

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



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

**INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS OCASIONADA POR *ESCHERICHIA COLI* EN
NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 6 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA GUARDERÍA
INFANTIL DOCTOR “FEDERICO ROSALES” DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL.
PERIODO DE JULIO A SEPTIEMBRE DE 2011.**

PRESENTADO POR:

**GLENDA ABIGAIL CÁCERES MANZANO
FLOR ABIGAIL GARCÍA DE ACOSTA
CECILIA AZUCENA PORTILLO PÉREZ**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DOCENTE DIRECTOR:
LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA**

NOVIEMBRE DE 2011.

SAN MIGUEL,

EL SALVADOR,

CENTRO AMÉRICA.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**

**INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO
RECTOR**

**MAESTRA ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO
VICERRECTORA ACADÉMICA**

**DOCTORA ANA LETICIA DE AMAYA
SECRETARIA GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES**

**LICENCIADO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
VICEDECANO**

**LICENCIADO FERNANDO PINEDA PASTOR
SECRETARIO INTERINO**

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
JEFE EN FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO**

**LICENCIADA AURORA GUADALUPE GUTIÉRREZ
COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**LICENCIADA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

ASESORES

**LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA
DOCENTE DIRECTOR**

**LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ
ASESOR DE ESTADÍSTICA**

**LICENCIADA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO
ASESORA DE METODOLOGÍA**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO:

- Por iluminar nuestras mentes, darnos la fortaleza y la sabiduría para seguir siempre adelante hasta llegar a culminar nuestra carrera.

A NUESTROS ASESORES:

- Licda. Sonia Ibette León de Mendoza, Licda. Elba Margarita Berríos, Lic. Simón Martínez Díaz; por brindarnos su apoyo, orientación y conocimientos para poder finalizar nuestra formación académica.

A SOR MARYNELLY TREJO, DIRECTORA DE LA GUARDERIA INFANTIL DOCTOR FEDERICO ROSALES Y AL PERSONAL ADMINISTRATIVO:

- Por brindarnos su apoyo incondicional para ejecutar nuestro trabajo de investigación.

A LA ADMINISTRADORA Y PSICÓLOGA DE DICHA GUARDERÍA, LICDA. MARITA MARIE AMAYA:

- Por brindarnos su colaboración invaluable a lo largo del proceso de investigación.

A LA LICDA. BRENDA LISSETTE MOLINA, RESPONSABLE DEL LABORATORIO CLÍNICO DE LA UNIDAD DE SALUD MILAGRO DE LA PAZ:

- Por abrirnos las puertas y poder ejecutar los análisis de laboratorio de nuestra investigación.

AL SEÑOR FIDEL MEDALES, ENCARGADO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. FMO:

- Por el apoyo y colaboración brindada durante la ejecución de la investigación.

Con aprecio,

Glenda Cáceres, Flor García y Cecilia Portillo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODOPODEROSO

Sin él no fuese posible este triunfo. Por ser la luz en mi camino, brindarme la fortaleza y sabiduría necesaria para vencer todo obstáculo y salir adelante en mi estudio, culminar este proyecto y permitirme el inicio de una nueva etapa en mi vida.

A MIS PADRES

Jorge Alberto Cáceres Torres y María Elena Manzano Quintanilla, por hacer suyos mis sueños e ideales, ser el pilar principal en mi desarrollo profesional y personal, por su amor, sacrificio y apoyo incondicional; ya que este triunfo es el mayor tesoro y la mejor herencia que pudieron otorgarme.

A MIS HERMANOS

Erick Edenilson Cáceres Manzano y Emerson Alberto Cáceres Manzano, por su cariño, confianza, apoyo y comprensión dándome ánimos para seguir adelante durante mi formación; y por todos los momentos que hacen que mi vida sea especial.

A MIS FAMILIARES

Por estar siempre a mi lado, especialmente a mi tía María Olivia Manzano Quintanilla, por ser parte de mis sueños y triunfos, por su amor y apoyo brindado siempre al logro de mi carrera.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS

Cecilia Portillo y Flor García; por todos los momentos compartidos durante este proceso, su dedicación y esfuerzo realizado y porque juntas hemos alcanzado la meta propuesta.

