneficiarios a los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de dicha Universidad.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

Las infecciones urinarias se consideran más frecuentes después de las respiratorias. Son dos veces más frecuentes en el sexo femenino, con una relación de hasta 30:1. Ocurre en el 1-3% de adolescentes y se incrementa con el inicio de la actividad sexual; son raras en hombres menores de cincuenta años y comunes en mujeres entre los veinte y cincuenta años de edad.

En El Salvador las estadísticas de Infección de Vías Urinarias suponen hasta el 10% del total de consultas en el primer nivel de atención y más del 30% de las visitas a la Consulta Externa de Urología. Además de su incidencia elevada, estas infecciones son importantes por su morbilidad; puesto que la infección urinaria no controlada, por fracaso diagnóstico o terapéutico, puede conducir a la aparición de pielonefritis crónica. La infección urinaria es una de las mayores fuentes de sepsis que generan una elevada mortalidad, no inferior al 15-20% de los afectados. Además, constituyen la primera causa de infección nosocomial.

La investigación se realizó con el propósito de demostrar la incidencia de Infección de Vías Urinarias presentes en los 103 estudiantes inscritos en las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador e identificar las bacterias causantes del proceso infeccioso, así también determinar el porcentaje según el sexo y la edad más afectado por las Infecciones de Vías Urinarias en los estudiantes.

La zona, donde se ubica la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador se caracteriza por contar con un clima clasificado como Sabana Tropical Caliente, propio de las localidades del Departamento de San Miguel ubicado a 110 metros sobre el nivel del mar. Este clima comprende una estación de lluvia y otra de sequía. La temporada calurosa a pesar de la época de lluvia, inicia en noviembre y finaliza en mayo, siendo la ciudad más calurosa de Centroamérica y posiblemente una de las de América Latina, no por las temperaturas máximas extremas, sino porque en las horas de mayor insolación las temperaturas no bajan de 30 grados a la sombra durante este período, en abril del año 2018 se registraron temperaturas que van de 38 a 39 °C; aunque las Infecciones de Vías Urinarias no son una enfermedad estacional, el verano trae consigo una serie de factores de riesgo extra que influyen en este incremento. Los laboratorios Arkopharma sostienen que uno de ellos es la necesidad de beber agua debido al calor. Si aumenta la temperatura y no se bebe agua más se deshidrata y la orina se concentra más favoreciendo la aparición de cistitis (inflamación de la vejiga urinaria).

El beneficio de la investigación es establecer si existe Infección de Vías Urinarias en los 103 estudiantes inscritos en las Carreras de Tecnología Médica, mediante el Examen General de Orina y el Urocultivo de esta forma ayudar a prevenir posibles complicaciones como la Pielonefritis, que es una infección del riñón que provoca la inflamación aguda o crónica de la pelvis renal y el tejido de los riñones. La causa más común es una infección urinaria baja que asciende a los riñones. Las mujeres la padecen con mucha mayor frecuencia que los hombres. Aproximadamente un 50 % de las mujeres puede tener una infección de este tipo a lo largo de su vida, relacionadas con la actividad sexual, el embarazo o la edad.

Para efectuar un diagnóstico de Pielonefritis, es necesario que el médico realice una exploración física al paciente, e indique análisis de sangre y de orina, con el fin de identificar los agentes patógenos responsables y establecer el tratamiento adecuado.

2.0 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar la incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los estudiantes de Tercer Año de Tecnología Médica, Facultad Multidisciplinaria Oriental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar las bacterias causantes de Infección de Vías Urinarias mediante el equipo Vitek 2 Compact.
- Determinar según el sexo y la edad el porcentaje de Infección de Vías Urinarias en los estudiantes.
- Conocer la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias aisladas en el Urocultivo utilizando el sistema automatizado Vitek 2 Compact.

3.0 MARCO TEÓRICO.

3.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO URINARIO.

3.1.1 RIÑONES.

Son órganos retroperitoneales con forma de frijol, se localizan en la región lumbar a ambos lados de la columna vertebral, a la altura de la última vértebra torácica y la tercera vértebra lumbar, el riñón derecho está más abajo porque el hígado ocupa más espacio; los riñones miden de 10 a 12 cm de largo, 5 a 7 de ancho y 3 de espesor; tiene 3 capas que son: (figura 1)

- La cápsula renal que es la barrera contra traumatismos además de que da la forma al riñón.
- La cápsula adiposa que se encarga de proteger y sostener a éste en su sitio
- La aponeurosis renal la cual fija el riñón a las estructuras adyacentes y pared abdominal.

Internamente está formado por:

- Un área lisa rojiza y superficial llamada corteza renal.

- Un área profunda conocida como médula renal, está tiene de 8 a 18 pirámides renales, aquí se encuentran las unidades anatómicas funcionales del riñón que son las nefronas (aproximadamente un millón) estas son las encargadas de formar a la orina que llega a los cálices menores y mayores a través de los conductos papilares, pasa a la pelvis renal, al uréter y de ahí a la vejiga urinaria.

La Nefrona está constituida de la siguiente forma: (figura 2)

- Corpúsculo
- Los glomérulos
- Cápsula de Bowman.
- Túbulo renal
- Túbulo contorneado proximal
- Asa de Henle
- Túbulo contorneado distal.

Los túbulos contorneados distales desembocan en un túbulo colector y estos al unirse forman el conducto papilar que drena en los cálices menores llegando a la pelvis renal. La formación de orina se realiza en las nefronas en donde se filtra y extrae sustancias de la sangre, está pasa por los glomérulos a través de tres procesos básicos que son: filtración glomerular, reabsorción tubular y secreción tubular. (11)

3.1.2 URÉTERES.

Cada uréter lleva la orina de la pelvis renal a la vejiga urinaria a través de contracciones peristálticas, el llenado está controlado por medio de una válvula fisiológica que impide el reflujo de la orina, estos conductos miden de 25 a 30 cm de largo con una dirección oblicua, tienen tres capas que son: la mucosa, muscular y adventicia. (11)

3.1.3 VEJIGA URINARIA.

Es un órgano hueco en forma de saco ovoide (sin embargo, la forma puede variar según la cantidad de orina que contenga) su función es la de ser un depósito, está situada en la pelvis menor, en los hombres se encuentra por delante del recto y en la mujer por delante de la vagina y debajo del útero.

Tiene una gran capacidad de distensión, la sensación de orinar sólo se produce hasta que llega a contener de 200 a 400 ml, su capacidad es variable, puede llegar de 700 a 800 ml.(11)

3.1.4 URETRA.

Es la porción terminal del aparato excretor y va de la vejiga al exterior del cuerpo. En las mujeres está por detrás de la sínfisis púbica y tiene una longitud de 4 cm, el orificio uretral está entre el clítoris y orificio vaginal. En los hombres mide de 15 a 20 cm y pasa a través de la glándula prostática y el pene.(11)

3.2 INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS.

La Infección de Vías Urinarias se define como la aparición de cantidades elevadas de bacterias en la orina. Estas infecciones son muy frecuentes y marcadamente resistentes al tratamiento; se consideran peligrosas por evolucionar a enfermedades renales graves como la Pielonefritis.

La bacteriuria, puede ser asintomática o presentarse como enfermedad aguda o crónica. Las infecciones agudas, generalmente son producidas por un solo microorganismo, mientras que en las crónicas pueden intervenir varias bacterias.

Los microorganismos que con mayor frecuencia causan esta patología son: *Escherichia coli*, *Proteus sp*, *Enterobacter sp*, *Klebsiella sp*, *Pseudomonas sp*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, y *Streptococcus pyogenes*.⁽¹²⁾

Escherichia coli: es la causa más frecuente de Infección de las Vías Urinarias y contribuye a casi el 90% de las primeras infecciones urinarias en mujeres jóvenes. Los signos y síntomas consisten en polaquiuria, disuria, hematuria, y piuria. *Escherichia coli* es una bacteria que habita naturalmente en el intestino de humanos y de algunos animales, pero que en grandes cantidades puede causar problemas como gastroenteritis o infección urinaria, dependiendo si el exceso de bacterias surge a nivel intestinal o del tracto urinario.

Klebsiella pneumoniae: está presente en el sistema respiratorio y en las heces de casi 5% de las personas sanas. Produce infecciones urinarias y bacteriemia con lesiones focales en pacientes débiles.

Enterobacter cloacae: produce la mayor parte de infecciones por bacterias del género *Enterobacter*. Esta bacteria fermenta lactosa, puede contener cápsulas que producen colonias mucoides y son móviles. Tales microorganismos son causa de una amplia gamma de infecciones hospitalarias como neumonía, infecciones urinarias, infecciones de heridas y dispositivos.

Proteus sp: las bacterias del género *Proteus* producen infecciones en el ser humano solo cuando las bacterias salen del tubo digestivo. Se encuentran presentes en las infecciones urinarias y producen bacteriemia, neumonía y lesiones focales en pacientes débiles o en los que reciben infusiones intravenosas. *Proteus mirabilis* produce infecciones de las vías urinarias y en ocasiones otras infecciones. Las bacterias del género *Proteus* producen ureasa, que resulta en una hidrólisis rápida de la urea con la liberación de amoníaco. Por consiguiente, en las Infecciones de Vías Urinarias con *Proteus*, la orina se vuelve alcalina y favorece la formación de cálculos imposibilitando prácticamente la acidificación. La motilidad rápida de *Proteus* puede contribuir a la invasión del sistema urinario.

Staphylococcus aureus: es coagulasa-positivo, lo que lo distingue de otras especies. *S. aureus* es un patógeno importante en el ser humano. Casi todas las personas presentarán algún tipo de infección por *Staphylococcus aureus* durante su vida, la cual fluctúa en gravedad desde una intoxicación alimentaria o infecciones cutáneas leves

hasta infecciones graves que ponen en riesgo la vida. Los *estafilococos* producen catalasa, lo cual los distingue de los *estreptococos*. Los *estafilococos* fermentan lentamente muchos carbohidratos y producen ácido láctico, pero no gas. (13)

Las vías de infección son las siguientes:

Vía ascendente: la mayoría de las bacterias ingresa a las vías urinarias desde el reservorio intestinal por vía ascendente a través de la uretra y hacia la vejiga. La adhesión de los microorganismos patógenos a la mucosa del introito y el urotelio desempeña un papel significativo en las infecciones ascendentes. Esta vía favorece en los individuos con contaminación significativa del periné con heces, en las mujeres que utilizan agentes espermicidas y en pacientes que se someten a cateterismo intermitente o permanente. (figura 3)

Vía hemática: la infección del riñón por vía hemática es poco frecuente en individuos normales. Sin embargo, en ocasiones el riñón se infecta en forma secundaria en pacientes con bacteriemia por *Staphylococcus aureus* proceden de la cavidad oral o por fungemia producida por *Candida sp.* Los datos experimentales indican que la infección se favorece cuando el riñón esta obstruido por cálculos renales. (figura 3)

Vía linfática: la transmisión directa de bacterias desde órganos adyacentes por vía linfática se puede producir por circunstancias inusuales, como infección intestinal grave o abscesos retroperitoneales. (4) (figura 3)

3.3 FORMACIÓN DE LA ORINA.

La formación de la orina en las nefronas implica tres procesos fisiológicos:

3.3.1 El filtrado glomerular.

Es el líquido que se filtra fuera de la sangre al circular a través de los glomérulos de las nefronas. Su composición es similar a la del plasma sanguíneo, excepto que normalmente no contiene proteínas plasmáticas o elementos formes de la sangre a causa de su gran tamaño y alto peso molecular. (figura 4)

La filtración glomerular es un proceso pasivo y es mantenido por la presión sanguínea del mismo glomérulo. Bajo presión, el agua, la glucosa, los aminoácidos y los electrolitos son filtrados fuera de los capilares glomerulares a la capsula de Bowman.

3.3.2 La reabsorción tubular.

Es un medio importante de conservación del agua, la glucosa, los aminoácidos, y los electrolitos corporales. Estas moléculas son reabsorbidas por transporte activo, difusión y ósmosis. De los 125 ml de filtrado glomerular formados en un minuto por los riñones, 124 ml son reabsorbidos a través de los túbulos a los capilares peri-tubulares, los cuales son parte del sistema circulatorio. Por esta razón, menos del 1% del filtrado glomerular es excretado como orina. (figura 4)

Para que una sustancia se reabsorba, primero debe ser transportada: 1) a través de las membranas del epitelio tubular hasta el líquido intersticial renal y luego 2) a través de la membrana capilar peri-tubular hasta la sangre. Por tanto, la reabsorción de agua y solutos comprende una serie de pasos de transporte. La reabsorción a través del epitelio tubular así el líquido intersticial se efectúa mediante un transporte activo y pasivo y por medio de los mismos mecanismos básicos, por ejemplo, el agua y los solutos pueden ser transportados bien a través de las propias membranas celulares (vía transcelular) o a través de los espacios que existen entre las células (vía paracelular).

3.3.3 La secreción tubular.

Es lo contrario a la reabsorción tubular. Proceso fisiológico mediante el cual algunas moléculas son extraídas selectivamente de los capilares peritubulares y se añaden al filtrado en los túbulos del riñón mediante los procesos del transporte activo y difusión. La secreción tubular es un mecanismo importante para eliminar sustancias tóxicas o sobrantes de sangre y para controlar el pH sanguíneo.⁽¹⁴⁾ (figura 4)

3.4 COMPOSICIÓN DE LA ORINA.

En general, la orina consta de urea y otras sustancias químicas orgánicas e inorgánicas disueltas en agua, suele contener 95% de agua y 5% de solutos, aunque pueden ver variaciones considerables en las concentraciones de estos solutos debido a la influencia de factores como el aporte dietético, la actividad física, el metabolismo corporal, las funciones endocrinas e incluso la posición del cuerpo. La urea un producto de desecho metabólico producido en el hígado por la descomposición de proteínas y aminoácidos, representa casi la mitad del total de los componentes sólidos disueltos en la orina.

Otras sustancias orgánicas incluyen sobre todo creatinina y ácido úrico. El principal componente sólido inorgánico disuelto en la orina es el cloro, seguido por el potasio y el sodio. Pequeñas cantidades o trazas de muchas otras sustancias químicas inorgánicas también están presentes en la orina. El aporte dietético tiene gran influencia en las concentraciones de estos componentes inorgánicos, lo que dificulta establecer los niveles normales. Otras sustancias que se encuentran en la orina son hormonas, vitaminas y medicamentos. Aunque no forman parte del plasma filtrado original, la orina también puede contener elementos formes como células, cilindros, cristales, moco y bacterias. El aumento de estos elementos a menudo es un indicio de enfermedad. ⁽¹⁵⁾

3.5 CLASIFICACIÓN DE LAS INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS.

De acuerdo a su localización anatómica:

Tracto urinario bajo: cistitis, uretritis y prostatitis.

Cistitis: clásicamente producen disuria, urgencia miccional, tenesmo vesical y polaquiuria.⁽²⁾

Uretritis: se define como la inflamación de la uretra; es necesario identificar si la uretritis es o no de origen gonocócico.

Prostatitis: infección aguda generalizada de la glándula prostática y con frecuencia provoca dolor o dificultad al orinar. (12)

Tracto urinario alto: pielonefritis, nefritis. (2)

Pielonefritis: caracterizado por dolor lumbar, fiebre, ocasionalmente escalofríos, acompañado de bacteriuria, piuria y a veces, hematuria debida a la lesión renal. (12)

Nefritis: es la inflamación aguda de los túbulos e intersticio renal. (16)

En cuanto a la presentación clínica en las Infecciones de Vías Urinarias existen diferentes variables. (2)

Bacteriuria asintomática: es la presencia de un número significativo de bacterias en la orina que ocurre sin síntomas urinarios. (2)

Infección de Vías Urinarias recurrentes: tres o más episodios en los últimos doce meses o dos episodios en los últimos seis meses. (2)

Infección de Vías Urinarias no complicada: se aplica a la infección que afecta a un paciente sano con vías urinarias normales desde el punto de vista estructural y funcional. (2)

Infección de Vías Urinarias complicadas: anomalías estructurales o funcionales del aparato urinario, catéter urinario permanente o infección intrahospitalaria. (2)

La clasificación de acuerdo a la severidad de la infección depende de la altura en la cual se encuentre la colonización del patógeno. Debido a que la forma más frecuente de infección es la ascendente; si no se trata una infección baja, esta puede progresar hasta una Pielonefritis. (2)

3.6 FACTORES DE RIESGO.

Las mujeres suelen contraer Infecciones de Vías Urinarias con más frecuencia que los hombres. Esto se debe a que las mujeres tienen una uretra más corta y, por lo tanto, resulta más fácil para las bacterias llegar hasta la vejiga.

Retención de orina: además de permitir eliminar el exceso de líquidos y toxinas del cuerpo, la orina ayuda a limpiar las paredes de la uretra, eliminando bacterias que puedan estar subiendo hasta la vejiga. Por esto, retener la orina mucho tiempo en la vejiga impide que ese proceso de limpieza natural ocurra, facilitando el desarrollo de bacterias.

Higiene inadecuada: uno de los lugares que posee más bacterias capaces de causar una infección urinaria es el intestino, por esto para limpiar la zona íntima se debe pasar el papel higiénico de adelante hacia atrás, evitando traer las bacterias que esté en la región anal, especialmente después de ir al baño.

Poca hidratación: quien retiene la orina por mucho tiempo puede facilitar el desarrollo de bacterias en la uretra y en la vejiga, por lo que beber poca agua durante el día puede causar el mismo efecto. Esto ocurre porque el cuerpo deja de producir orina suficiente por la falta de ingestión de líquidos, permitiendo que las bacterias no sean eliminadas por

la orina y que continúen subiendo hasta la vejiga. Por lo que se aconseja beber al menos 2 litros de agua al día para mantener el sistema urinario sano.

Uso prolongado de toallas sanitarias: las toallas sanitarias son una excelente opción para mantener la higiene durante el período menstrual. Sin embargo, cuando pasan mucho tiempo sin cambiarlas, pueden facilitar el desarrollo de bacterias que pueden alcanzar al sistema urinario provocando la infección urinaria.

Para evitar este problema, se debe sustituir la toalla sanitaria frecuentemente, lo más recomendable cada 4 horas, lavando la región antes de cambiarlas.

Actividad sexual: las Infecciones de Vías Urinarias no son contagiosas por esto no pueden pasar de una persona a otra, ni siquiera durante el contacto íntimo. Sin embargo, las relaciones sexuales pueden propiciar su desarrollo debido al contacto con el látex del condón, espermicidas o juguetes sexuales que pueden alterar la flora vaginal, haciendo que las bacterias que causan la infección urinaria puedan multiplicarse, favoreciendo a que se genere la enfermedad.

Obstrucción: personas con cálculos en los riñones, normalmente, presentan crisis, ya que la presencia de las piedras puede hacer que las vías urinarias queden obstruidas y por ende la orina no pueda ser completamente eliminada. Cuando esto ocurre las bacterias que pueden estar creciendo en la orina dentro de la vejiga, tienen más tiempo para desarrollarse y causar una infección. ⁽¹⁷⁾

3.7 SIGNOS Y SINTOMAS.

Las infecciones urinarias se pueden asociar con disuria (dolor al orinar), polaquiuria (frecuencia miccional) tenesmo vesical (deseo imperioso de orinar), dolor suprapúbico y hematuria (sangre en la orina). El individuo suele experimentar síntomas de las Vías Urinarias bajas, que en general se presentan varios días antes que los síntomas de las Vías Urinarias superiores. El paciente puede presentar náuseas y vómito. En las personas mayores los síntomas pueden ser más sutiles (malestar epigástrico o abdominal) o el paciente puede no presentar síntomas. ⁽⁴⁾

3.8 TIPOS DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE ORINA.

Para obtener una muestra que sea representativa del estado metabólico de un paciente, a menudo es necesario el control de determinados aspectos de la recolección de la muestra. Las condiciones especiales pueden incluir tiempo. Duración y método de recolección, dieta y toma de medicamentos del paciente. Es importante instruir a los pacientes cuando deben seguir los procedimientos de recolección especiales.

Muestra al azar: esta es la muestra recibida en forma más habitual debido a su facilidad de recolección y comodidad para el paciente. La muestra al azar puede recolectarse en cualquier momento, pero la hora de micción real deberá registrarse en el recipiente.

Primera orina de la mañana: 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 de instruirse al paciente para recolectar la muestra en forma inmediata al levantarse para llevarla al laboratorio dentro de las 2 horas.

Muestra en ayunas: difiere de la primera muestra de orina de la mañana por ser la segunda muestra de micción después de un período de ayuno. Esta muestra no contiene ningún metabolito de los alimentos ingeridos antes del comienzo del período de ayuno. Se recomienda para el control de la glucosa.

Muestra obtenida por cateterismo: esta muestra se recoge en condiciones estériles mediante el pasaje de un tubo hueco (catéter) a través de la uretra hasta la vejiga. En general, la prueba más solicitada de la muestra obtenida por cateterismo es el cultivo bacteriano.

Muestra limpia del chorro medio: proporciona un método seguro y menos traumático para la obtención de orina para cultivo bacteriano y análisis de orina habitual. Provee una muestra que está menos contaminada por células epiteliales y bacterias y, por lo tanto, es más representativa de la orina real que la muestra de orina habitual.

Aspiración suprapúbica: en ocasiones, la orina puede recolectarse por la introducción desde el exterior de una aguja a través del abdomen. Debido a que la vejiga es estéril en condiciones normales, la aspiración suprapúbica proporciona una muestra para el cultivo bacteriano que está libre en su totalidad de contaminación externa.

Muestra prostática: similar a lo que sucede con la recolección de la muestra limpia de chorro medio, el procedimiento de recolección en tres frascos se usa para determinar la infección prostática. En lugar de descartar la primera porción de la orina, esta se recolecta en un recipiente estéril. A continuación, el chorro medio se recolecta en un recipiente estéril. Luego, se masajea la próstata para que el líquido prostático se elimine con el resto de la orina en un tercer recipiente estéril. Los cultivos cuantitativos se llevan a cabo en todas las muestras y la observación microscópica se realiza en la primera y tercera muestra. En la infección prostática, la tercera muestra tendrá un recuento de leucocitos y un recuento de bacterias 10 veces mayor que la de la primera muestra.

Muestras pediátricas: la recolección de la muestra pediátrica puede ser un desafío. Para recolectar muestras habituales hay dos bolsas de plástico blanco y transparente con adhesivo hipo-alérgico para la piel a fin de adherirlas a la zona genital de los niños y niñas. (15)

3.9 RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA PARA UROCULTIVO EN MUJERES Y HOMBRES.

Las muestras deben recolectarse en recipientes limpios, secos y a prueba de pérdida. Se recomienda usar recipientes descartables ya que elimina la posibilidad de contaminación debido al lavado. Estos recipientes deberán contener una tapa de rosca ya que son menos propensas a pérdidas que las tapas a presión.

Los recipientes para los análisis habituales de orina deben tener boca ancha para facilitar la recolección en las mujeres y fondo amplio y plano para evitar que se vuelque. Debe

ser de un material transparente para permitir la determinación del color y de la claridad. La capacidad que se recomienda del recipiente es de 50 ml, que permite recolectar los 12 ml de muestra necesaria.

Preferentemente se utilizará la primera orina de la mañana. Si esto no pudiera realizarse, se tratará de tomar la muestra cuando se haya logrado el mayor tiempo de retención que fuera posible.

El paciente higienizará sus genitales externos con agua y de ser posible utilizar una pastilla nueva de jabón. No se debe utilizar antisépticos pues podrían ser arrastrados hacia el frasco colector produciendo resultados falsamente negativos en algunos casos.

Los genitales deberán enjuagarse con agua con el objetivo de eliminar el jabón residual, el paciente comenzará a orinar descartando la primera porción del chorro miccional, recogerá en frasco estéril la siguiente porción de orina y en lo posible descartará la última parte. ⁽¹⁸⁾ (figura 5, 6)

3.10 CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE ORINA.

El método de conservación más utilizado en forma habitual es la refrigeración entre 2 y 8 °C, que disminuye el crecimiento y el metabolismo bacteriano. Si la orina va a cultivarse, debe refrigerarse durante el transporte y mantenerse refrigerada hasta su cultivo por un máximo de 24 horas. La refrigeración puede aumentar la densidad, la precipitación de fosfatos y uratos amorfos, que pueden dificultar el análisis microscópico del sedimento. La muestra debe alcanzar de nuevo la temperatura ambiente antes de realizar las pruebas químicas con tira reactiva. Esto corregirá la densidad y puede disolver algunos de los uratos amorfos.

Cuando la muestra debe transportarse a grandes distancias y es imposible la refrigeración puede añadirse conservantes químicos. El conservante ideal debe ser bactericida, inhibir la ureasa y preservar los elementos presentes en el sedimento. Al mismo tiempo el conservante no debe interferir con las pruebas químicas. ⁽¹⁵⁾

Las sustancias preservantes que pueden usarse para el análisis de orina completo son las siguientes:

Tolueno (2ml/100ml de orina). Es efectivo para los constituyentes químicos, pero no contra bacterias ya presentes en la orina.

Formalina (1 gota/ 30 ml de orina). Este es un buen conservador para el sedimento urinario, pero si se utiliza en concentraciones demasiado elevadas provoca la precipitación de las proteínas.

Timol (1 cristal pequeño). Provoca precipitación de las proteínas.

Tableta de Formaldehído (1 tableta/ 30 ml de orina). Incrementa la Densidad. ⁽¹⁹⁾

3.11 MÉTODO DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS.

Para el diagnóstico es necesario realizar los siguientes exámenes complementarios:

Estudió del sedimento urinario: es de gran utilidad. Se debe obtener una muestra de orina del chorro medio de la micción; es posible hallar leucocitos y piocitos, así como hematíes, que suelen observarse hasta en 40 a 60% de los pacientes con IVU. La presencia de bacterias visibles en el examen microscópico de orina es menos sensible (40% a 70 %) pero muy específica (85% a 95%). La presencia de piuria en el análisis urinario tiene una sensibilidad elevada (95%) y una especificidad relativamente alta (71%) para IVU. El análisis usando tiras es útil para medir la esterasa leucocitaria y los nitritos a partir de una muestra de orina, estas pruebas refuerzan el diagnóstico clínico de IVU. Las tiras de esterasa leucocitaria presentan una especificidad de 59% a 96% y una sensibilidad de 68 a 98% para detectar uropatógenos en una concentración equivalente a ≥ 105 UFC/ml en orina. La tira que miden los nitritos puede ser negativa si el microorganismo causante de la IVU no reduce el nitrato, como los *Enterococcus sp*, *Saprophyticus*, *Acinetobacter*; tiene una sensibilidad de 19% a 45%, pero una especificidad de 95% a 98%.

Urocultivo: el diagnóstico se establece por el número de bacterias necesarias para llenar los criterios de bacteriuria significativa. Una concentración $> 100,000$ bacterias (UFC)/ml de un solo tipo en un cultivo tiene una eficacia predictiva del 80% en mujeres asintomáticas y de un 95% en hombres sin síntomas. Los valores menores de esta cifra casi siempre son debidos a contaminación. (20)

3.12 EXAMEN GENERAL DE ORINA.

El examen de orina es de importancia diagnóstica fundamental, especialmente para obtener una orientación clínica.

Este estudio se realiza cuando el paciente amerita de estudios de laboratorio por haber dudas y así lograr orientar mejor el diagnóstico de infección, o bien por no ceder la sintomatología. El análisis general de orina es el método más fácil de efectuar, rápido en obtener resultados y de bajo costo. En este estudio se usan tiras reactivas para detectar la presencia de nitritos, esterasa leucocitaria, hemoglobina, glucosa y proteínas; de estos, los primeros dos son los más idóneos para diagnosticar IVU, las otras pueden presentarse e incluso ser características de otros padecimientos. En el examen microscópico los parámetros a tomar en cuenta para un diagnóstico presuntivo de IVU son presencia de bacterias abundantes, búsqueda de leucocitos, hematuria microscópica. (21)

Ningún estudio por si solo es adecuado para establecer o descartar el diagnóstico de IVU. El análisis de orina e incluso el urocultivo pueden dar resultados falsos negativos en las fases iniciales de la infección (número de leucocitos y bacterias bajo), o cuando la orina esta diluida por ingesta de abundantes líquidos; por ello, algunos pacientes que presentan síntomas urinarios y resultado negativo en el análisis de orina mejoran después que se inicia la antibioticoterapia. No obstante, se sugiere repetir la toma de

muestra de orina (para estudio general y cultivo), en la mañana, para confirmar la IVU y así evitar la aparición de cepas bacterianas resistentes.⁽²²⁾

3.12.1 EXAMEN FÍSICO.

El examen físico de la orina incluye la determinación del color, el aspecto y volumen. Los médicos de la antigüedad basaban muchas de las decisiones clínicas en el color y la densidad de la orina. En la actualidad, la observación de estas características proporciona información preliminar acerca de trastornos como hemorragia glomerular, enfermedades hepáticas e infección urinaria. Los resultados de los aspectos físicos del análisis de orina también pueden utilizarse para confirmar o explicar datos de los aspectos químicos o microscópicos de este análisis.

Color: el color de la orina varía de casi incoloro a negro. Estas variaciones pueden deberse a funciones metabólicas normales, actividad física, sustancias ingeridas o situaciones patológicas.

Color normal de la orina: la terminología utilizada para describir el color normal de la orina puede diferir levemente entre los laboratorios. Las descripciones habituales son amarillo pálido, amarillo, amarillo oscuro y ámbar. Debe tomarse la precaución de examinarse la muestra con una buena fuente de luz y mirar el recipiente contra un fondo blanco

Color anormal de la orina: la variedad del color anormal de la orina están diversa como lo son sus causas. Sin embargo, ciertos colores se observan con mayor frecuencia y tienen una importancia clínica mayor que otros.

Incoloro: consumo reciente de agua.

Amarillo pálido: diabetes insípida o diabetes mellitus.

Amarillo oscuro ámbar o anaranjado: no siempre significa orina concentrada normal si no que puede ser causada por la presencia del pigmento anormal llamado bilirrubina.

Rojo rosado o marrón: una de las causas más frecuentes del color anormal de la orina es la presencia de sangre, el rojo es el color usual que puede producir la sangre en la orina, pero puede variar del rosado al marrón de acuerdo a la cantidad de sangre, el pH de la orina y el tiempo de contacto. ⁽²³⁾

Verde: infección por *Pseudomonas*. ⁽¹⁵⁾

Aspecto: la orina recién emitida generalmente es clara. Después de un tiempo de almacenamiento se puede formar un precipitado que por lo general es de uratos amorfos si la orina es ácida, o de fosfato de calcio y magnesio si es alcalina. La formación del precipitado es más probable si la orina se encuentra refrigerada. La mayoría de las muestras de orina se aclararán otra vez si se calienta débilmente a temperatura ambiente. Cantidades grandes de moco, células leucocitos o bacterias pueden causar turbidez. ⁽²³⁾

Volumen: el volumen normal de orina es de 750 a 2000 ml. El volumen está relacionado con la ingestión de fluidos, temperatura y humedad ambiental, y la sudoración. (24)

3.12.2 EXAMEN QUÍMICO.

La metodología de la prueba consiste en sumergir por completo la tira reactiva, pero durante muy poco tiempo, en una muestra bien mezclada; posteriormente, se elimina el exceso de orina de la tira apoyando su borde sobre el recipiente mientras se la retira de la muestra y se espera el tiempo necesario para que se produzcan las reacciones; los colores que aparecen se comparan con la escala cromática provista por el fabricante.

PH: la importancia del pH urinario es sobre todo como ayuda para la determinar la existencia de trastornos sistémicos del equilibrio ácido-basé de origen metabólico o respiratorio y para el manejo de alteraciones urinarias que requieren que la orina se mantenga en un pH específico. El pH de la orina puede oscilar entre 4.6 y 8.0 pero en promedio se encuentra alrededor de 6.0.

Anormal: la infección urinaria producida por *Proteus* presenta un pH alcalino, la acidosis tubular distal se acompaña de acidosis metabólica y pH 7 porque el mecanismo de acidificación renal se encuentra alterado.

Densidad: en los sujetos sanos, la densidad o peso específico de la orina oscila entre 1.012 y 1.024. En los individuos sanos, los valores normales no son siempre constantes: generalmente, aumentan durante una dieta seca y disminuyen como consecuencia de la ingestión de líquidos. (15)

Anormal: los valores ≤ 1.005 g/l corresponden a hipostenuria, (orina muy diluida) que puede producirse por una alteración de los mecanismos de concentración tubular o túbulo intersticial, como ocurre en la pielonefritis. (22)

Proteínas: la presencia de proteínas se asocia con una enfermedad renal temprana, lo que convierte esta prueba en parte importante. La orina normal contiene muy escasa cantidad de proteínas: por lo general se excreta al menos 10 mg en 24 horas. (15)

Sangre oculta: el hallazgo de un resultado positivo en la prueba con tira reactiva para sangre indica la presencia de eritrocitos, hemoglobina o mioglobina. Cada una de ellas tiene diferente importancia clínica.

Hematuria: se debe a cálculos renales, enfermedades glomerulares, tumores, traumatismos.

Hemoglobinuria: se produce como consecuencia de la lisis de los eritrocitos en las vías urinarias, en especial en orinas alcalinas y diluidas. (15)

Mioglobinuria: se sospecha en pacientes con enfermedades asociadas con destrucción muscular.

Nitritos: la prueba con tira reactiva para nitrito provee un método de cribado rápido para determinar la presencia de infecciones urinarias. Se considera que muchas Infecciones de Vías Urinarias comienzan en la vejiga como consecuencia de contaminación externa y, si no se tratan, progresan hacia arriba a través de los uréteres, a los túbulos, pelvis renal y el riñón. La prueba de nitrito es de valor para detectar la infección inicial de vejiga (cistitis), porque los pacientes a menudo son asintomáticos o tienen síntomas vagos que podrían no inducir al médico a que solicite un urocultivo.

Esterasa Leucocitaria: es otra prueba rápida basada en el hecho de que la presencia de leucocitos (glóbulos blancos) 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. (19)

Glucosa: el valor normal de la glucosa en orina es ≤ 100 mg/dl (tira reactiva = 0) su aparición puede deberse a dos factores:

- Disminución de la reabsorción tubular (tubulopatía proximal)
- Niveles sanguíneos que superan el umbral renal, como la diabetes mellitus u otros estados hiperglucémicos.

Cetonas: las cetonas aparecen en la orina cuando existe un metabolismo anormal o disminuido de carbohidratos, por lo cual es muy común hallarlas durante el ayuno, el ejercicio prolongado o cuando existen vómitos reiterados. La única patología en la cual la cetonuria tiene importancia práctica es la diabetes mellitus.

Bilirrubina: la reacción positiva para la bilirrubina indica la presencia de enfermedades hepáticas. La lectura de trazas de bilirrubina es suficiente para realizar una investigación en sangre con enzimas hepáticas.

Urobilinógeno: el urobilinógeno está presente en orina cuando en la sangre hay aumento de bilirrubina no conjugada, como ocurre en las anemias hemolíticas o en la hepatitis grave, aunque ya casi no se toma en cuenta porque el urobilinógeno se oxida rápidamente con el aire. (22)

3.12.3 EXAMEN MICROSCÓPICO.

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, así como de otras enfermedades sistémicas. El valor del examen microscópico depende de dos factores fundamentales: el examen de muestra adecuada y el conocimiento de la persona que realiza el estudio. (19)

En el examen microscópico se evalúan los siguientes parámetros:

Hematíes: se puede considerar normal una cifra de entre 1 a 3 hematíes por campo; por encima de esta cantidad su significado puede ser patológico. (25) (figura 7)

Leucocitos: los leucocitos son células redondas e incoloras cuyo núcleo suele estar tapado por los gránulos. Los leucocitos tienen un tamaño mayor que los hematíes y ligeramente menor que las células del epitelio renal. (26) (figura 8)

Al igual que los hematíes, pueden estar presentes en la orina normal, dependiendo de su significado patológico del número en que aparecen. En un sentido muy estricto, solo serían normales hasta 3 leucocitos por campo, pero en realidad, se puede admitir una cantidad ligeramente superior. La presencia de leucocitos en orina indica inflamación y, con gran frecuencia infección bacteriana de las vías urinarias o del riñón.

Bacterias: en el sedimento se pueden encontrar cocos y bacilos, e incluso ver sus movimientos. Si hay presencia de bacterias, pero no se visualizan leucocitos, estaríamos ante una contaminación de la muestra. Ésta puede proceder de la uretra, de la vagina o de las heces. En cambio, si hay presencia de bacterias y se visualizan leucocitos, estaríamos ante una posible infección del tracto urinario.

Cilindros: se forman por la coagulación dentro de la luz tubular de la proteína Tamm-Horsfall. Se trata de una proteína que se produce normalmente en los túbulos renales sin significación específica pero que, al coagularse en el interior de estos constituyen una patología nefronal. Los cilindros se suelen clasificar de la siguiente clase: (figura 9)

Cilindros hialinos: en ellos solo se ve el cilindro, sin nada dentro. Representan la normalidad del tubo; por tanto, no tienen ningún significado patológico.

Cilindros granulosos: son cilindros con gran cantidad de gránulos. Su significado es más discutido; para la mayoría de los autores, tampoco tienen valor patológico; para otros, los gránulos podrían ser restos de células desintegradas y constituir el síntoma de un proceso inflamatorio.

Cilindros hemáticos: son cilindros en los que se observa en general, gran cantidad de hematíes desestructurados, pero que se reconocen fácilmente; estos cilindros indican sin lugar a duda la existencia de patología glomerular.

Cilindros leucocitarios: en ellos se observan leucocitos, e indican inflamación del túbulo renal. Casi siempre indican la presencia de pielonefritis.

Cilindros céreos: largos, gruesos, de contornos muy precisos, muy refringentes y de brillo amarillento. Se observan en la fase terminal de la glomerulonefritis crónica. (19)

Cristales: por lo general no se encuentran cristales en la orina recién emitida, pero aparecen dejándola reposar por un tiempo. Cuando la orina está sobresaturada con un compuesto cristalino particular, o cuando las propiedades de solubilidad de este se encuentran alteradas, el resultado es la formación de cristales. En algunos casos este precipitado puede darse en el riñón o en el tracto urinario, y puede dar lugar a la formación de cálculos urinarios.

Muchos de los cristales encontrados en la orina poseen escasa significación clínica, excepto en casos de trastorno metabólico, de formación de cálculos y en aquellos en que

sea necesario regular la medición. Entre los cristales de mayor importancia se encuentran la cistina, la tirosina, leucina el colesterol y las sulfamidas.

Cristales de orina ácida entre estos están: ácido úrico, oxalato de calcio y los uratos amorfos, con menos frecuencia hay cristales de sulfato de calcio, uratos de sodio, ácido hipúrico, cistina, leucina, tirosina, colesterol y sulfamidas. (figura 10)

Cristales de orina alcalina entre estos están: fosfato triple, fosfatos amorfos, carbonato de calcio, fosfato de calcio y biuratos de amonio. (figura 11)

Células escamosas: aparecen en la orina cuando la muestra se contamina con secreciones vaginales o prepuciales. (figura 12)

Células tubulares: más de 15 de estas células por campo indican lesión tubular, fundamentalmente necrosis tubular aguda. En el recién nacido el número de estas células puede estar aumentado. (25) (figura 13)

3.13 UROCULTIVO.

El Urocultivo es un procedimiento muy útil para investigar la etiología bacteria de las Infecciones de Vías Urinarias y es uno de los que con mayor frecuencia se solicitan. Proporcionan información cualitativa y cuantitativa.

El criterio para interpretar el Urocultivo es cuantitativo. De acuerdo al criterio de Kass:

De 0 a 10,000 UFC/mL de orina:	Negativo a las 48 horas de incubación a 36+- 1°C.
De 10,000 a 50,000 UFC/mL de orina	Se sugiere una segunda muestra
De 50,000 a 100,000 UFC/ml de orina	Se aísla:_____ número de UFC/mL de orina. Reportar antibiograma.
100,000 UFC/mL de orina	Se aísla _____ más de 100,000 UFC/mL de orina. reportar antibiograma

Los microorganismos que con mayor frecuencia colonizan las vías urinarias son: *Escherichia coli*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

Las infecciones son monobacterianas y las mixtas por dos o más especies son raras, por lo que el crecimiento con varios tipos de colonias indica contaminación. (19)

3.13.1 MEDIOS DE CULTIVO.

Agar Sangre: medio de cultivo enriquecido que permite el desarrollo de todo tipo de bacterias tanto Gram positivas como Gram negativas, diferencial (por el tipo de hemolisis), no selectivo. (20) (figura 14)

Agar MacConkey: es un medio selectivo y diferencial empleado frecuentemente para separar las bacterias fermentadoras de lactosa de aquellas que no la fermentan, provenientes de aguas, alimentos y muestras clínicas. (21) (figura 15)

3.13.2 MÉTODO DE SIEMBRA PARA UROCULTIVO.

Método del asa calibrada.

- a) Mantener las muestras en refrigeración (4° C) hasta su procesamiento por cultivo.
- b) Los cultivos deben realizarse en una cabina de bioseguridad o cerca del mechero Bunsen.
- c) Las placas con AS y McC que se utilizarán en el urocultivo deben estar a temperatura ambiente. Rotular las placas.
- d) Si el asa calibrada no es descartable, esterilizar el asa de siembra flameándola en el mechero Bunsen hasta que se ponga rojo vivo. Dejar enfriar el asa contando hasta 20.
- e) Tomar el frasco con la muestra de orina, abrir la tapa y flamear la boca del frasco en el mechero Bunsen.
- f) Tomar la muestra de orina con el asa de siembra estéril introduciéndola y sacándola del frasco en forma vertical. Tapar el frasco con la muestra.
- g) Inocular en el centro de la placa con AS a partir del cual se extiende la muestra, hacia delante y hacia atrás.
- h) Luego, sin quemar el asa, el inóculo se disemina uniformemente con trazos perpendiculares a la siembra inicial en toda la placa.
- i) Proceder de la misma forma para el agar McConkey.
- j) Esterilizar el asa de siembra en el mechero.
- k) Concluida la siembra, cerrar la placa y colocarla con la parte que tiene el medio de cultivo hacia arriba. Incubar la placa de AS y MacConkey a 35 - 37° C en condiciones aeróbicas por 24 horas. (22)

3.13.3 ANTIBIOGRAMA.

Los antibiogramas son estudios que se realizan in vitro y nos permiten conocer la resistencia o el grado de sensibilidad de los microorganismos frente a los diferentes antibióticos; en lo posible tratan de reproducir las condiciones en que se encuentra el agente infeccioso dentro de los tejidos o líquidos orgánicos. (23)

3.13.4 INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS DE SENSIBILIDAD.

Sensible: esta categoría indica que el agente antimicrobiano en cuestión puede ser una elección adecuada para tratar la infección causada por el aislamiento bacteriano probado. La resistencia está ausente o tiene un nivel clínicamente insignificante.

Intermedia: esta categoría se usa para indicar varias posibilidades como:

- ✓ Utilidad del agente antimicrobiano en sitios del cuerpo en los que puede concentrarse. (p.ej., el aparato urinario) o si se usan concentraciones elevadas del fármaco.
- ✓ El agente antimicrobiano todavía puede ser efectivo contra el aislamiento probado, pero quizá menos que contra un aislamiento sensible.

- ✓ Como margen de seguridad de la interpretación, para impedir que cambios relativamente pequeños en los resultados de la prueba provoquen oscilaciones importantes en la categoría de interpretación (p.eje.; de resistente a sensible o viceversa)

Resistente: esta categoría indica que el agente antimicrobiano en cuestión puede no ser una opción adecuada para tratar la infección causada por el aislamiento bacteriano probado, sea porque el microorganismo no es inhibido por los niveles alcanzables en suero del fármaco o por que el resultado de la prueba se correlaciona mucho con un mecanismo de resistencia que toma dudoso el éxito del tratamiento. (23)

3.13.5 IDENTIFICACIÓN BACTERIANA MEDIANTE EL SISTEMA VITEK 2 COMPACT.

Es un sistema que utiliza tarjetas con reactivos colorimétricos, las que son inoculadas con la suspensión de un cultivo puro microbiano y el perfil de desarrollo es interpretado de forma automática.

Las tarjetas reactivas tienen 64 pozos que contiene, cada uno, un sustrato de prueba individual, con estos sustratos se mide varias actividades metabólicas como acidificación, alcalinización, hidrólisis enzimática y desarrollo en presencia de sustancias inhibitoras. Las tarjetas están selladas en ambos lados por una película clara que evita el contacto entre las diferentes mezclas sustrato-microorganismo y a la vez permite la transmisión del nivel de oxígeno apropiado. Cada tarjeta tiene un tubito de transferencia pre-insertado para la inoculación. Estas tarjetas tienen códigos de barras que contienen información sobre el tipo de producto, número de lote, fecha de caducidad y un identificador único que puede ser ligado a la muestra ya sea antes o después de cargar la tarjeta del sistema.

Existen cuatro tipos de tarjetas reactivas disponibles para la identificación de diferentes clases de organismos:

GN: Bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores.

GP: Cocos y bacilos no formadores de esporas Gram positivos.

YST: Levaduras y microorganismos levaduriformes.

BCL: Bacilos formadores de esporas Gram positivos. (24)

PARTES DEL EQUIPO VITEK 2 (figura 16)

- 1-Interface de Usuario: Pantalla y Teclado.
- 2-Puerta de Llenado con Indicador.
- 3-Puerta de Carga con Indicador.
- 4-Puerta de Colección de Residuos.
- 5-Puerta de Acceso al Instrumento.
- 6-DensiChekPlus.
- 7-PC Estación de Trabajo.
- 8-Lector de código de barras.
- 9-Cassette con Tarjetas.

Preparación de la suspensión.

Transferir con asa estéril, a partir de un cultivo puro desarrollado durante 24 h en Agar nutritivo o TSA, una cantidad suficiente de inóculo a un tubo de ensayo de poliestireno claro de 12x75 mm que contiene 3 mL de solución salina estéril (Sol. Acuosa de NaCl 0.45% a 0.5%, pH 4.5 a 7.0).

Ajustar la turbiedad agregando más colonias si está muy diluido o más solución salina si está muy concentrado; la densidad debe oscilar entre 0.50 a 0.63 unidades de la escala de McFarland se medirá con el densitómetro DensiChek.

Colocar el tubo de ensayo que contiene la suspensión bacteriana dentro de la gradilla especial (cassette), y la tarjeta de identificación se coloca en la ranura cercana, insertando el tubo de transferencia dentro del tubo con la suspensión correspondiente. Colocar el cassette con las muestras en el sistema VITEK 2.

Una vez dentro del equipo, las muestras se someten a los siguientes procesos de forma automática:

Inoculación: las muestras son transportadas a una cámara en la que se aplica vacío y en seguida se reintroduce nuevamente el aire, esta acción hace que la suspensión bacteriana pase a través del tubo de transferencia hacia los microcanales que llenan todos los pozos.

Sellado e incubación de las tarjetas: las tarjetas inoculadas pasan por un mecanismo que corta los tubos de transferencia y las sella, previo a la carga dentro del carrusel-incubador. Todos los tipos de tarjetas se incuban en línea a $35.5 \pm 1.0^\circ \text{C}$.

Lectura de las reacciones: cada tarjeta es removida del carrusel-incubador cada 15 min, transportada al sistema óptico de transmitancia el que usa diferentes longitudes de onda del espectro visible para interpretar las reacciones de turbiedad o el color de los productos metabólicos, y devuelta a su sitio en el carrusel hasta el siguiente tiempo de lectura. Los datos son registrados a intervalos de 15 minutos durante el periodo de incubación total. Los cálculos se realizan con los datos “crudos” y se comparan en los umbrales para determinar las reacciones para cada prueba. Los resultados aparecen como “+”, “-”, o cuando las reacciones son débiles estas se indican como “?”.

Base de datos: las bases de datos de los productos de identificación están construidas con un gran número de cepas de microorganismos perfectamente caracterizados y probados bajo varias condiciones de cultivo. Estas cepas provienen de una variedad de fuentes clínicas e industriales, así como de colecciones de cultivo públicas (Ejem.: ATCC) y universitarias. (25)

Ventajas del sistema VITEK 2 compact.

-Prioriza al paciente: brinda información crítica para lograr el éxito terapéutico y la recuperación del paciente.

-Resultados de ID y sensibilidad (CIM) en el día: entre 5 y 8 horas, sin necesidad de reactivos adicionales (95% de la rutina).

-Alto nivel de automatización.

-Software de fácil manejo.

-Información precisa sobre el mecanismo de resistencia de la bacteria estudiada (todos los resultados validados).

-Permite un informe rápido y confiable. (27)

4.0 SISTEMA DE HIPÓTESIS.

4.1 Hipótesis de Trabajo.

Hi: La incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los estudiantes de Tercer Año inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental es mayor a 4.30%.

4.2 Hipótesis Nula.

H0: La incidencia de Infección de Vías Urinarias en los estudiantes de Tercer Año inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental es menor o igual al 4.30%.

4.3 Variable.

Incidencia de Infección de Vías Urinarias causadas por bacterias.

4.4 Unidad de análisis.

Estudiantes de Tercer Año inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
La incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los Estudiantes de Tercer Año inscritos en las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental es mayor a 4.30%	-Incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias.	Refleja el número de casos nuevos que presentan cantidades elevadas de bacterias en la orina, con más de 10 leucocitos por campo indicativo de IVU.	Examen General de Orina	A todos los Estudiantes de Tercer Año de Tecnología Médica se les realizó el Examen General de Orina, y todas aquellas muestras que presentaron en el examen químico (tira reactiva) nitritos positivos, esterasa leucocitaria y en el examen microscópico (sedimento urinario) se observó un aumento de bacterias con más de 10 leucocitos por campo se les realizo Urocultivo.	$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos nuevos}}{\text{N}^\circ \text{ Total de la población}} \times 100$
			Examen físico de orina	Se realizó un análisis físico a simple vista de la muestra.	-Color Color verde: se limita a infecciones bacterianas por especies de <i>Pseudomonas</i> . Orina lechosa: suele ser producida por grasas, pus o leucocitos. Amarillo oscuro: muestra concentrada -Aspecto Turbidez: se debe a la presencia de eritrocitos, leucocitos y bacterias.
			Examen químico de orina	Mediante la tira reactiva.	-Nitritos positivo: viraje de color de un blanco a un tono rosa intenso. -Esterasa leucocitaria: viraje de color de un blanco a distintos tonos morados y se reporta leu/ul.
			Examen microscópico del sedimento urinario	Se realizó la observación microscópica utilizando los objetivos 10x y 40x.	-Presencia de bacterias: se reportan como, escasas moderadas o abundantes, un aumento se considera un dato presuntivo de IVU. -Presencia de leucocitos: más de 10 leucocitos por campo indicativo de IVU.
			Urocultivo	Consistió en realizar un cultivo de orina en Agar MacConkey y Agar Sangre con la finalidad de identificar las bacterias causantes de IVU.	Agar MacConkey: Medio empleado frecuentemente para separar las bacterias fermentadoras de lactosa de las que no la fermentan. Lactosa positivas colonias rosadas. Lactosa negativa colonias incoloras. Agar Sangre: Medio enriquecido que permite el desarrollo de todo tipo de bacterias tanto Gram positivas como de Gram negativas.

5. DISEÑO METODOLÓGICO.

5.1 TIPO DE ESTUDIO.

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

Prospectivo: porque durante el proceso de ejecución se recopiló la información necesaria para el estudio.

Según el período y secuencia de la investigación es:

Transversal: porque se llevó a cabo durante un período de tiempo determinado sin ningún seguimiento posterior.

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

Descriptivo: porque se determinó la incidencia de Infección de Vías Urinarias y la identificación de bacterias, en el caso de existir infección.

5.2 POBLACIÓN.

La población en estudio estaba constituida por 103 Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, dato proporcionado por el Administrador Académico de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

5.3 MUESTRA.

En nuestro muestreo se tomaron en cuenta todos los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica, de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

5.4 CRITERIOS PARA DETERMINAR LA POBLACIÓN.

Criterios de Inclusión:

- Estudiantes inscritos en Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.
- Estudiantes que desearon participar en el estudio previo al consentimiento informado.

Criterios de Exclusión:

- Estudiantes de Tercer Año no inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

- Estudiantes que fueron diagnosticados con Infección de Vías Urinarias un mes antes de realizar el estudio y que hayan tomado tratamiento (antibiótico).
- Muestra de orina recolectada al azar, que no cumpla con las cuatro horas de incubación en la vejiga.
- Señoritas con su periodo de menstrual.

5.5 TIPO DE MUESTREO.

No probabilístico: porque se incluye toda la población, es decir todas y todos participan en el estudio.

5.6 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Documental:

- Documental Bibliográfico: con este se obtuvo un mayor conocimiento del estudio haciendo uso de diversas fuentes bibliográficas de libros, manuales de procedimientos y documentos en línea.
- Información Electrónica: se obtuvo información complementaria, actualizada y relevante de páginas web.

Técnicas de Campo:

- El cuestionario: este nos permitió obtener la información necesaria de la población en estudio.

Pruebas de Laboratorio:

- Examen General de Orina: se realizó a cada estudiante que formo parte de la investigación, previo consentimiento informado, para determinar la presencia de Infección de Vías Urinarias.
- Urocultivo: se realizó a los estudiantes que presentaron IVU de manera presuntiva en el examen general de orina (tira reactiva) nitritos positivos, y esterasa leucocitaria con una correlación en el examen microscópico de más de 10 leucocitos por campo y bacterias en abundante cantidad.

5.7 TÉCNICAS DE LABORATORIO.

- Recolección de la muestra de orina.
- Examen General de Orina.
- Urocultivo.

5.8 INSTRUMENTO.

Para la recolección de información sobre los estudiantes que formaron parte del estudio, se utilizó:

- El Cuestionario (anexo 1)
- Hoja de resultados para el Examen General de Orina (anexo 2)
- Hoja de resultado para Urocultivo positivo (anexo 3)
- Hoja de resultado para Urocultivo negativo (anexo 4)

5.9 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVO.

Equipo

- ✓ Centrífuga
- ✓ Microscopio
- ✓ Balanza granataria
- ✓ Refrigerador
- ✓ Autoclave
- ✓ Estufa
- ✓ Vitek 2 Compact

Equipo de protección personal

- ✓ Gabacha
- ✓ Guantes
- ✓ Mascarilla
- ✓ Gorro
- ✓ Gafas protectoras

Materiales y reactivos

- ✓ Frascos estériles para muestras de orina
- ✓ Gradillas
- ✓ Plumón
- ✓ Lápiz
- ✓ Tubos cónicos para centrífugas
- ✓ Lámina cubreobjetos 22x22 mm
- ✓ Lámina portaobjetos
- ✓ Erlenmeyer
- ✓ Placas de Petri
- ✓ Tirro
- ✓ Descartes
- ✓ Desinfectante

- ✓ Pipetas de 280ul y de 145ul
- ✓ Probetas
- ✓ Palillos
- ✓ Papel toalla
- ✓ Franelas
- ✓ Mechero
- ✓ Asas calibradas
- ✓ Agitadores
- ✓ Solución salina al 0.85%
- ✓ Agua destilada
- ✓ Tiras reactivas para orina
- ✓ Puntas (amarilla y azules)
- ✓ Tubos de vidrio
- ✓ Tarjetas de identificación
- ✓ GN: Bacilos Gram negativos fermentadores y no fermentadores
- ✓ GP: Cocos y bacilos no formadores de esporas Gram positivos

MEDIOS DE CULTIVO:

- ✓ Agar MacConkey
- ✓ Agar Sangre

5.10 PROCEDIMIENTO.

5.10.1 Planificación:

Una vez seleccionado el tema de investigación, se prosiguió a asignar Docentes asesores, Docente director y Metodológico, posteriormente se hizo la recolección de la información referente al tema seleccionado, obtenida la información se inició con la elaboración del perfil siguiendo los lineamientos establecidos, posteriormente se le entregó al docente asesor para su previa revisión y corrección. Revisado y corregido, se procedió a elaborar una solicitud de permiso al Decano de la Facultad para poder realizar la investigación en la Institución, teniendo dicho permiso se envió una carta a la Administración Académica solicitando el número de Estudiantes inscritos en Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad.

Teniendo el número exacto de estudiantes de cada carrera se realizó la elaboración del Protocolo de investigación.

5.10.2 Ejecución:

Finalizado y aprobado el protocolo se continuó con la ejecución y desarrollo de la investigación, la cual estaba constituida por 103 estudiantes inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, distribuida de la siguiente manera: 19 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia, 34 de Licenciatura de Fisioterapia y Terapia Ocupacional y 50 de Licenciatura en Laboratorio Clínico.

Se sostuvo una reunión con los Docentes y estudiantes representantes de cada carrera para informarles acerca de la investigación y así coordinar los días y la hora que se darían las charlas a los estudiantes.

En cada charla informativa se les explicó a los estudiantes que se requeriría de su colaboración voluntaria, y que deberían firmar un consentimiento informado, el cual establece que los resultados serían de carácter personal y confidencial (Figura 17). Luego se les entregó un cuestionario el cual estaba elaborado por 11 preguntas. (Figura 18) Posteriormente se les explicó el tipo de muestra adecuada para el análisis (la primera orina de la mañana) y de no ser posible se podrá recolectar una muestra al azar con el único requisito que esta deberá permanecer como mínimo 4 horas en la vejiga para permitir la proliferación bacteriana en el caso que estén presentes en la orina. Se les dio a conocer los cuidados que deberían de tomar en el momento de la recolección de la muestra para evitar posibles contaminaciones, a la vez se les proporcionó un recipiente de plástico, tapa de rosca, boca ancha, transparente y descartable para la recolección de la muestra, previamente identificado con el nombre completo, edad, número de la muestra y la carrera correspondiente a cada estudiante, los datos se escribieron en la pared del frasco y no en la tapa para evitar errores. Se citó a los estudiantes de cada carrera un día específico para la recolección de las muestras. Se les dieron las recomendaciones. Especificándoles que las muestras de orina se estarían recibiendo en el primer edificio de medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, a las 6:30 am.

Recolectadas las muestras se analizaron en el Laboratorio de Microbiología del Departamento de Medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, donde el grupo de investigación se organizó para que dos compañeras se encargaran del Examen General de Orina y otra de la siembra de orina en los respectivos medios de cultivo (Agar MacConkey y Agar Sangre).

Antes de iniciar con el análisis de las muestras el grupo de investigación tomó todas las medidas de bioseguridad correspondientes utilizando todo el equipo de protección personal para evitar cualquier riesgo de contaminación, una vez equipados se prosiguió a la limpieza del área de trabajo. Seguidamente se verificó que cada frasco estuviera bien identificado y completamente tapado, a cada muestra se le realizó el examen físico de orina el cual consistió en agitar de forma circular el frasco que contenía la muestra sobre la mesa de trabajo para luego observar de manera directa y así determinar el color y aspecto de esta. (Figura 19) Luego se rotularon los tubos cónicos con el número correspondiente a cada muestra para posteriormente transferir 12 ml de orina a cada tubo y realizar el examen químico, el cual consistió en introducir la tira reactiva a cada muestra de orina, seguidamente se eliminó el exceso de está colocando la tira sobre un papel absorbente, se comparó la tira reactiva con la escala de colores que contenía el frasco, dándole mayor importancia a los resultados positivos para nitritos y esterasa leucocitaria, teniendo en cuenta que para esta los cambios de color que aparecen después de dos o más minutos carecen de importancia diagnóstica. (Figura 20)

Para el examen microscópico se centrifugó la orina 5 minutos a una fuerza de 2,500 rpm, centrifugada se descartó el sobrenadante y se suspendió el sedimento dando golpes leves sobre la parte inferior del tubo para luego colocar una gota de sedimento en un portaobjetos limpio y previamente identificado, se cubrió con una lámina cubreobjetos

para luego observar al microscopio con el objetivo 10x y 40x. (Figura 21) Teniendo en cuenta que si se observaban más de 10 leucocitos por campo y bacterias en abundante cantidad se realizaría el Urocultivo.

Antes de realizar la siembra del Urocultivo se limpió la superficie de la mesa de trabajo con la ayuda de una franela y desinfectante Lysol, luego se identificaron las placas con el número correspondiente a cada muestra (Figura 22) se encendieron los mecheros, posteriormente se agitó el frasco que contenía la orina, se abrió cerca del área del mechero y se flameó la boca del mismo, se introdujo verticalmente el asa calibrada de platino esterilizada y fría en la orina se tomó la muestra, seguidamente se tapó el frasco, se inoculó primero el Agar Sangre deslizando el asa sobre el diámetro de la placa, inmediatamente estriamos con asa corriente estéril haciendo estrías perpendiculares a la línea hecha con el asa calibrada. Y se inoculó de igual forma el Agar MacConkey, se incubaron las placas a 36 ± 1 °C por un período de 24 horas. (Figura 23)

Cumplidas las 24 horas de incubación se revisaron las placas sembradas si se observaba un recuento significativo de bacterias mayor de 50,000 UFC/ml de orina se les dio importancia, (Figura 24) luego fueron transportadas, sellando con tirro cada una de las placas y colocándolas de forma individual en bolsas ziploc, (Figura 25) para evitar contaminación y ser llevadas hacia el Laboratorio Clínico del Hospital Nacional San Pedro de Usulután, para la identificación y realización del antibiograma con la ayuda del equipo VITEK 2 compact.

Para la identificación de la bacteria se clasificaron en Gram positivas si se observó crecimiento solo en Agar Sangre o Gram negativas si hubo crecimiento en Agar Sangre y MacConkey, se colocaron 3 ml de solución salina estéril en tubos de polietileno, por cada placa se utilizaron dos tubos uno para identificar la bacteria y el otro para la sensibilidad antimicrobiana, se seleccionó una colonia pura del crecimiento bacteriano y con la ayuda de un palillo de madera se tomó una pequeña cantidad de la colonia para luego disolverla en la solución salina hasta lograr una concentración de 0.5 o 0.63 tomando en cuenta de no pasarse de esta concentración estándar que el equipo requiere, (Figura 26) en el caso de que la concentración fuese mayor de 0.63 o menor a 0.5, se ajustó la turbidez agregando más colonias si estaba muy diluida; o más solución salina si estaba muy concentrada midiéndose con el densitómetro.

De la suspensión del tubo de identificación se pasó al tubo de sensibilidad dependiendo que bacteria íbamos a identificar si era un Gram positivo se colocaron 280ul de la suspensión y en el caso de los Gram negativos se colocaron 145ul de la suspensión. (Figura 27)

Se colocaron las tarjetas dentro de la suspensión (Figura 28) y se introdujeron en la compuerta número uno del equipo donde se llevó a cabo la función de aspiración y llenado que duro aproximadamente 5 minutos, (Figura 29) pasado el tiempo se activa la alarma que indicó que hay que cambiar las tarjetas de compuerta se esperó de 6 a 10 minutos para poder sacar el cassette de tarjetas y se esperó de 6 a 18 horas para que el equipo diera la información de la bacteria y la sensibilidad de esta. Una vez obtenidos los resultados se entregaron a los estudiantes.

5.11 PLAN DE ANÁLISIS

Una vez obtenido todos los resultados se realizó el pertinente análisis de datos a través del programa SPSS estadístico 15, para la elaboración de cuadros y gráficos para su posterior análisis e interpretación.

6.0 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

6.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados presentados a continuación fueron obtenidos mediante el Examen General de Orina y el Urocultivo durante la ejecución de la investigación denominada Incidencia de Infección de Vías Urinarias causadas por bacterias en Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica del Departamento de Medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Año 2018

Tabla 1: Caracterización de la población en estudio.

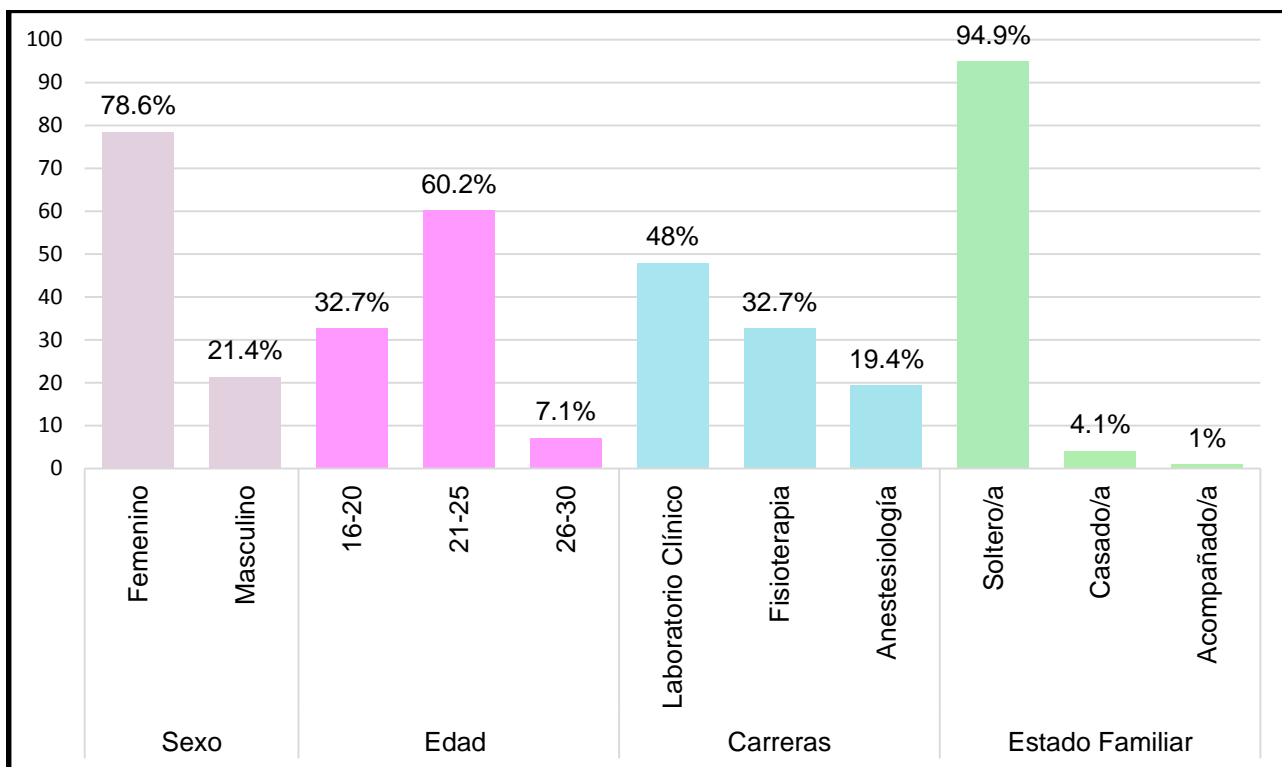
Variable	Categoría	F	%	Total	
				F	%
Sexo	Femenino	77	78.6	98	100
	Masculino	21	21.4		
Edad	16-20	32	32.7	98	100
	21-25	59	60.2		
	26-30	7	7.1		
Carreras	Laboratorio Clínico	47	48.0	98	100
	Fisioterapia	32	32.7		
	Anestesiología	19	19.4		
Estado Familiar	Soltero/a	93	94.9	98	100
	Casado/a	4	4.1		
	Acompañado/a	1	1.0		

Fuente: Cuestionario

ANÁLISIS:

La tabla 1 muestra la caracterización de la población, donde se observa, según el sexo un 77 (78.6%) pertenecen al género femenino y 21 (21.4%) al género masculino. En relación a la edad que está representada en rangos, se tiene que de 16 a 20 años hay 32 (32.7%), de 21 a 25 años 59 (60.2%) y de 26 a 30 años 7 (7.1%), formando esto un total de 98 (100%) estudiantes. Así mismo se muestra la cantidad de la población de acuerdo a la carrera que pertenece cada estudiante teniendo 47(48.0 %) para Licenciatura en Laboratorio Clínico, 32 (32.7%) Licenciatura en Fisioterapia y 19 (19.4%), Licenciatura en Anestesiología. De ellos hay un 93 (94.9%) solteros/as, el 4 (4.1%) casados/as y 1 (1.0%) acompañado/a.

Gráfico 1: Caracterización de la población en estudio.



Fuente: Tabla 1

INTERPRETACIÓN:

El gráfico 1 representa la caracterización de la población de los jóvenes que participaron en el estudio, en el cual observamos cuatro características: sexo, edad, carrera y estado familiar, la primera característica que tiene mayor participación es el sexo femenino con un (78.6%); para la segunda los rangos de edad más representativos son de 21 a 25 años en primer lugar con un (60.2%) y de 16 a 20 años en segundo (32.7%); respecto a las carreras tiene mayor estudiantado Laboratorio Clínico que casi es el (50%) del grupo en estudio, le sigue Fisioterapia con un (32.7%) y luego Anestesiología con (19.4%); y por último el estado familiar donde la mayoría que es el (94.9%) están solteros/as, y el resto tiene un compromiso emocional con alguien más.

Tabla 2: Muestras con parámetros indicativos de IVU en el Examen General de Orina.

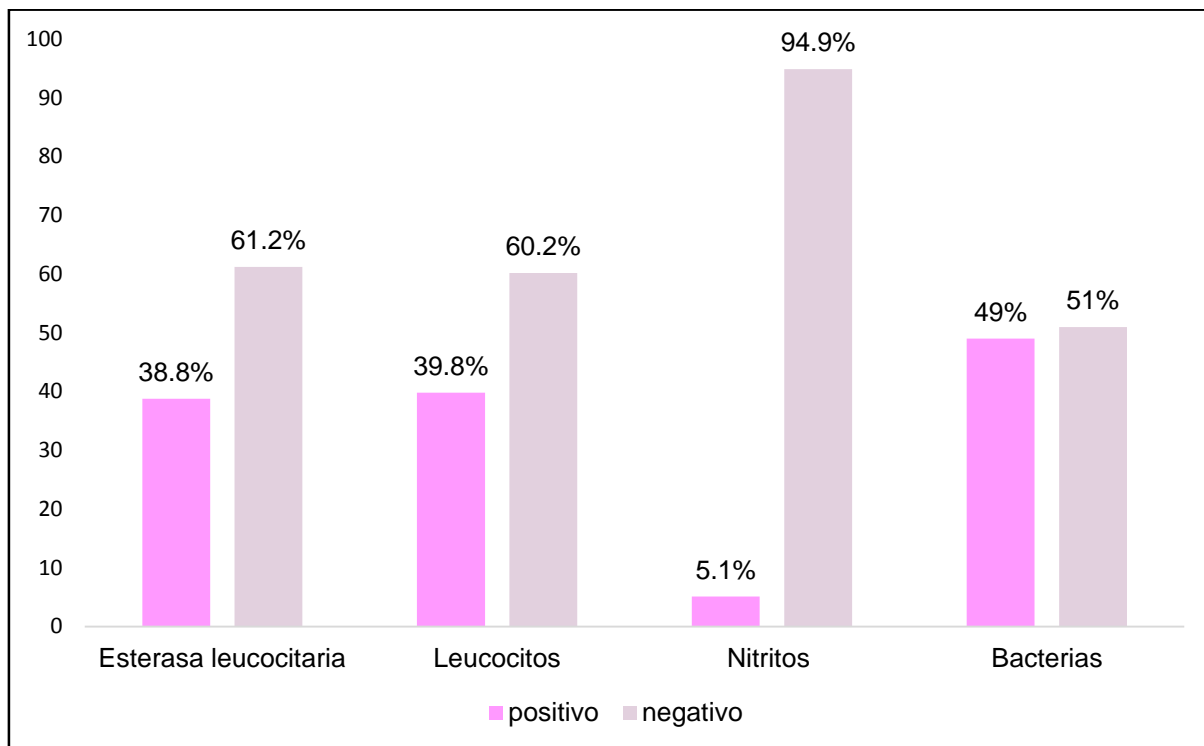
Parámetros indicativos de IVU	Indicativos de IVU	F	%	Total	
				F	%
Esterasa Leucocitaria	Positivo	38	38.8	98	100
	Negativo	60	61.2		
Leucocitos	Positivo	39	39.8	98	100
	Negativo	59	60.2		
Nitritos	Positivo	5	5.1	98	100
	Negativo	93	94.9		
Bacterias	Positivo	48	49.0	98	100
	Negativo	50	51.0		

Fuente: Resultados del Examen General de Orina.

ANÁLISIS:

La tabla 2 muestra los parámetros que evaluó el Examen General de Orina los cuales nos indican la presencia de IVU, para la esterasa leucocitaria el 38 (38.8%) fueron positivos, y el 60 (61.2%) fueron negativos; leucocitos positivos son 39 (39.8%) y negativos 59 (60.2%); para nitritos el 5 (5.1%) positivo, y el 93 (94.9%) negativo, y por último tenemos la presencia de bacterias en el examen microscópico en donde se encontraron 48 muestras (49%) con resultados positivos y 50 (51%) negativas.

Gráfico 2: Muestras con parámetros indicativos de IVU en el Examen General de Orina.



Fuente: Tabla 2

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 2 se muestran los parámetros indicativos de IVU en el Examen General de Orina, en el cual se observan cuatro parámetros de importancia que son: esterasa leucocitaria, leucocitos, nitritos y bacterias; el primer parámetro que presenta mayor porcentaje son las bacterias con un (49%), con un porcentaje similar los leucocitos con un (39.8%) la presencia de estos en orina son indicativos de inflamación y con gran frecuencia infección bacteriana en las vías urinarias o del riñón, la esterasa leucocitaria con un (38.8%) y en menor porcentaje se encuentran los nitritos con un (5.1%) lo que indica que estas bacterias reducen los nitratos a nitritos.

Tabla 3: Resultados del Urocultivo.

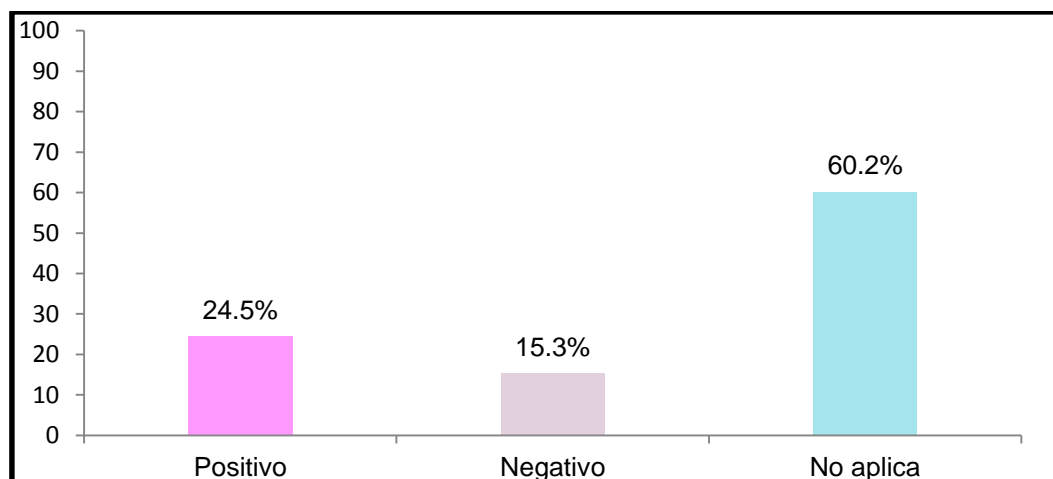
Resultados de Urocultivo	F	%	Total	
			F	%
Positivo	24	24.5	24	24.5
Negativo	15	15.3	15	15.3
No aplican	59	60.2	59	60.2
Total	98	100	98	100

Fuente: Urocultivo

ANÁLISIS:

La tabla 3 muestra resultados del Urocultivo que se le aplicó a aquellas muestras que en el Examen General de Orina presentaron esterasa leucocitaria, nitritos positivos, en el Examen Químico de Orina; leucocitos y bacterias; en el Sedimento Urinario en la cual se tiene que 24 (24.5%) son Urocultivos positivos, indicando la presencia de IVU por bacterias; y un 15 (15.3%) resultaron negativas a esta prueba, el resto que no aplicaron 59 (60.2%) fueron muestras que no presentaron en el Examen General de Orina parámetros indicativos de IVU.

Gráfico 3: Resultados del Urocultivo.



Fuente: Tabla 3

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 3 se observa que el (60.2%) de las muestras no aplicaron para el Urocultivo debido a que no se observó esterasa Leucocitaria positiva y Nitritos positivo en el examen químico correlacionado con la presencia de bacterias abundantes y leucocitos más de 10 por campo en el examen microscópico. Mientras que en el (24.5%) de las muestras si presentó IVU según resultado de Urocultivo positivo y (15.3%) según resultado de Urocultivo negativo.

Tabla 4: Bacterias aisladas en los Urocultivos positivos a IVU.

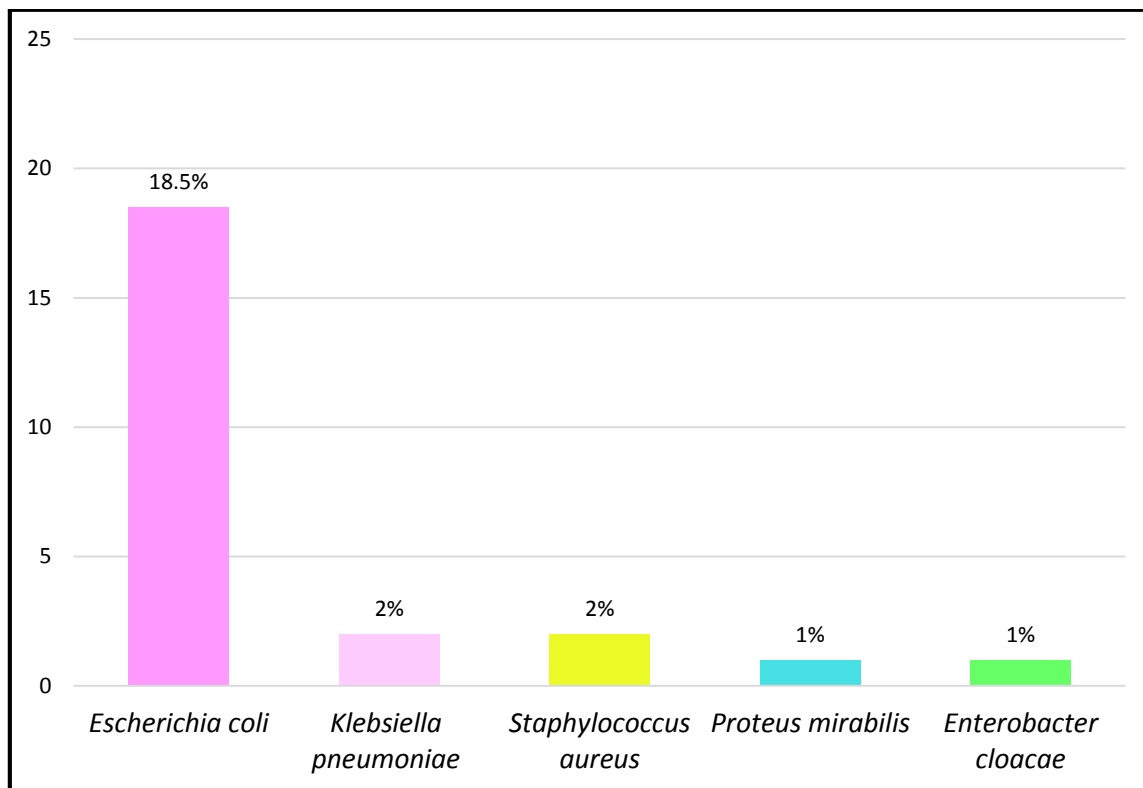
Bacterias	Total	
	F	%
<i>Escherichia coli</i>	18	18.5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	2.0
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	2.0
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1.0
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1.0
Total	24	24.5

Fuente: Urocultivo

ANÁLISIS:

La tabla 4 muestra los resultados de las bacterias aisladas en los Urocultivos positivos e identificadas en el equipo Vitek 2 Compact, en los cuales la bacteria con un mayor porcentaje fue *Escherichia coli* 18 (18.5 %), mientras que para *Klebsiella pneumoniae* 2 (2%), *Staphylococcus aureus* 2 (2%), *Proteus mirabilis* 1 (1%) y *Enterobacter cloacae* 1 (1%), haciendo un total de 24 (24.5%) que representa el total de bacterias identificadas.

Gráfico 4: Bacterias aisladas en los Urocultivos positivos a IVU.



Fuente: Tabla 4

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 4 muestra que la bacteria aislada con mayor porcentaje fue *Escherichia coli* con un (18.5 %) ya que esta bacteria es considerada la más frecuente en las Infecciones de Vías Urinarias, y en menor porcentaje se encuentra *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* con un (2%), *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae* (1%).

Tabla 5: Sensibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* a los diferentes antibióticos.

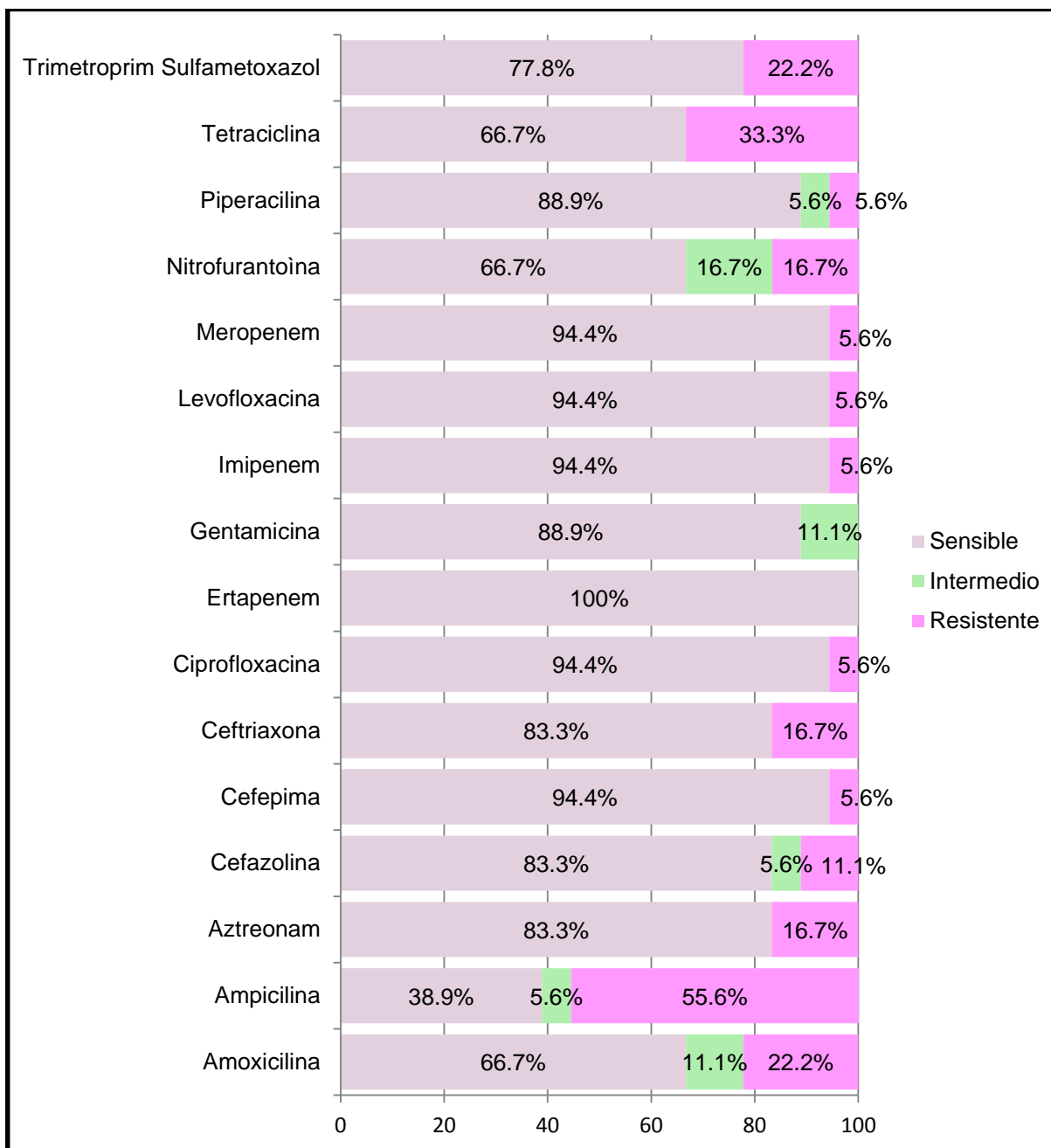
Antibióticos	<i>Escherichia coli</i>						Total	
	Sensible		Intermedio		Resistente		F	%
	F	%	F	%	F	%		
Amoxicilina	12	66.7	2	11.1	4	22.2	18	100
Ampicilina	7	38.9	1	5.6	10	55.6	18	100
Aztreonam	15	83.3	0	0.0	3	16.7	18	100
Cefazolina	15	83.3	1	5.6	2	11.1	18	100
Cefepima	17	94.4	0	0.0	1	5.6	18	100
Ceftriaxona	15	83.3	0	0.0	3	16.7	18	100
Ciprofloxacina	17	94.4	0	0.0	1	5.6	18	100
Ertapenem	18	100	0	0.0	0	0.0	18	100
Gentamicina	16	88.9	2	11.1	0	0.0	18	100
Imipenem	17	94.4	0	0.0	1	5.6	18	100
Levofloxacina	17	94.4	0	0.0	1	5.6	18	100
Meropenem	17	94.4	0	0.0	1	5.6	18	100
Nitrofurantoina	12	66.7	3	16.7	3	16.7	18	100
Piperacilina	16	88.9	1	5.6	1	5.6	18	100
Tetraciclina	12	66.7	0	0.0	6	33.3	18	100
Trimetoprim Sulfametoxazol	14	77.8	0	0.0	4	22.2	18	100

Fuente: Antibiograma

ANÁLISIS:

En la tabla 5 se muestran los resultados de la susceptibilidad antimicrobiana para *Escherichia coli*, la cual se aisló en 18 Urocultivos, cuyo antibiograma reporta un porcentaje de sensibilidad para Amoxicilina de 12 (66.7%), una sensibilidad intermedia de 2 (11.1%) y una resistencia de 4 (22.2%), Ampicilina 7 (38.9%) sensible, 1 (5.6%) de sensibilidad intermedia y 10 (55.6%) de resistencia, Aztreonam 15 (83.3%) de sensibilidad, no presenta sensibilidad intermedia y el 3 (16.7%) de resistencia, Cefazolina 15 (83.3%) de sensibilidad, 1 (5.6%) de sensibilidad intermedia y 2 (11.1%) de resistencia, Cefepima 17 (94.4%) de sensibilidad, no presenta sensibilidad intermedia y 1 (5.6%) de resistencia, Ceftriaxona 15 (83.3%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 3 (16.7%) de resistencia, Ciprofloxacina 17 (94.4%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 1 (5.6%) de resistencia, Ertapenem 18 (100%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia ni resistencia, Gentamicina 16 (88.9%) sensible y 2 (11.1%) sensibilidad intermedia, no presenta resistencia, Imipenem 17 (94.4%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 1 (5.6%) de resistencia, Levofloxacina 17 (94.4%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 1(5.6%) de resistencia, Meropenem 17 (94.4%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 1 (5.6%) de resistencia, Nitrofurantoina 12 (66.7%) sensible, 3 (16.7%) de sensibilidad intermedia y 3 (16.7%) de resistencia, Piperacilina 16 (88.9%) sensible, 1 (5.6%) de sensibilidad intermedia y 1 (5.6%) de resistencia, Tetraciclina 12 (66.7%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 6 (33.3%) de resistencia, Trimetoprim sulfametoxazol 14 (77.8%) sensible, no presenta sensibilidad intermedia y 4 (22.2%) de resistencia.

Gráfico 5: Sensibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* a los diferentes antibióticos.



Fuente: Tabla 5

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 5 se muestra que *Escherichia coli* presenta una mayor sensibilidad antimicrobiana para Ertapenem con un (100%) lo que indica que puede ser de elección adecuada para tratar la infección, y el antibiótico al cual resultado ser mayor resistente es la Ampicilina con un (55.6%) lo que significa que no es de elección adecuada para tratar la infección.

Tabla 6: Sensibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae* a los diferentes antibióticos.

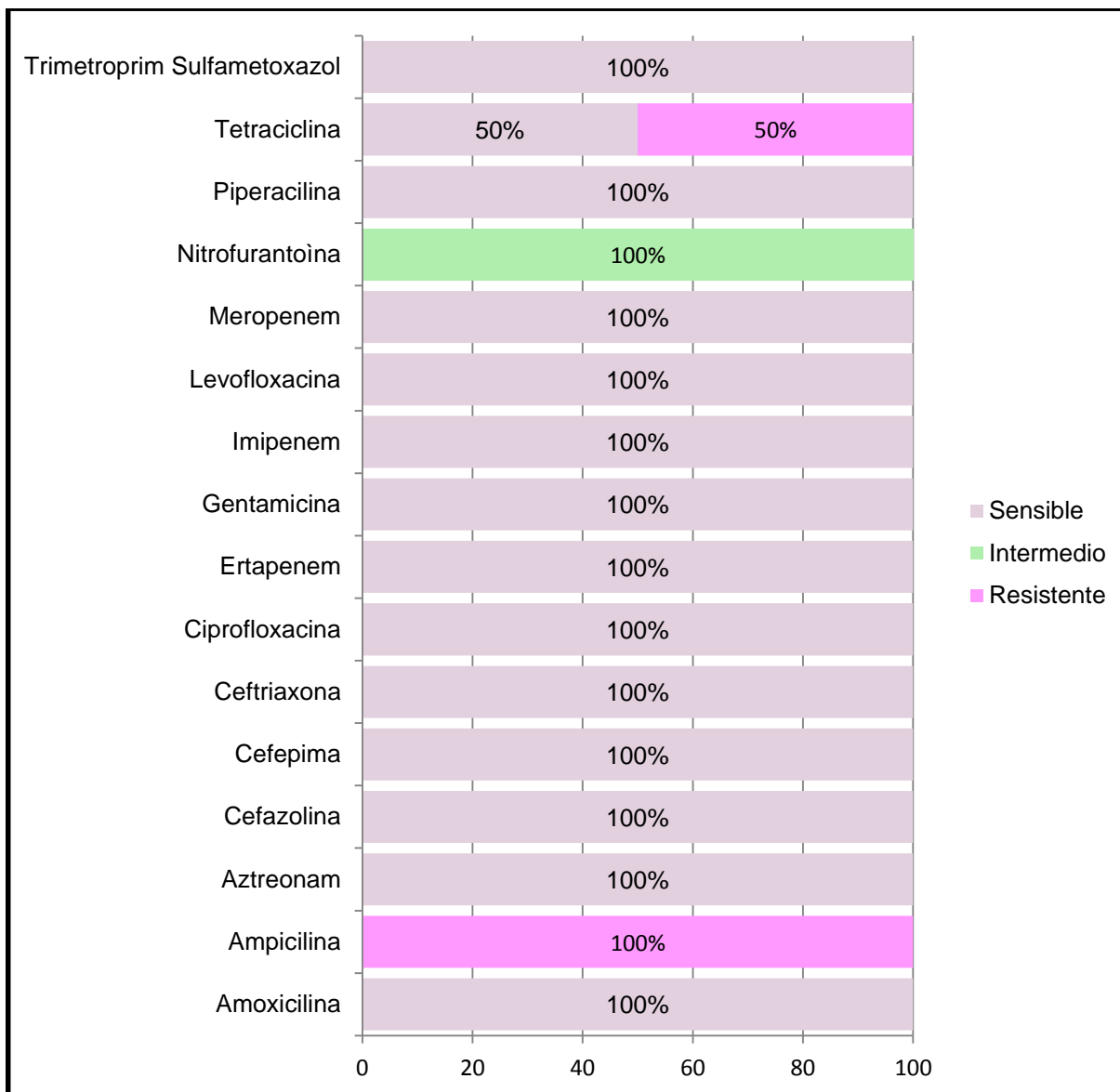
Antibióticos	<i>Klebsiella pneumoniae</i>						Total	
	Sensible		Intermedio		Resistente		F	%
	F	%	F	%	F	%		
Amoxicilina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Ampicilina	0	0.0	0	0.0	2	100	2	100
Aztreonam	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Cefazolina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Cefepima	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Ceftriaxona	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Ciprofloxacina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Ertapenem	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Gentamicina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Imipenem	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Levofloxacina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Meropenem	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Nitrofurantoína	0	0.0	2	100	0	0.0	2	100
Piperacilina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Tetraciclina	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
Trimetoprim Sulfametoxazol	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100

Fuente: Antibiograma

ANÁLISIS:

En la tabla 6 se muestran los resultados de la susceptibilidad antimicrobiana para *Klebsiella pneumoniae*, la cual se aisló en 2 Urocultivos, cuyo antibiograma reporta un porcentaje de sensibilidad de un (100%) para los siguientes antibióticos: Amoxicilina, Aztreonam, Cefepima, Ceftriaxona, Ertapenem, Gentamicina, Imipenem, Levofloxacina, Meropenem, Piperacilina y Trimetoprim Sulfametoxazol, con un (50%) de sensibilidad para la Tetraciclina. Se observa que *Klebsiella pneumoniae* presenta una sensibilidad intermedia de un (100%) para Nitrofurantoina. Y una mayor resistencia a Ampicilina de un (100%), seguido de Tetraciclina con un (50%).

Gráfico 6: Sensibilidad antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae* a los diferentes antibióticos.



Fuente: Tabla 6

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 6 se detalla los resultados de la susceptibilidad antimicrobiana para *Klebsiella pneumoniae*, la cual se aisló en 2 Urocultivos, presenta una sensibilidad antimicrobiana del (100%) para: Amoxicilina, Aztreonam, Cefazolina, Cefepima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Ertapenem, Gentamicina, Imipenem, Levofloxacina, Meropenem, Piperacilina, Trimetoprim Sulfametoxazol y Tetraciclina con un (50%) lo que indica que pueden ser de elección adecuada para tratar la infección, y una sensibilidad intermedia para Nitrofurantoina de un (100%), y se observa una resistencia con un porcentaje del (100%) para Ampicilina y un menor porcentaje para la Tetraciclina con un (50%) de resistencia lo que indica que no puede ser de elección para el tratamiento.

Tabla 7: Sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* a los diferentes antibióticos.

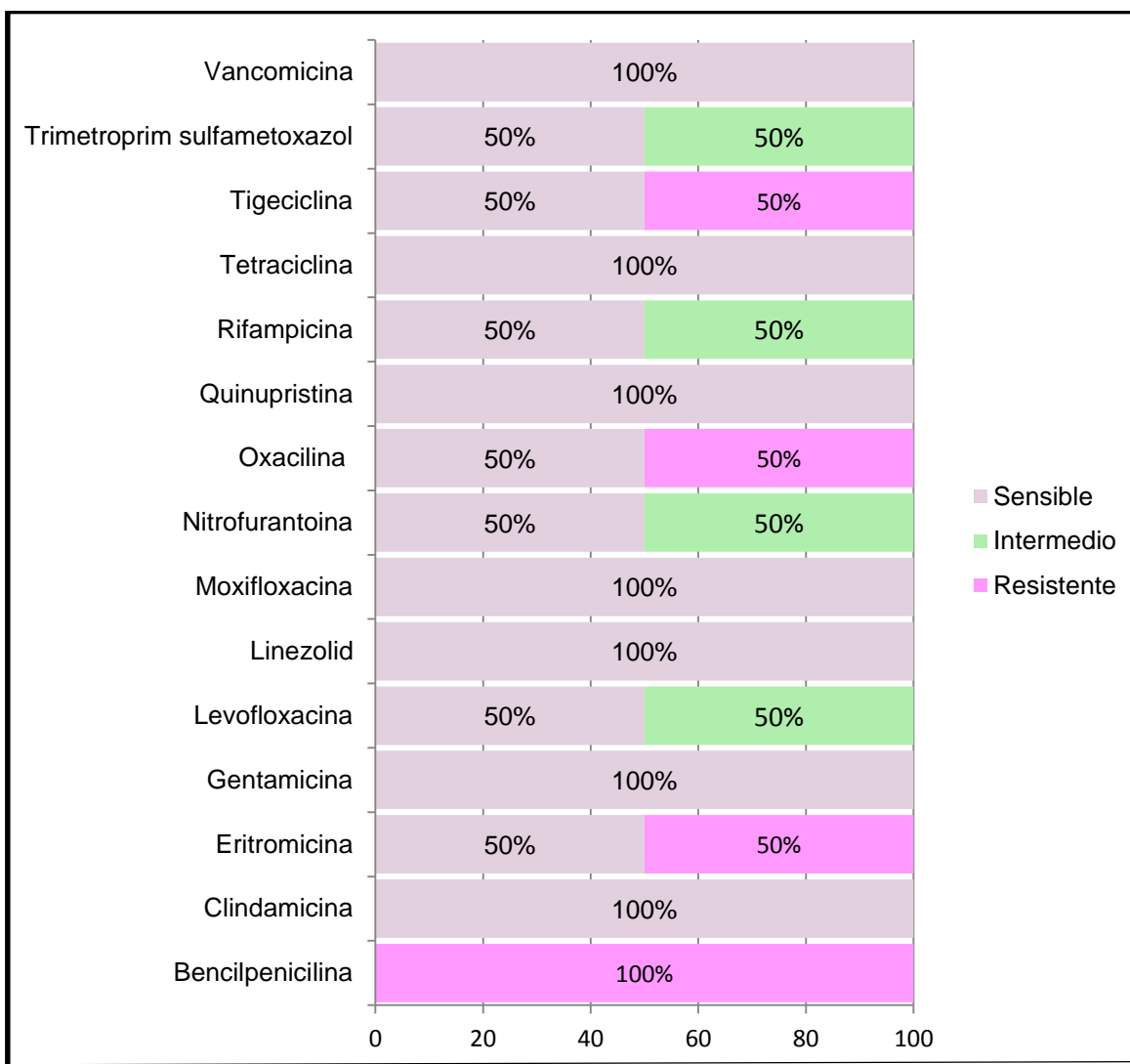
Antibióticos	<i>Staphylococcus aureus</i>						Total	
	Sensible		Intermedio		Resistente			
	F	%	F	%	F	%	F	%
Bencilpenicilina	0	0.0	0	0.0	2	100	2	100
Clindamicina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Eritromicina	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
Gentamicina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Levofloxacina	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100
Linezolid	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Moxifloxacina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Nitrofurantoina	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100
Oxacilina CMI	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
Quinupristina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Rifampicina	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100
Tetraciclina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100
Tigeciclina	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
Trimetroprima/ sulfametoxazol	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
Vancomicina	2	100	0	0.0	0	0.0	2	100

Fuente: Antibiograma

ANÁLISIS:

En la tabla 7 se detalla los resultados de la susceptibilidad antimicrobiana para *Staphylococcus aureus*, la cual se aisló en 2 Urocultivos, en el cual el antibiótico Bencilpenicilina resulta resistente 2 (100%), la Clindamicina sensible 2 (100%), Eritromicina sensible 1 (50%) y resistente 1 (50%), Gentamicina sensible 2 (100%), Levofloxacin sensible 1 (50%) y sensibilidad intermedia de 1 (50%) Linezolid sensible 2 (100%), Moxifloxacino sensible 2 (100%), Nitrofurantoina sensible 1 (50%) y sensibilidad intermedia de 1 (50%), Oxacilina sensible 1 (50%) y resistente 1 (50%), Quinupristina sensible 2 (100%), Rifampicina sensible 1 (50%) y sensibilidad intermedia de 1 (50%), Tetraciclina sensible 2 (100%), Tigeciclina sensible 1 (50%) y resistente de 1 (50%), Trimetoprima sulfametoxazol sensible 1 (50%) y sensibilidad intermedia de 1 (50%), Vancomicina sensible 2 (100%).

Gráfico 7: Sensibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* a los diferentes antibióticos.



Fuente: Tabla 7

INTERPRETACIÓN:

Según lo observado en el gráfico 7, la mayoría de los antibióticos resultaron sensibles con un (100 %) para Clindamicina, Gentamicina, Linezolid, Quinupristina, Tetraciclina, Vancomicina lo que indica que estos antibióticos son de elección para tratar la infección, y solo la bencilpenicilina resulto resistente en un (100%) para *Staphylococcus aureus*.

Tabla 8: Presencia de IVU según el sexo de los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica.

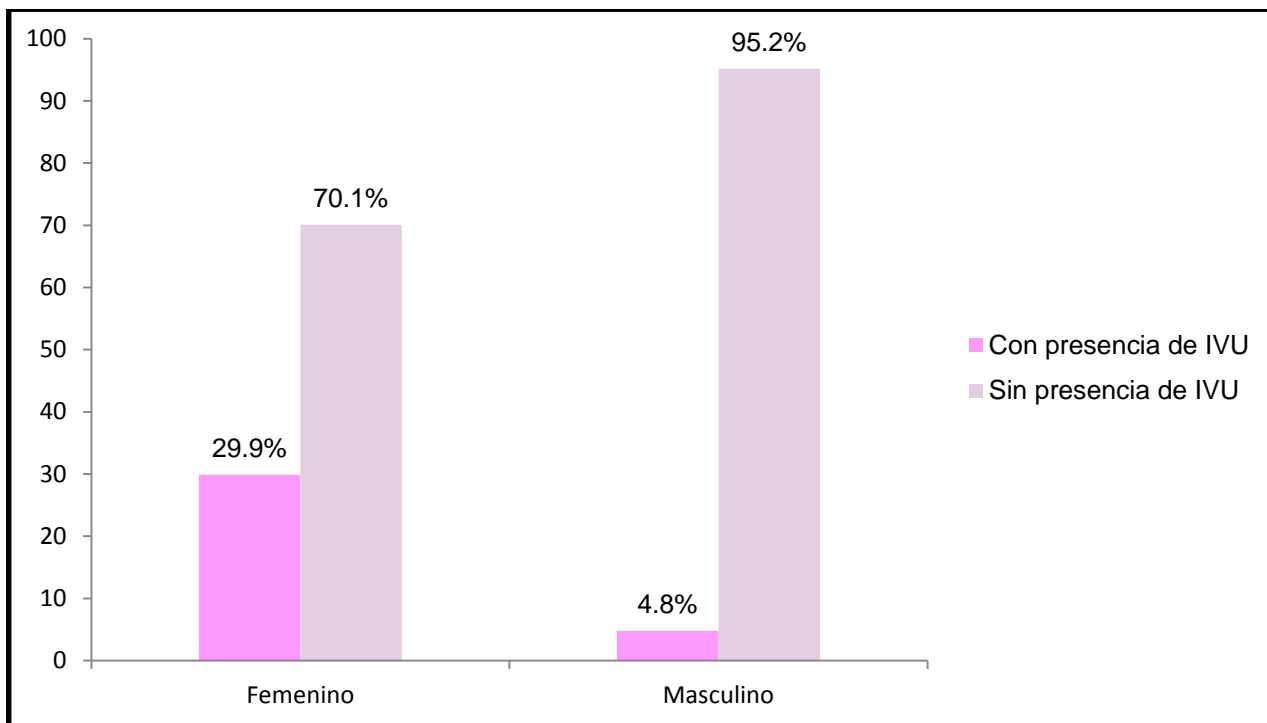
Sexo	Presencia de IVU				Total	
	SI		NO			
	F	%	F	%	F	%
Femenino	23	29.9	54	70.1	77	100
Masculino	1	4.8	20	95.2	21	100
Total	24	24.5	74	75.5	98	100

Fuente: Urocultivo y cuestionario

ANÁLISIS:

La tabla 8 muestra la distribución de los estudiantes que participaron en el estudio según el sexo y la presencia de IVU, siendo así que 23 (29.9%) pertenecen al género femenino y si presentaron IVU y el 54 (70.1%) no presento IVU, mientras que el sexo masculino que si presento IVU fue de 1 (4.8%) y el 20 (95.2%) no presento IVU.

Gráfico 8: Presencia de IVU según el sexo de los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica.



Fuente: Tabla 8

INTERPRETACIÓN:

Según el gráfico 8 hubo una distribución de acuerdo al género de todos los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica, donde podemos apreciar que el género femenino es el más afectado con un (29.9%) debido a que la uretra femenina, con tan solo una pulgada y media de largo permite el fácil acceso de las bacterias a la vejiga, mientras que el género Masculino solo presento (4.8%) la uretra masculina, por lo contrario, mide 8 pulgadas de largo lo cual impide el fácil acceso de las bacterias.

Tabla 9: Presencia de IVU según las edades de los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica.

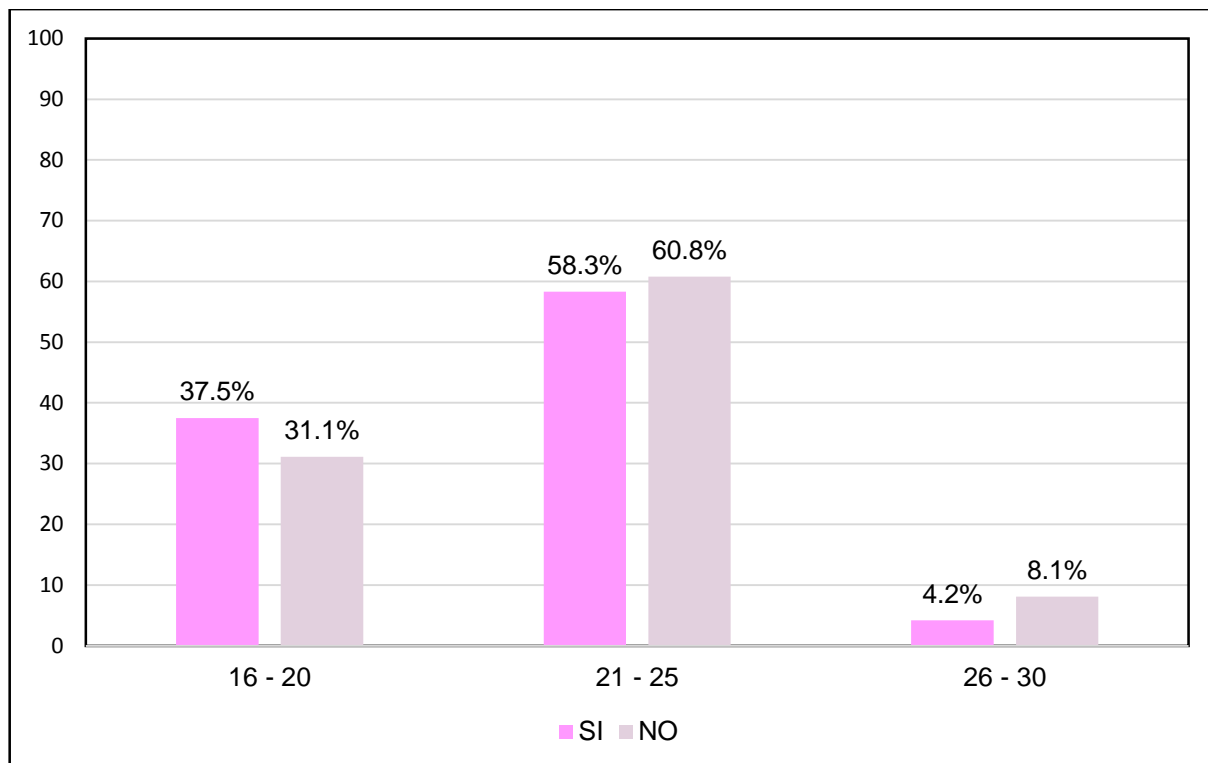
Rango de edades	Presencia de IVU				Total	
	SI		NO			
	F	%	F	%	F	%
16 - 20	9	37.5	23	31.1	32	32.7
21 - 25	14	58.3	45	60.8	59	60.2
26 – 30	1	4.2	6	8.1	7	7.1
Total	24	100	74	100	98	100

Fuente: Urocultivo y cuestionario

ANÁLISIS:

La tabla 9 muestra la distribución de los estudiantes que participaron en el estudio según la edad y la presencia de IVU, en el cual, el rango de edad de 16 a 20 años que presentaron IVU fueron 9 (37.1%) y los que no la presentaron 23 (31.1%) y de 21 a 25 años que presentaron IVU fueron 14 (58.3%) y los que no 45 (60.8%), de 26 a 30 años que presentaron IVU 1 (4.2%) y los que no 6 (8.1%).

Gráfico 9: Presencia de IVU según las edades de los Estudiantes de las Carreras de Tecnología Médica.



Fuente: tabla 9

INTERPRETACIÓN:

Según el gráfico 9 hubo una distribución de acuerdo a los rangos de edades de todos los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica, donde podemos observar que el rango de edad de 21-25 fue el más afectado presentando Infección de Vías Urinarias con un porcentaje de (58.3%), mientras que las edades de 26-30 fue el menos afectado con un (4.2%).

Tabla 10: Incidencia de Infección de Vías Urinarias en los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

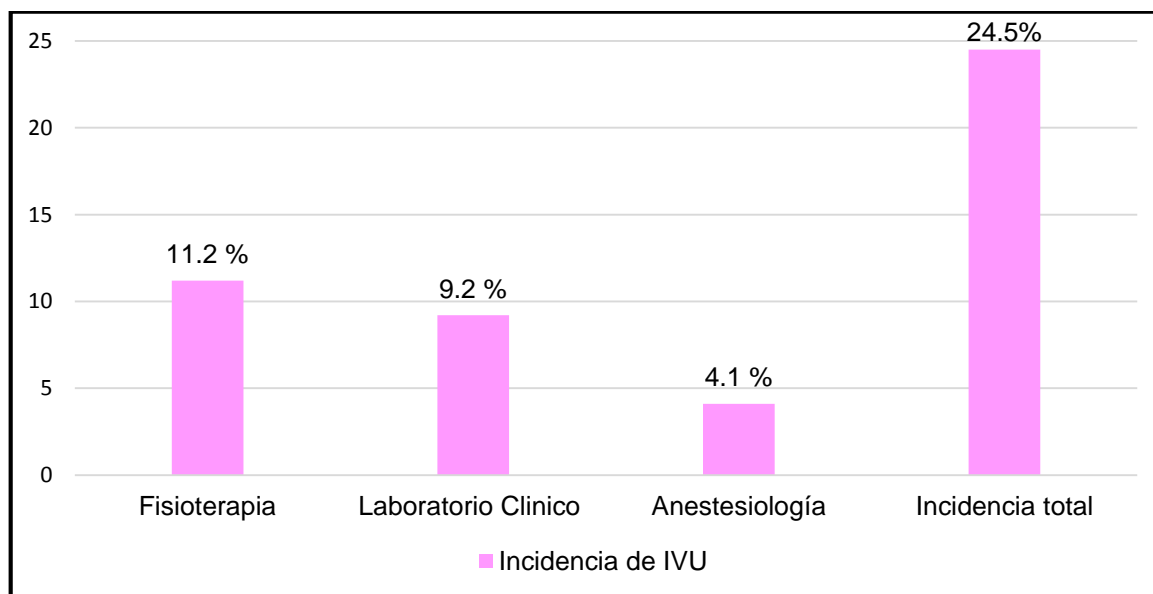
Carreras	F	%
Laboratorio Clínico	9	9.20
Fisioterapia y Terapia Ocupacional	11	11.20
Anestesiología e Inhaloterapia	4	4.10
Incidencia total	24	24.50

Fuente: Resultados del Urocultivo

ANÁLISIS:

En la tabla 10 se muestran los datos de la Incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por Bacterias en los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica; distribuidos de la siguiente manera, Laboratorio Clínico 9 (9.20%), Fisioterapia 11 (11.20%) y Anestesiología con un 4(4.10%).

Gráfico 10: Incidencia de Infección de Vías Urinarias en los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.



Fuente: Tabla 10

INTERPRETRACIÓN:

En el gráfico 10 muestra la Incidencia de IVU en los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica en donde Fisioterapia refleja una mayor incidencia de 11.2%, mientras que Anestesiología presenta una menor con un 4.1%.

Tabla 11: Factores que influyen a padecer una IVU según el conocimiento de los estudiantes.

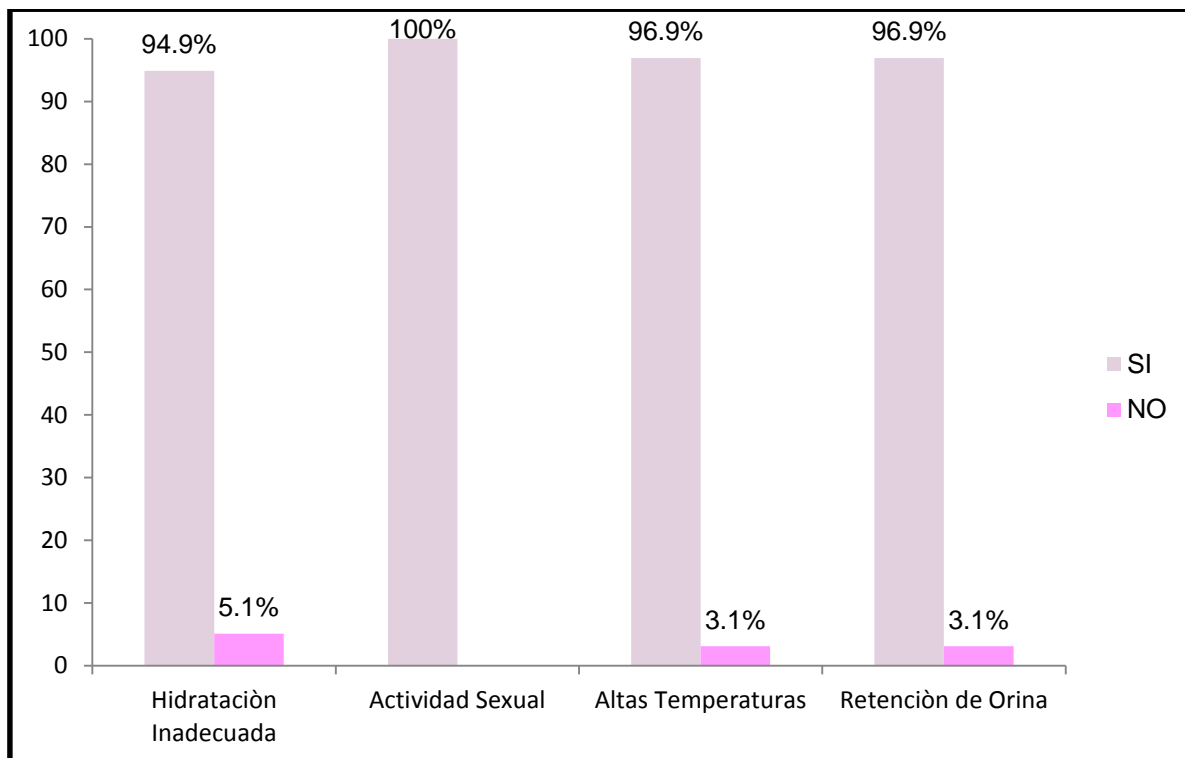
Factores	SI		NO		Total	
	F	%	F	%	F	%
Hidratación Inadecuada	93	94.9	5	5.1	98	100
Actividad Sexual	98	100	0	0.0	98	100
Altas Temperaturas	95	96.9	3	3.1	98	100
Retención de Orina	95	96.9	3	3.1	98	100

Fuente: Cuestionario

ANÁLISIS:

En la tabla 11 se recolectaron los datos que los estudiantes respondieron en el cuestionario acerca de los factores que influyen para padecer IVU, los cuales son: hidratación inadecuada, actividad sexual, altas temperaturas y retención de orina. Los estudiantes que respondieron que la hidratación inadecuada es un factor predisponente fueron 93 (94.9%) y 5 (5.1%) respondieron que no; para la actividad sexual los que indicaron que éste es otro factor predisponente fueron 98 (100%). Y 95 (96.9%) respondieron que las altas temperaturas influyen en una IVU y el 3 (3.1%) respondieron que no; 95 (96.9%) señalaron que la retención de orina es otro factor influyente para IVU y 3 (3.1%) indicaron que no.

Gráfico 11: Factores que influyen a padecer una IVU según el conocimiento de los estudiantes.



Fuente: Tabla 11

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 11 podemos apreciar que de acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes todos coinciden que la actividad sexual es un factor que influye a padecer IVU presentando un mayor porcentaje (100%) mientras que la hidratación inadecuada es otro factor, pero con un menor porcentaje de 93 (94.9%).

Tabla 12: Manifestaciones clínicas que los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica indicaron presentar en IVU pasadas.

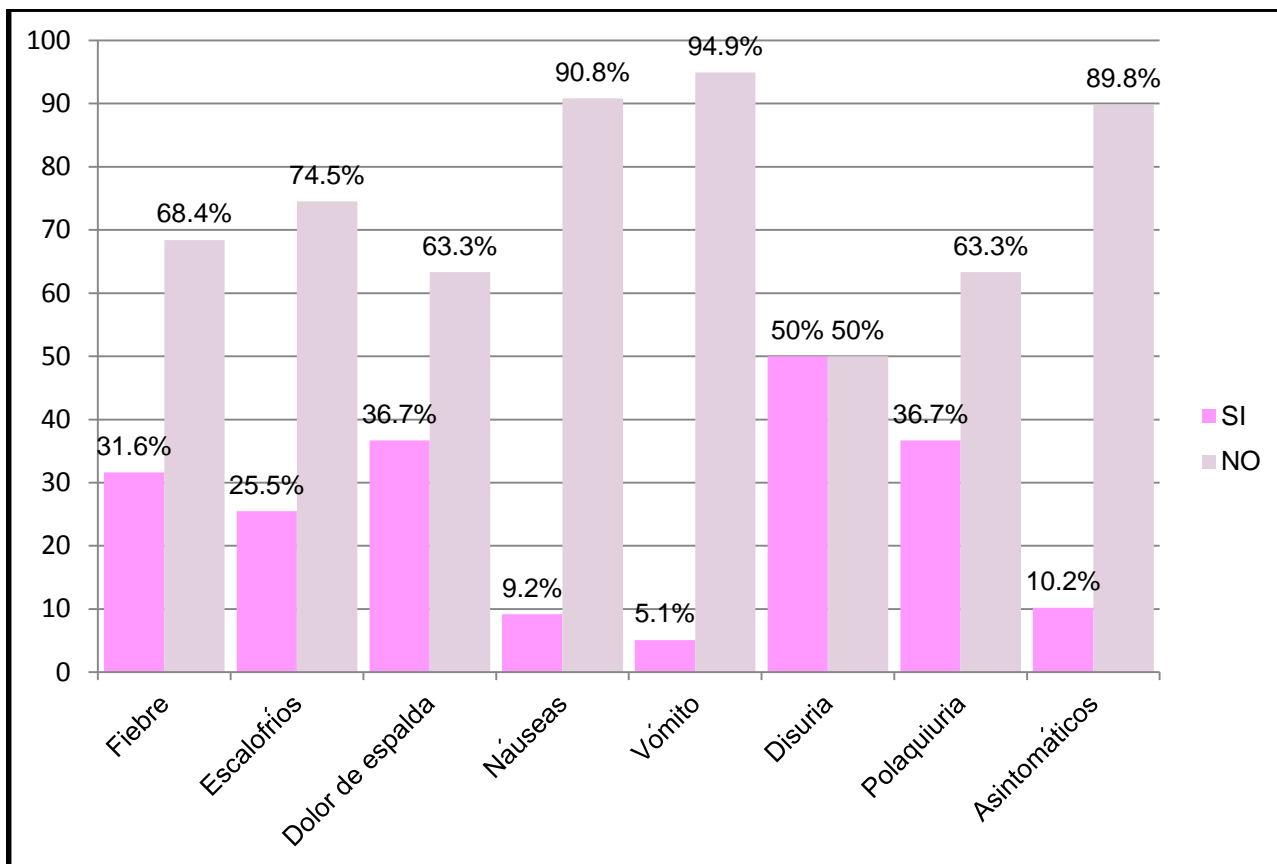
Manifestaciones Clínicas	SI		NO		Total	
	F	%	F	%	F	%
Fiebre	31	31.6	67	68.4	98	100
Escalofríos	25	25.5	73	74.5	98	100
Dolor de Espalda	36	36.7	62	63.3	98	100
Náuseas	9	9.2	89	90.8	98	100
Vómito	5	5.1	93	94.9	98	100
Disuria	49	50.0	49	50.0	98	100
Polaquiuria	36	36.7	62	63.3	98	100
Asintomáticos	10	10.2	88	89.8	98	100

Fuente: Cuestionario.

ANÁLISIS:

En la tabla 12 se recolectó información sobre los síntomas que los estudiantes manifestaron tener en infecciones pasadas. Se encontró que 31 (31.6 %) de los estudiantes presentaron Fiebre y 67 (68.4%) no, 25 (25.5%) presentaron escalofríos y 73 (74.5%) respondieron que no, 36 (36.7) han presentado dolor de espalda y 62 (63.3%) no, 9 (9.2%) tuvieron náuseas y 89 (90.8%) no, 5 (5.1%) manifestaron tener vómito y 93 (94.8%) dijeron no presentar vómito, 49 (50%) señalaron que sufrieron disuria y 49 (50%) no la presentaron, 36 (36.7%) dijeron haber manifestado polaquiuria y 62 (63.3%) que no, 10 (10.2%) estudiantes señalaron ser asintomáticos, y 88 (89.8%) no lo indicaron.

Gráfico 12: Manifestaciones clínicas indicativas de IVU en los estudiantes de Tecnología Médica.



Fuente: Tabla 12.

INTERPRETACIÓN:

Según lo observado en el gráfico 12 la disuria (dolor al orinar) con un (50%) fue el síntoma que los estudiantes manifestaron padecer más; luego le sigue la polaquiuria (orinar con frecuencia) y dolor de espalda con un (36.7%), fiebre con un (31.6%) y escalofríos con un (25.5%), en menor porcentajes están los asintomáticos con un (10.2%), náuseas (9.2%) y vómito con un (5.1%).

Tabla 13: Última vez que se realizó el Examen General de Orina.

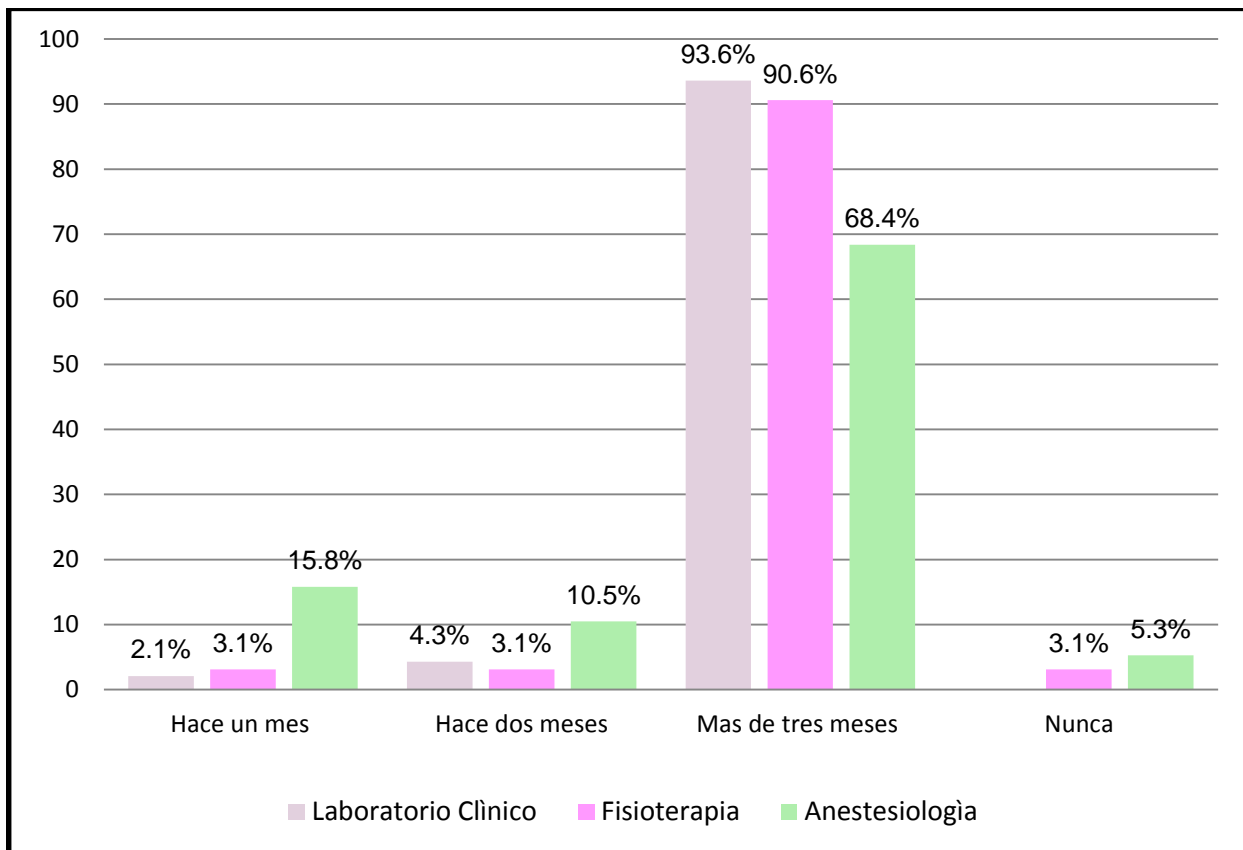
Carrera	Última vez que se realizó el EGO								Total	
	Hace un mes		Hace dos meses		Más de tres meses		Nunca			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Laboratorio Clínico	1	2.1	2	4.3	44	93.6	0	0.0	47	100
Fisioterapia ocupacional	1	3.1	1	3.1	29	90.6	1	3.1	32	100
Anestesiología	3	15.8	2	10.5	13	68.4	1	5.3	19	100
Total	5	5.1	5	5.1	86	87.8	2	2.0	98	100

Fuente: Cuestionario.

ANÁLISIS:

En la tabla 13 se muestran resultados sobre la última vez que los estudiantes manifestaron haberse realizado un examen general de orina (EGO) de lo cual se obtuvo que los estudiantes de Laboratorio Clínico, 1 (2.1%) se lo había realizado hace un mes, 2 (4.3%) hace dos meses, 44 (93.6%) hace más de tres meses, ninguno señaló que nunca, mientras que los estudiantes de Fisioterapia 1 persona (3.1%) se lo realizó hace un mes, 1 (3.1%) hace dos meses, 29 (90.6%) hace más de tres meses y 1 (3.1%) respondió que nunca, los estudiantes de Anestesiología 3 (15.8%) respondieron hace un mes, 2 (10.5%) hace dos meses, y 13 (68.4%) hace más de tres meses, 1 (5.3%) respondieron que nunca.

Gráfico 13: Última vez que se realizó el Examen General de Orina



Fuente: Tabla 13

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 13 se observa que para los estudiantes de las tres carreras Laboratorio Clínico, Fisioterapia y Anestesiología el mayor porcentaje se había realizado el último EGO desde hace más de tres meses Laboratorio Clínico con un (93.6%), Fisioterapia (90.6%) y Anestesiología (68.4%); mientras que el menor porcentaje es nunca por parte de los estudiantes de Fisioterapia con un (3.1%).

6.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Dado que la variable incidencia de Infección de Vías Urinarias (IVU) causada por bacteria se midió frecuentemente y en porcentajes, además el tamaño de muestra, $n > 30$, en este caso 98, por lo que se realiza la prueba de hipótesis mediante proporciones con aproximación a la distribución normal para un 95% de confianza. Aun cuando el muestreo no es probabilístico, es decir no es válido generalizarlo a otras poblaciones. Se desarrollan los pasos siguientes:

Paso 1: Establecimiento de hipótesis (Donde, P: incidencia de Infección de Vías Urinarias en los estudiantes de tercer año inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental).

$H_i: P > 4.30\%$

$H_o: P \leq 4.30\%$

Paso 2: Obtención del valor Z de tabla (Z_t). Para una confianza del 95% y una prueba unilateral derecha. $Z_t = 1.6 + 0.05 = 1.65$. (Anexo 5)

Paso 3: Calcular Z con los datos de la muestra (Z_c), usando la siguiente fórmula:

$$Z_c = \frac{\hat{p} - P}{\sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}}}$$

Dónde:

\hat{P} = Proporción estimada de los datos de la muestra.

P = Proporción propuesta de la hipótesis.

n = Muestra de este estudio.

$$\begin{aligned} Z_c &= \frac{24/98 - 0.043}{\sqrt{\frac{0.043(1 - 0.043)}{98}}} \\ &= \frac{0.245 - 0.043}{\sqrt{0.00042}} \\ &= \frac{0.202}{0.021} = 9.62 \end{aligned}$$

Entonces $Z_c = 9.62$

Paso 4: Regla de decisión.

Si $Z_c > Z_t$ entonces se acepta la Hipótesis de trabajo

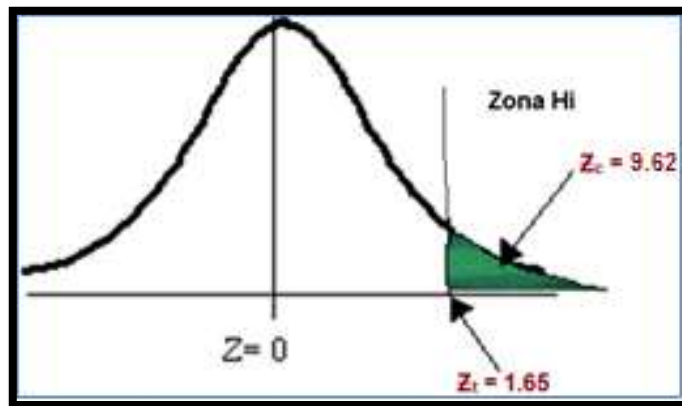
Si $Z_c < Z_t$ se acepta la Hipótesis nula.

Paso 5: Decisión estadística.

Sabiendo que $Z_c = 9.62$ el cual es mayor que $Z_t = 1.65$, entonces se acepta la hipótesis de trabajo, la cual dice de la siguiente manera: La incidencia de Infección de Vías Urinarias en los estudiantes de tercer año inscritos en las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental es mayor a 4.30%.

Conclusión estadística:

A partir de los datos descriptivos y de las pruebas de hipótesis tenemos que hay una alta incidencia de Infección de Vías Urinarias en los estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica. Por lo que es necesario prestarle atención a la situación para que no se vayan a tener consecuencias mayores en esta muestra objeto de estudio.



7.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Nuestro estudio tuvo como objetivo principal determinar la incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica, Facultad Multidisciplinaria Oriental.

Se evidencio que el sexo más afectado por Infección de Vías Urinarias fue el sexo Femenino 29.9% y el sexo masculino con un 4.8%. Además, se observó que el agente causal más frecuentes fue *Escherichia coli* con un 75%, seguido de *Klebsiella pneumoniae* 8.33%, *Staphylococcus aureus* 8.33%, *Proteus mirabilis* 4.17% y finalmente *Enterobacter cloacae* 4.17%.

En Ecuador un estudio realizado en infección de Vías Urinarias en mujeres de 18 a 45 años, establece que el grupo de edad con mayor infección fue de 18 a 21 años. Siendo la bacteria más frecuente causante de IVU, *Escherichia coli* con un 88%, seguido de *Staphylococcus sp* 10%, y *Proteus sp* 2%.

En Colombia estudios sobre Infección de Vías Urinarias en mujeres universitarias establece que el pico de incidencia se encuentra en mujeres entre los 18 y 24 años sexualmente activas, aproximadamente el 60% presento IVU.

Datos obtenidos del Sistema Morbi-Mortalidad y Estadísticas Vitales (SIMMOW), reportan que el porcentaje de Incidencia en jóvenes adultos de 18-25 años con Infección de Vías Urinarias es de un 4.30%.

Al comparar los datos que resultaron en la presente investigación se observa que la incidencia de IVU encontrada en los Estudiantes de Tercer Año de las Carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental fue de 24.5%, siendo mayor que los datos estadísticos proporcionados por el Sistema Morbi-Mortalidad y Estadísticas Vitales (SIMMOW) que es de 4.30%.

8.0 CONCLUSIONES.

Con base a los resultados obtenidos en el estudio sobre la incidencia de Infecciones de Vías Urinarias causada por bacterias en los Estudiantes de Tecnología Médica de Facultad Multidisciplinaria Oriental, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se realizaron 98 Exámenes Generales de Orina, en 39 se observaron alteraciones indicativas a IVU: bacterias, nitritos, esterasa leucocitaria y leucocitos; de las cuales 24 resultaron positivas para el Urocultivo 24.5%. La mayoría de Infecciones de Vías Urinaria se presentaron en edades comprendidas entre los 21-25 años (58.3%). El sexo más afectado fue el Femenino con un 29.9%, mientras que el Masculino con un porcentaje de 4.8%

El equipo Vitek 2 Compact es un sistema automatizado que proporciona los resultados al día o al día siguiente y tiene la más alta exactitud para brindar confianza y seguridad en los resultados, de las 24 muestras positivas para IVU proporcionada por este sistema en 18 muestras (75%) se aisló *Escherichia coli*, seguido de *Klebsiella pneumoniae* 2 (8.33%) y *Staphylococcus aureus* 2 (8.33%), *Proteus mirabilis* 1 (4.17%) y *Enterobacter cloacae* con un 1 (4.17%).

En las pruebas de sensibilidad antimicrobiana: ***Escherichia coli***, presentó una sensibilidad a los siguientes antibióticos: Ertapenem, Meropenem, Levofloxacina y Cefepima, lo que indica que son antibióticos de primera elección para tratar la Infección de Vías urinarias. También presentó resistencia a los antibióticos: Ampicilina, Tetraciclina, Amoxicilina.

Klebsiella pneumoniae presentó sensibilidad a la mayoría de los antibióticos antes mencionados, y resistencia a los antibióticos Ampicilina y Tetraciclina, lo que indica que estos no son de elección para tratar la infección.

Staphylococcus aureus presentó una sensibilidad para los antibióticos: Vancomicina, Tetraciclina, Quinupristina, Moxifloxacina y se observó resistencia de un 100% para la Bencilpenicilina

La incidencia de Infección de Vías Urinarias causada por bacterias en los Estudiantes de Tecnología Médica en la Facultad Multidisciplinaria Oriental fue de 24.5%, distribuida de la siguiente manera, Laboratorio Clínico 9.20%, Fisioterapia y Terapia Ocupacional 11.20% y Anestesiología e Inhaloterapia con un 4.10%.

9.0 RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta los resultados y conclusiones obtenidas con base a la Investigación Incidencia de Infecciones Urinarias causada por bacterias en estudiantes de Tercer Año de las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, se recomienda lo siguiente:

A los Médicos:

Que indiquen la realización de Urocultivos a los pacientes que presenten indicios de Infección de Vías Urinarias.

A los estudiantes en general de la Facultad Multidisciplinaria Oriental:

-A que traten de manera adecuada una infección siguiendo las indicaciones y el tratamiento prescrito y tomar las medidas de prevención necesarias para evitar este padecimiento. Entre estas recomendaciones tenemos:

-Eleva el consumo de líquidos, especialmente de agua; esto permitirá limpiar las Vías Urinarias y ayudará a combatir la infección.

-Consumir algunos alimentos que poseen propiedades antibióticas, como el perejil y el ajo.

-Aumentar la ingesta de alimentos diuréticos, que ayudan a la expulsión de cuerpos extraños en las Vías Urinarias, dentro de este grupo se encuentran la flor de Jamaica, los pepinos, los espárragos, el apio y especialmente la piña.

-Los frutos cítricos por su aporte de Vitamina C, que mejora la respuesta inmunitaria frente a las infecciones son convenientes durante los episodios de infección activa. Además, alteran el PH de la orina, por la acción del ácido cítrico, esto crea un ambiente poco propicio para el crecimiento bacteriano.

A los profesionales y futuras generaciones de Licenciatura en Laboratorio Clínico:

Según nuestra investigación la incidencia de Infección de Vías Urinarias es grave basándonos en los resultados obtenidos, para ello se recomienda se valore continuar con otros análisis para evitar un riesgo mayor en la salud de los jóvenes.

10.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Mar-Linliz Dtxz C, Cxx Lwoneío Galagmie JA, Senovlmrx Pérez JL. Fisiopatología de la infección urinaria. [cited 2018 Apr 22]; Available from: <https://revistas.ucm.es/index.php/CLUR/article/viewFile/CLUR9797110051A/1459>
2. Guía APS. Atención Primaria en Salud - Antonio Camiro Zúñiga, María Fernanda Parada Pérez, Vanessa Giselle Peschard Rodríguez, Carlos Vera Lara - Google Libros CLASIFICACION DE LAS IVU [Internet]. [cited 2018 Apr 9]. Available from: https://books.google.com.sv/books?id=aPgxDwAAQBAJ&pg=PT1402&dq=CLASIFICACION+DE+LAS+IVU&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjp7s2rs5_aAhVQmlkKHWnfBWcQ6AEIJTAA#v=onepage&q=CLASIFICACION DE LAS IVU&f=false
3. Colegio Médico del Perú. J, Sarmiento Aguilar E, Osoro-Plenge F. Acta médica peruana. [Internet]. Vol. 23, Acta Médica Peruana. Colegio Médico del Perú; 1972 [cited 2018 Apr 22]. 26-31 p. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172006000100006&script=sci_arttext&tIng=en
4. Wein A. Campbell-Walsh Urología vías de infección [Internet]. Editorial Médica Paramericana; 2008 [cited 2018 Apr 9]. Available from: https://books.google.com.sv/books?id=ONKWVHU5SNMC&pg=PA228&dq=infeccion+de+vias+urinarias&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjL0la4nZ_aAhWprFkKHSJ6D_oQ6AEIJTAA#v=onepage&q=infeccion de viaa urinarias&f=false
5. Infecciones de las vías urinarias en adolescentes - HealthyChildren.org [Internet]. [cited 2018 Apr 12]. Available from: <https://www.healthychildren.org/spanish/health-issues/conditions/genitourinary-tract/paginas/urinary-tract-infections-in-teens.aspx>
6. de este número Í, Revistas M, Mexicano de Urología C, Boletín del Colegio Mexicano de Urología Número Number A. Otras secci. [cited 2018 Apr 22]; Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/buro/bu-2005/bu052d.pdf>
7. OPS/OMS Ecuador - Mayo 21, 2014 [Internet]. [cited 2018 Nov 11]. Available from: https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1234:mayo-21-2014&Itemid=972
8. Coordinacion, Contabi. GUIA CLINICA IVU 2014 colombia. 2007 [cited 2018 Apr 10]; Available from: http://www.colombianadesalud.org.co/GUIAS_ATENCION_MEDICINA/GUIA CLINICA IVU 2014.pdf
9. Incidencia de las Infecciones. MEXICO [Internet]. [cited 2018 Apr 26]. Available from: <https://profesionales.msd.com.mx/campanas/incidencia-infecciones.xhtml>
10. El Salvador :: SIMMOW [Internet]. [cited 2018 Nov 11]. Available from: <https://simmow.salud.gob.sv/>
11. Rios Osorio S de los., Rios Osorio J de los., Olarte Serna F, Aristizabal Giraldo H, Botero Betancur M, Restrepo Cuartas J. Cirugia : urologia. [Internet]. Universidad de

Antioquia; 2005 [cited 2018 Apr 18]. Available from: https://books.google.com/sv/books?id=A_QjZTCciqEC&pg=PA11&dq=uretritis+bacteriana&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjPjJIsXaAhVOhuAKHXpqBboQ6AEISDAG#v=onepage&q=uretritis bacteriana&f=false

12. Jawetz, Melnick, & Adelberg. (2010). Microbiología Médica. (G. F. Brooks, K. C. Carroll, J. S. Butel, S. A. Morse, & T. A. Mietzner, Eds.) (25th ed.). México: Mc Grow Hill.

13. Vay DL. Anatomía Y Fisiología Humana. 2008 [cited 2018 Apr 8];1–15. Available from: <https://anatomayfisiologahumana.blogspot.com/2011/01/aparatogenitourinario.html?m=1>

14. Donnersberger AB, Lesak AE. Libro de laboratorio de anatomía y fisiología [Internet]. Editorial Paidotribo; 2002 [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=xAdKn8HISr0C&pg=PA411&dq=formacion+de+la+orina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiUIZKdv6zaAhVljkKHYLD08Q6AEIJTAA#v=onepage&q=formacion de la orina&f=false>

15. Strasinger SK, Schaub Di Lorenzo M. Analisis de orina y de los liquidos corporales. [Internet]. Medica Panamericana; 2010 [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=uJmKmvilUdoC&pg=PA41&dq=examen+fisico+de+la+orina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiCmoSlqazaAhUHv1MKHRRbBA4Q6AEIJTAA#v=onepage&q=examen fisico de la orina&f=false>

16. Rivas Jiménez M. Manual de urgencias [Internet]. Panamericana; 2010 [cited 2018 Apr 18]. Available from: https://books.google.com/sv/books?id=4XgFqa5dV7oC&pg=PA430&dq=nefritis+concepto&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi2trXpn8XaAhWldd8KHQz_AP4Q6AEIJTAA#v=onepage&q=nefritis concepto&f=false

17. Qué puede causar infección urinaria - Tua Saúde [Internet]. [cited 2018 Nov 11]. Available from: <https://www.tuasaude.com/es/causas-de-infeccion-urinaria/>

18. Durán M de las MZ. Manual: microbiología médica : 9o semestre [Internet]. UNAM, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Carrera Química Farmaceutico Biológica; 1998 [cited 2018 Apr 8]. 210 p. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=b3FKwKELz4YC&pg=PA193&dq=diagnostico+de+infeccion+de+vias+urinarias&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjDnZy7hqzaAhUQq1MKHdFWAKEQ6AEIMDAC#v=onepage&q=diagnostico de infeccion de vias urinarias&f=false>

19. Graff L. Análisis de orina : atlas color [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 1987 [cited 2018 Apr 14]. 222 p. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=Eq3NnaVyNIQC&pg=PA63&dq=sedimento+urinario&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiWisnhz7raAhWmwVkkHVbHCYsQ6AEILTAB#v=onepage&q=sedimento urinario&f=false>

20. Gómez E, Urólogo S, Serrano B, Cirujano General O. UROLOGÍA BÁSICA PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA. [cited 2018 Apr 8]; Available from:

http://unl.edu.ec/sites/default/files/recurso_digiales/201628/libro_de_urologia._dr._ortega_b._2016.pdf

21. Díaz Portillo J, Fernández del Barrio MT, Paredes Salido F. Aspectos básicos de bioquímica clínica. [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 2000 [cited 2018 Apr 21]. 302 p. Available from: https://books.google.com.sv/books?id=Y1Qm0nRmAtsC&pg=PA159&dq= analisis+general+de+orina&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjGgLaM4czaAhUPuVMKHQZ_DT4Q6AEI WjAJ#v=onepage&q= analisis general de orina&f=false

22. Ramos Jiménez J, Álvarez Elcoro S. Infectología clínica. 563 p.

23. Gennaro AR, Remington JP (Joseph P, Belluci S. Remington farmacia [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2003 [cited 2018 Apr 8]. 2506 p. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=Av4IlsyHqcC&pg=PA670&dq= analisis+general+d e+orina+definicion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiq2li4m6zaAhWlt1kKHcAvA9MQ6AEIJ TAA#v=onepage&q= analisis general de orina definicion&f=false>

24. Quezada Alfonso. Urianálisis. In 2013 [cited 2018 Apr 22]. p. 91. Available from: <http://www.medicos.sa.cr/web/documentos/EMC 2013/Urianalisis.pdf>

25. Botella García J. Manual de nefrología clínica [Internet]. Masson; 2002 [cited 2018 Apr 21]. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=QYalabOH9kwC&pg=PA15&dq= analisis+general +de+orina&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjwYISQ4szaAhUEWIMKHTcbA204ChDoAQ g6MAQ#v=onepage&q= analisis general de orina&f=false>

26. Althof S, Kindler J, Heintz R, Navascues Benlloch I. El sedimento urinario : atlas, técnicas de estudio, valoración [Internet]. Médica Panamericana; 2003 [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=mKODkVfarDMC&printsec=frontcover&dq= sedim ento+urinario&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiWisnhz7raAhWmwVkkHVbHCYsQ6AEI JTAA#v=onepage&q= sedimento urinario&f=false>

27. VITEK® 2 Compact | bioMérieux España [Internet]. [cited 2018 Nov 11]. Available from: <https://www.biomerieux.es/microbiologia-industrial/vitekr-2-compact-2>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aparato urinario y anatomía del riñón.

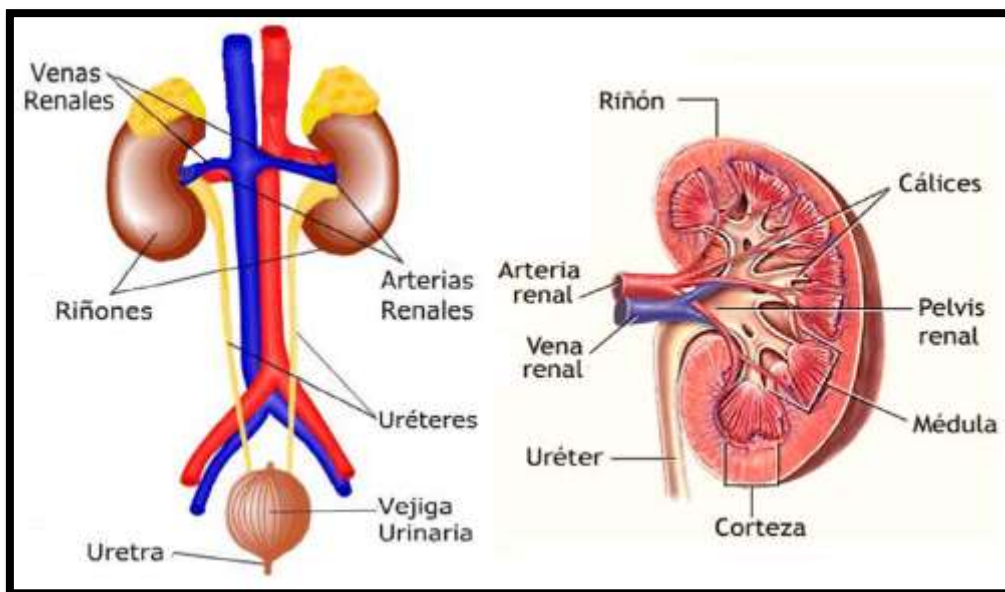


Figura 2: La nefrona como unidad anatómica y fisiológica del riñón

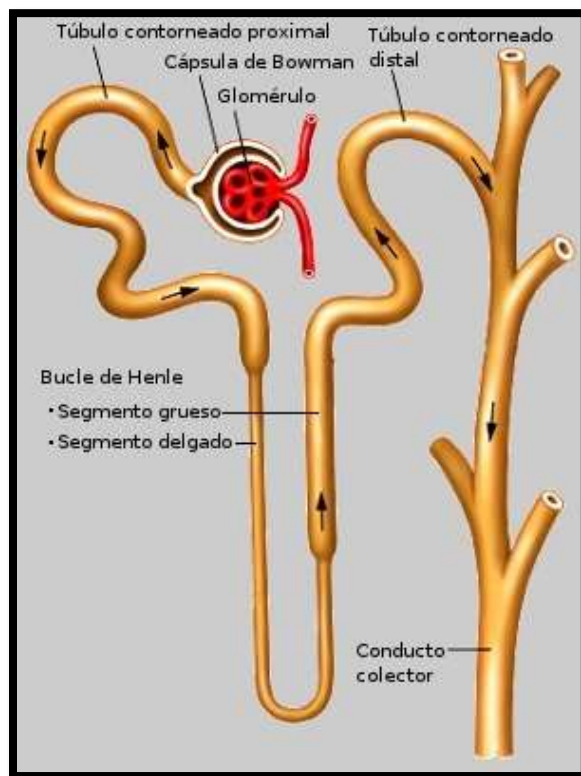


Figura 3: Vías de infección urinaria: vía ascendente y vía hematológica.

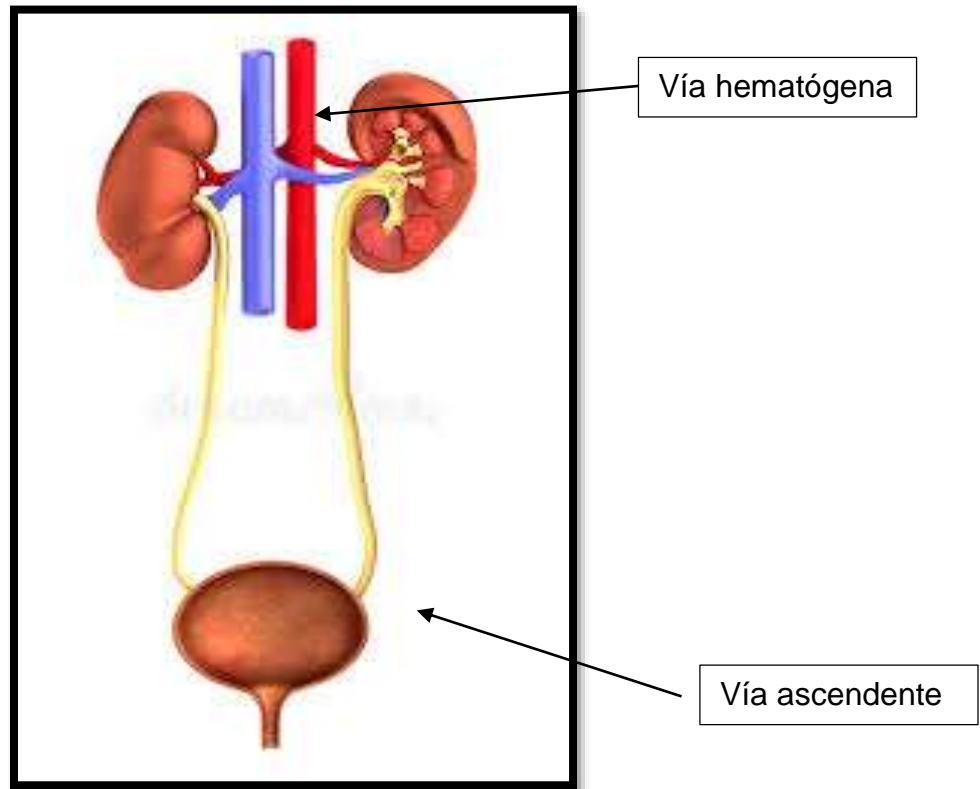


Figura 4: La formación de orina en las nefronas implica tres procesos fisiológicos: Filtración glomerular, Reabsorción tubular y Secreción tubular.

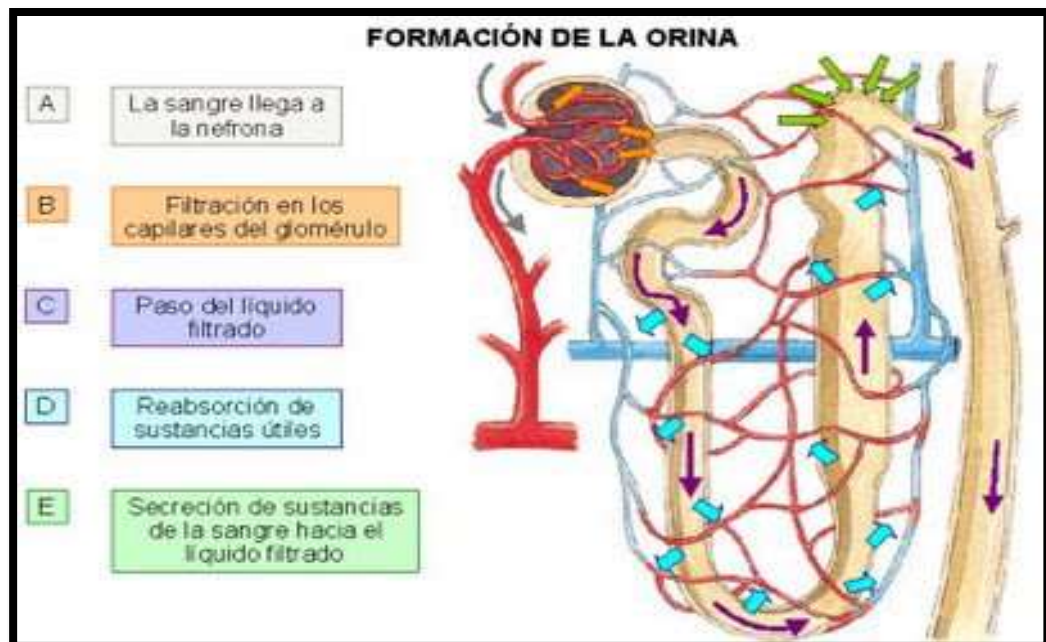


Figura 5: Recolección de la muestra de orina en mujeres.

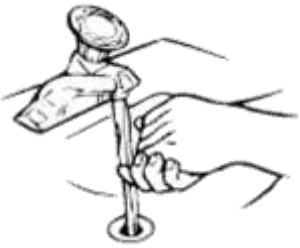



	<p>Lavarse las manos con agua y jabón</p>
	<p>Separarse los labios</p>
	<p>Limpiarse con un paño húmedo</p>
	<p>Colocar el frasco bajo el flujo de la orina</p>

Figura 6: Recolección de muestra de orina en hombres.

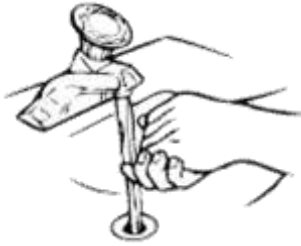

	<p>Lavarse las manos con agua y jabón</p>
	<p>Lavar el glande empezando por la abertura uretral y continúe en dirección a usted.</p>
	<p>Luego enjuagar bien con agua estéril o previamente hervida (a temperatura ambiente) y secar con gasa estéril o con un paño recién lavado.</p>
	<p>Colocar el frasco bajo el flujo de la orina</p>

Figura 7: Hematíes: se puede considerar normal una cifra de entre 1 a 3 hematíes por campo; por encima de esta cantidad su significado puede ser patológico.

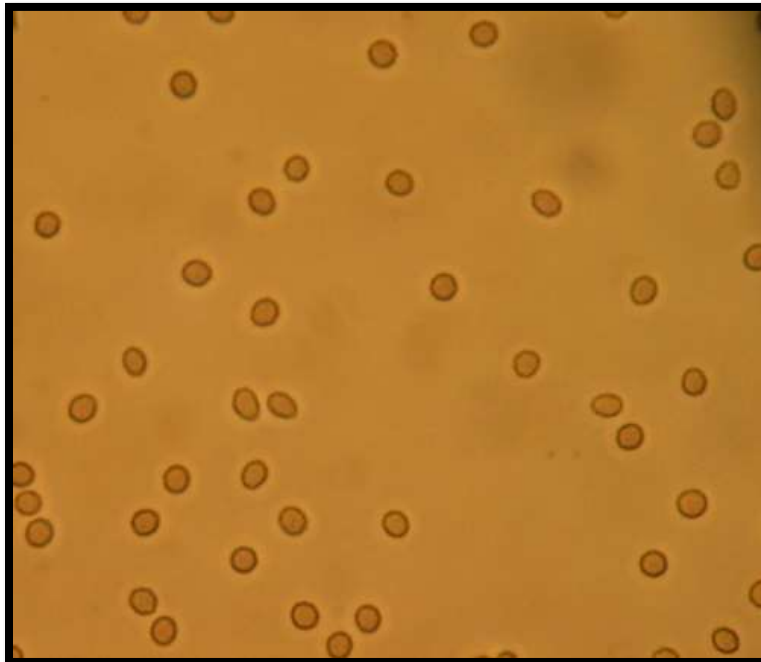


Figura 8: Los leucocitos son células redondas e incoloras cuyo núcleo suele estar tapado por los gránulos, un número mayor a 10 por campo se considera patológico.

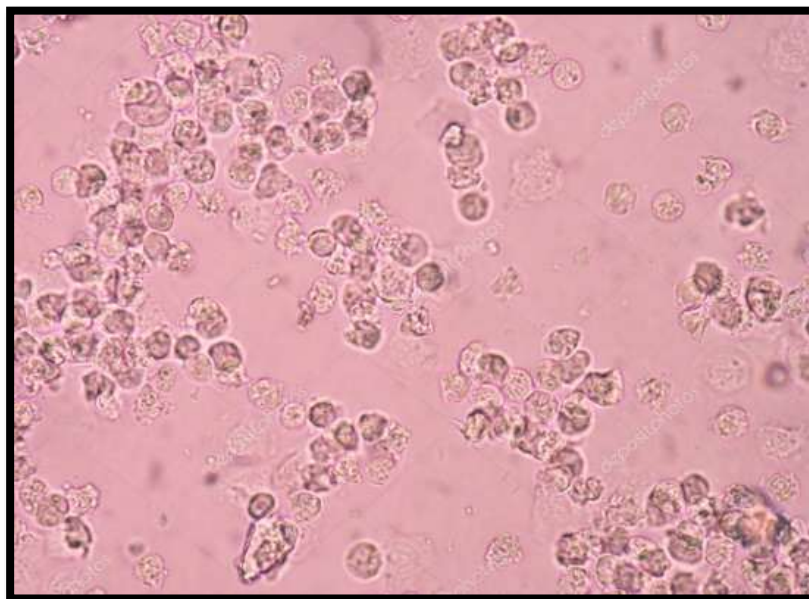


Figura 9: Cilindros en orina.

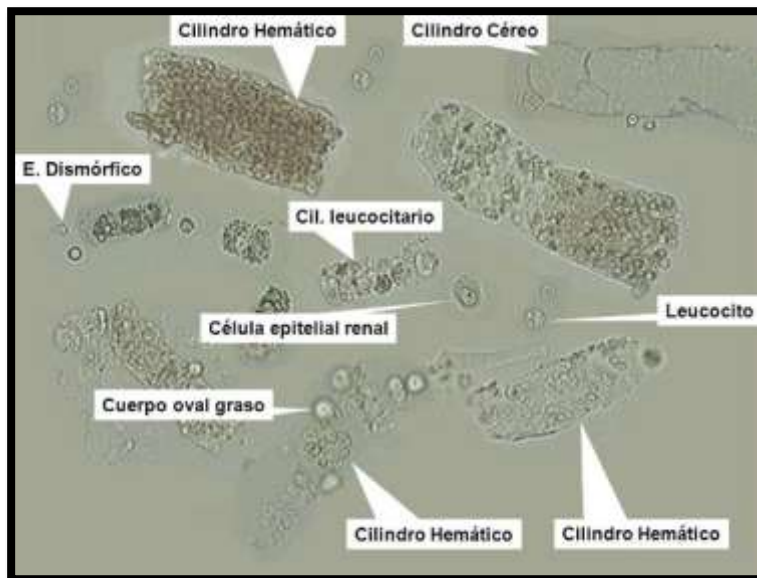


Figura 10: Cristales de PH ácido de importancia clínica.

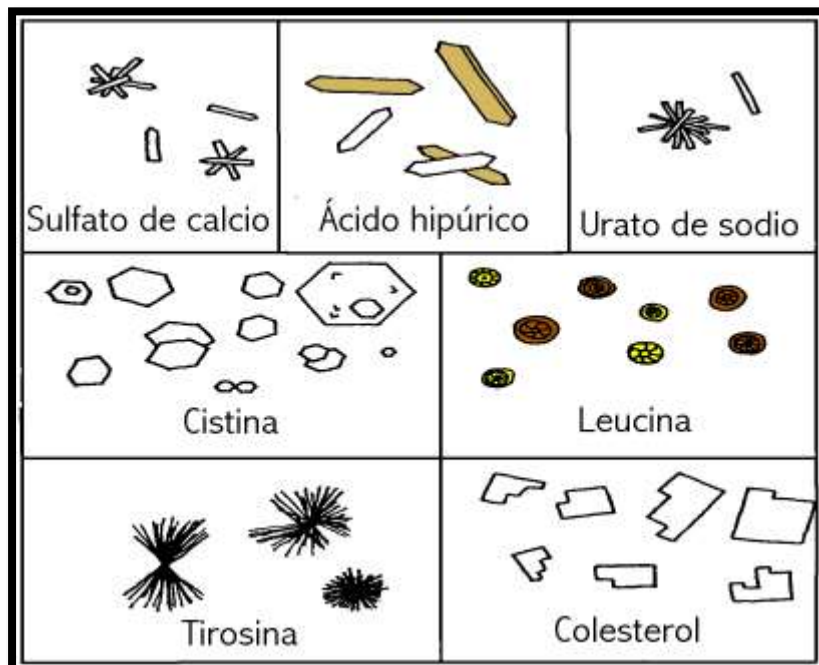


Figura 11: Cristales de pH alcalino

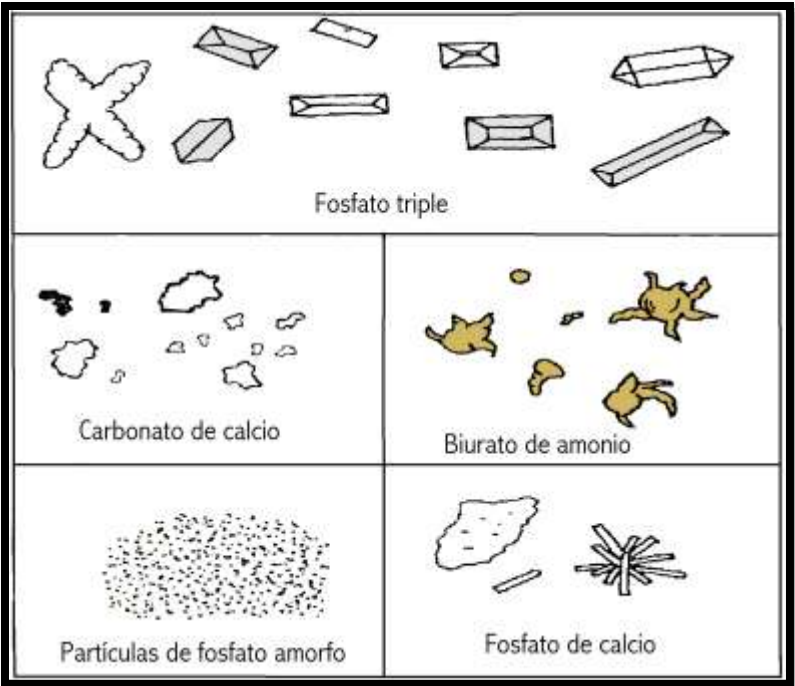


Figura 12: Células escamosas.



Figura 13: Células tubulares.



Figura 14: Agar sangre es un medio para propósitos generales, para el aislamiento y cultivo de microorganismos aerobios y anaerobios nutricionalmente exigentes (Gram positivos).



Figura 15: El Agar MacConkey se utiliza para el aislamiento selectivo de bacilos Gram negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos.



Figura 16: Equipo VITEK 2 compact.



Figura 17: Charla informativa a los estudiantes de tercer año de Tecnología Médica.



Figura 18: Estudiantes contestando el cuestionario.



Figura 19: Examen físico de la orina el cual consiste en la observación directa de la orina para determinar el color y el aspecto.



Figura 20: Lectura de la tira reactiva con la escala de colores que contiene el frasco.



Figura 21: Obtención del sedimento de orina por centrifugación.



Figura 22: Rotulación de los medios de cultivo según el número de boleta.



Figura 23: Siembra de las muestras de orina en Agar Sangre y Agar Mac Conkey.



Figura 24: Lectura de las placas después de 24 horas de incubación y selección de cultivos positivos.

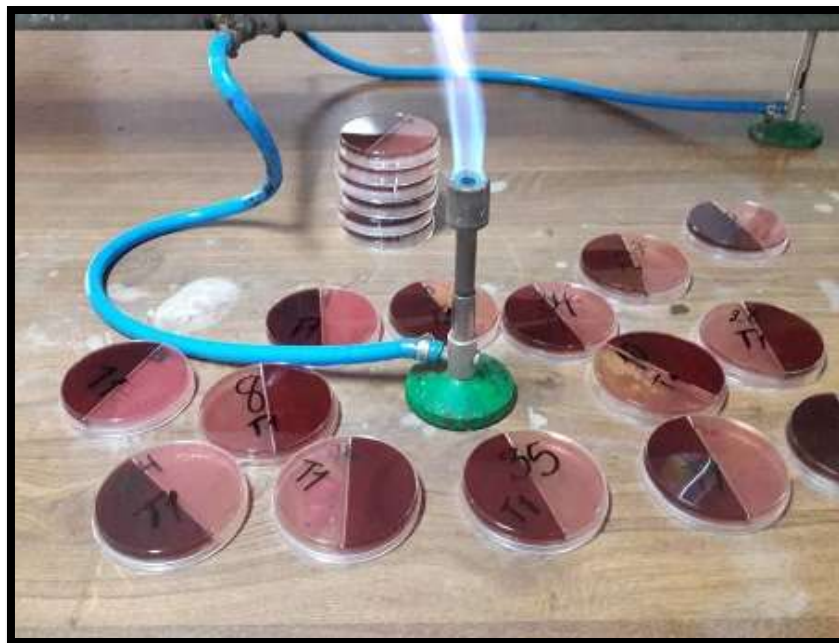


Figura 25: Preparación de las placas para el transporte en hielera hacia el hospital San Pedro Usulután.



Figura 26: Preparación de la suspensión bacteriana para la lectura en el equipo VITEK 2 compact.



Figura 27: Preparación de la dilución bacteriana para Gram Positivos y Gram Negativos.



Figura 28: Colocación de las tarjetas de identificación y sensibilidad antimicrobiana.



Figura 29: Introducción del Cassette al equipo VITEK 2 para el proceso de aspiración, llenado e identificación bacteriana.



LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1



**CUESTIONARIO DIRIGIDO A LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

No _____
FECHA _____

OBJETIVO:

**DETERMINAR LA INCIDENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS CAUSADAS POR BACTERIAS EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. AÑO 2018.
DATOS GENERALES**

Carrera: _____

Nombre del estudiante: _____

Edad: _____

Sexo: Masculino Femenino

Estado familiar

- a) Soltero/a _____
- b) Casado/a _____
- c) Acompañado/a _____
- d) Separado _____

1. ¿Sabe que son las Infecciones de Vías Urinarias?

Sí o

2. ¿Alguna vez a presentado Infección de Vías Urinarias?

Sí No

3. ¿Con que frecuencia?

- a) Una vez al año _____
- b) Dos veces al año _____
- c) Más de dos veces al año _____
- d) No sabe _____
- e) Nunca _____

4. Indique con una **X** ¿Cuáles fueron las manifestaciones clínicas que presento durante la infección?

- a) Fiebre _____
- b) Escalofríos _____
- c) Dolor de espalda _____
- d) Nauseas _____
- e) Vómitos _____
- f) Disuria (dolor al orinar) _____
- g) Polaquiuria (necesidad de orinar muchas veces) _____
- h) Sin síntomas _____

5. ¿Ya se ha realizado un Examen General de Orina?

Sí No

6. En base a la respuesta anterior ¿Hace cuánto tiempo?

- a) Hace 2 semanas _____
- b) Hace 1 mes _____
- c) Hace 2 meses _____
- d) Hace más de 3 meses _____
- e) Nunca _____

7. ¿Sabe usted que es un Urocultivo?

Sí No

8. En base a la respuesta anterior ¿Cuándo fué la última vez que se realizó un Urocultivo?

- a) Hace 1 mes _____
- b) Hace 2 meses _____
- c) Más de 3 meses _____
- d) Nunca _____

9. Al ser diagnosticado con Infección de Vías Urinarias, ¿ha seguido el tratamiento indicado por el médico?

Sí No

10. Indique con una **X** los factores que según usted pueden predisponer a adquirir una Infección de Vías Urinarias.

- a) Hidratación inadecuada _____
- b) Actividad sexual _____
- c) Altas temperaturas _____
- d) Retención de orina _____

11. ¿Qué medidas tomaría para reducir el riesgo de padecer una Infección de Vías Urinarias?

ANEXO 2

LABORATORIO CLÍNICO EXAMEN GENERAL DE ORINA



Nombre: _____ Edad: _____ Fecha: _____

Registro: _____

EXAMEN FÍSICO QUÍMICO	EXAMEN MICROSCOPICO
Color:	Leucocitos:
Aspecto:	Hematíes:
pH:	Células epiteliales:
Densidad:	Cilindros hialinos:
Nitritos:	Cilindro hemático:
Esterasa Leucocitaria:	Cilindros leucocitarios:
Glucosa:	Cilindros granuloso:
Sangre oculta:	Levaduras:
Cuerpos cetónicos:	Cristales:
Bilirrubina:	Parásitos:
Urobilinógeno:	Filamento mucoide:
Proteínas:	Bacterias:

OBSERVACIONES: _____

F: _____

Responsable

ANEXO 3

**HOJA DE RESULTADOS POSITIVOS DEL UROCULTIVO
SEGÚN EL EQUIPO VITEK 2 COMPACT
HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO USULUTÁN
LABORATORIO CLÍNICO
SECCIÓN DE BACTERIOLOGÍA**

Informe de muestras (valor predeterminado)

Apellidos, Nombre:	Sexo:
N° de expediente:	Edad:
N° de expediente alternativo:	Procedencia de la muestra:
Tipo de muestra:	Médico solicitante:
Área corporal:	
Fecha de repetición:	Fecha de finalizado:
Numero de muestra:	Análisis solicitado:
RECUENTO:	
Numero de aislamiento:	

	CMI	Diám.	Cant.
Bencilpenicilina	>=0,5		
Beta-Lactamasa	Pos		
Ciprofloxacino	<=0,5		
Clindamicina	<=0,25		
Detección de Cefoxitina	pos		
Eritromicina	>=8		
Gentamicina	<=0,5		
Levofloxacina	<=0,12		
Linezolid	1		
Moxifloxacino	<=0.25		
Nitrofurantoina	<=16		
Oxacilina CMI	<=0,25		
Quinuspristina/dalfopristina	<=0,25		
Resistencia inducible a clindamicina	Neg		
Rifampicina	<=0,5		
Tetraciclina	>=16		
Trimetoprima/sulfametoxazol	160		
Vancomicina	<=0,5		

=Deducido, **=Manualmente

ANEXO 4

HOJA DE RESULTADOS PARA UROCULTIVO NEGATIVO

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



Nombre: _____ Edad: _____

Sexo: _____ Fecha: _____

RESULTADO:

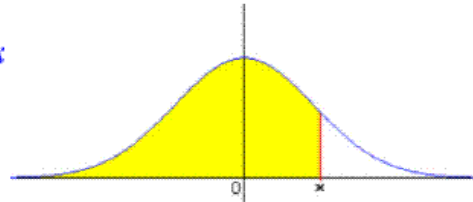
ANEXO 5

TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL ESTÁNDAR

TABLA DE DISTRIBUCIÓN

NORMAL

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0,0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0,1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0,2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0,3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0,4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0,5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0,6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0,7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0,8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8079	0.8106	0.8133
0,9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1,0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1,1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1,2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1,3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1,4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1,5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1,6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1,7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1,8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1,9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2,0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2,1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2,2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2,3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2,4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2,5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2,6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2,7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2,8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2,9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3,0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

ANEXO 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ de _____ años de edad, he sido elegido/a para participar de manera voluntaria y confidencial en la investigación denominada: **INCIDENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS CAUSADAS POR BACTERIAS EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. AÑO 2018**

Se me ha explicado en que consiste dicho estudio, entiendo el propósito del mismo por lo que doy mi consentimiento para participar en el proceso.

F: _____

Firma del estudiante

ANEXO 7

GLOSARIO

Antibiograma: método o prueba que determina la sensibilidad de los gérmenes a los antibióticos.

Antibioticoterapia: tratamiento terapéutico que consiste en el uso de antibióticos, es decir, medicamentos que combaten infecciones causadas por bacterias, ya sea matándolas o bien, impidiendo que se reproduzcan. También se conoce como antibioterapia.

Bacteriuria: significa etimológicamente bacterias en la orina. Puede hablarse de bacteriuria significativa cuando el número de bacterias es superior a 100.000 UFC/ ml. de orina, carga bacteriana superior a la justificable por mera contaminación de la uretra anterior, por lo que debe sospecharse de infección.

Capilares peritubulares: son pequeños vasos sanguíneos que discurren a lo largo de las nefronas, permitiendo la reabsorción y secreción de sustancias entre la sangre y el interior del lumen de la nefrona.

Cistitis: se refiere a la inflamación e irritación de la mucosa del órgano del sistema urinario llamada vejiga. A menudo, la inflamación en la cistitis se acompaña de un proceso infeccioso, causado por una bacteria intestinal, que es la *'Escherichia coli'* (aunque a veces puede ser causada por otras bacterias gramnegativas) que, si no se trata a tiempo, puede ser perjudicial para la riñones si la infección se expande Se diagnostica con un análisis de orina.

Disuria: es un término que se utiliza en el área de la medicina para referirse a una pequeña molestia que presentan las personas cuando terminan de orinar, generalmente esto ocurre cuando la persona presenta alguna infección en la orina, el individuo que sufra de disuria va a experimentar una desagradable sensación de dolor cuando termine de orinar, las posibles causas que originen esta afección son las siguientes: padecer de cistitis, cálculos renales, endometriosis, cáncer de vejiga, gonorrea, entre otros.

Farmacocinética: es el estudio de las acciones de una sustancia activa contenida en un medicamento sobre el organismo una vez se ha ingerido o administrado.

Fungemia: es la presencia de hongos en la sangre. Es más frecuente en pacientes con inmunosupresión o inmunodeficiencia con fuerte agranulocitosis, enfermos de cáncer o en pacientes con catéteres intravenosos.

Pielonefritis: infección del riñón y de la pelvis renal.

Piuria: hace referencia a la presencia de pus en la orina.

Piocitos: significa célula de pus, y es una forma de llamar a los leucocitos, neutrófilos modificados en infecciones bacterianas, que son las células de defensas implicadas en las infecciones y la formación de pus.

Poliuria: es una afección médica en el que una persona tiene elevada la cantidad de orina que vendría siendo de una manera anormal, condición que afecta de manera nocturna evitando así que la persona tenga un descanso adecuado, se le conoce como orina frecuente o polaquiuria y también se le dice diuresis.

Prostatitis: es una inflamación aguda o crónica de la próstata (glándula prostática), que puede ser de origen bacteriano o no bacteriano. Sólo en el 5-10% de los casos de prostatitis se obtiene un diagnóstico bacteriológico.

Reflujo Vesicouretral: se define como el paso de orina desde la vejiga hasta los uréteres y, en ocasiones, hasta el riñón, y se produce al orinar o cuando se eleva la presión de la vejiga.

Sepsis o septicemia: es el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica a una infección severa, caracterizado por una lesión del endotelio vascular. Esta respuesta surge en presencia de los microorganismos que producen daño endotelial. Temperatura elevada o hipotermia, cambios en la frecuencia respiratoria, erupciones y escalofríos caracterizan a la sepsis. Esta reacción causa inflamaciones incontroladas en el cuerpo que pueden conducir a la muerte.

Uretritis: es una inflamación (irritación con hinchazón y presencia de células inmunes adicionales) de la uretra (el conducto por el que se elimina la orina del cuerpo) que puede continuar durante semanas o meses. También se la conoce con el nombre alternativo de síndrome uretral.

ANEXO 8

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES

MESES	FEB Y MAR/2018				ABR/ 2018				MAY/2018				JUN/ 2018				JUL/2018				AGO/2018				SEPT/2018							
	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 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	X	X	X	X	X
2. Elección del tema.	X	X	X	X																												
3. Inscripción del proceso de graduación.		X																														
4. Aprobación del tema y nombramiento del Docente asesor.			X	X																												
5. Elaboración de protocolo de investigación.				X	X	X	X	X																								
6. Entrega final de protocolo de investigación									30 de abril de 2018																							
7. Ejecución de la investigación.											X	X	X	X	X	X	X	X														
8. Tabulación, análisis e interpretación de los datos.																			X	X	X	X										
9. Redacción del informe final.																			X	X	X	X	X	X								
10. Entrega del informe final.																									Sept. De 2018							
11. Exposición de resultados.																															X	X

ANEXO 9

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES DURANTE EL PROCESO DE EJECUCIÓN

MESES	ABRIL/2018				MAYO/2018				JUNIO/2018				JULIO/2018				OGOSTO/2018				SEPTIEMBRE/2018			
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. Preparación de charlas a los estudiantes.			X	X																				
2. Reunión con los docentes coordinadores de las carreras de Tecnología Médica.					X	X																		
3. Reunión con los representantes estudiantiles de las carreras de Tecnología Médica.							X	X																
4. Charla informativa a los estudiantes incluidos en el estudio.									X	X														
5. Recolección de muestras de orina.											X	X												
6. Entrega de resultados.													X	X										

ANEXO 10

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

CONCEPTO	CANTIDAD (U)	PRECIO POR UNIDAD	VALOR
Plumón permanente	3	\$1.00	\$3.00
Tirro	2	\$0.85	\$1.70
Lapicero	3	\$0.25	\$0.75
Folder	25	\$0.10	\$2.50
Fastener	25	\$0.5	\$1.25
Fotocopias	500	\$0.05	\$25.00
Impresiones del trabajo	450	\$0.10	\$45.00
Bolsas plásticas rojas	25	\$0.10	\$2.50
Bolsas plásticas negras	25	\$0.25	\$2.50
Papel toalla (rollo)	1	\$2.00	\$2.00
Franelas	3	\$1.00	\$3.00
Lejía (galón)	1	\$6.00	\$6.00
Lysol	1	\$7.00	\$7.00
Guantes de látex (caja)	1	\$9.00	\$9.00
Mascarillas (caja)	1	\$6.00	\$6.00
Gorros (caja)	1	\$6.00	\$6.00
Gafas protectoras	3	\$2.50	\$7.50
Descartes	2	\$1.50	\$3.00
Frascos para mecheros	4	\$1.50	\$6.00
Algodón	1	\$2.00	\$2.00
Láminas portaobjetos (caja)	1	\$2.00	\$2.00
Láminas cubre objetos (caja)	1	\$1.50	\$1.50
*Tiras reactivas (frascos)	2	\$13.00	\$26.00
Tubos cónicos	80	\$0.25	\$20.00
Frascos estériles para muestra de orina	150	\$0.20	\$37.50
Biplacas de Petri	60	\$0.18	\$10.80
*Palillos estériles	100	\$2.00	\$2.00
*Puntas amarillas	100	\$15.00	\$15.00
*Puntas azules	100	\$10.00	\$10.00
*Solución Salina (250ml)	1	\$15.00	\$15.00
Tarjetas VITEK 2 de identificación GP y GN	56	\$5.50	\$308
Tubos de polietileno	100	\$0.08	\$8.00
Transporte			\$150
TOTAL			\$741.50

*Donación