Glenda Abigail Cáceres Manzano.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO: Por darme la fortaleza y la iluminación necesaria. Por estar conmigo siempre, y permitirme obtener este triunfo.

A LA VIRGEN MARIA: Por su intersección por cuidar de mis hijos y por ser mi modelo de fé y de entrega a Cristo.

A MI ESPOSO JAIRO: Por brindarme todo su amor, apoyo incondicional, su comprensión, y por enseñarme siempre que debo seguir adelante pese a las adversidades.

A MIS HIJOS ADRIAN Y JAIRO: Por ser ellos la inspiración de seguir adelante y culminar mi carrera.

A MI MADRE PETRONA: Por darme la vida, por enseñarme los valores, y por estar siempre conmigo apoyándome durante este proceso.

A MIS SUEGROS ADRIAN Y ELOISA: Por apoyarme incondicionalmente al cuidar de mis hijos durante la etapa de estudio.

A LA LICENCIADA IBETTE: Por ser un ejemplo a seguir, por sus consejos, por haber encontrado en ella algo más que una docente una verdadera amiga en quien apoyarse.

A MI GRUPO DE TESIS GLENDA Y CECILIA: Porque sin su ayuda no hubiera sido posible la culminación de este trabajo.

Flor Abigail García de Acosta.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODOPODEROSO:

Por brindarme sabiduría y ser en todo momento la guía en mí camino, por darme la fortaleza para seguir adelante y culminar mi carrera profesional.

A MIS QUERIDOS PADRES:

Miguel Ángel Portillo Chavarría y Dora del Carmen Pérez Sánchez por su apoyo incondicional, su cariño y sacrificio para lograr este triunfo, gracias por su ejemplo de lucha y enseñarme que todo se logra con esfuerzo y dedicación.

A MIS HERMANOS:

Marleny Lourdes Portillo y Denys Miguel Portillo, por su apoyo y colaboración oportuna en todos los momentos de dificultad, gracias porque cuento con ustedes.

A MIS TIOS:

Rafael Pérez, Fermín Pérez y María Pérez por ser parte de mi triunfo.

A MI GRUPO DE TESIS:

Glenda Cáceres y Flor García, gracias a su valioso aporte, colaboración y esfuerzo hemos concluido nuestra investigación

Cecilia Azucena Portillo Pérez.

INDICE

CONTENIDO	PÁG. N°
RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPITULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO OBJETO DE ESTUDIO.....	18
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	22
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
CAPITULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 BASE TEÓRICA	
2.1.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL TRACTO URINARIO.....	25
2.1.2 PATOGENIA.....	28
2.1.3 CUADRO CLÍNICO.....	29
2.1.4 CLASIFICACIÓN, SIGNOS Y SÍNTOMAS DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS.....	30
2.1.5 EXAMEN GENERAL DE ORINA.....	32
2.1.6 UROCULTIVO.....	45
2.1.7 MEDIOS PARA UROCULTIVO.....	48
2.1.8 CRITERIOS PARA REPORTAR EL UROCULTIVO.....	49
2.1.9 PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS.....	50
2.1.10 DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO.....	52

2.1.11 ANTIBIOGRAMA.....	56
2.1.12 TRATAMIENTO DE INFECCIONES EN VÍAS URINARIAS.....	57
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	58

CAPITULO III

3. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	62
3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	62
3.2 HIPÓTESIS NULA.....	62
3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS EN VARIABLES.....	63

CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	65
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	65
4.2 POBLACIÓN.....	65
4.3 MUESTRA.....	66
4.3.1 CRITERIOS PARA DETERMINAR LA MUESTRA.....	66
4.4 TIPO DE MUESTREO.....	66
4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	66
4.6 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS.....	67
4.7 PROCEDIMIENTO.....	68

CAPITULO V

5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	73
5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	73
5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	97

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
6.1 CONCLUSIONES.....	100
6.2 RECOMENDACIONES	101

BIBLIOGRAFÍA.....	102
--------------------------	------------

ANEXOS

1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES.....	105
2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS.....	106
3. ANATOMÍA DEL TRACTO URINARIO.....	107
4. ANATOMÍA DE LA URETRA MASCULINA Y FEMENINA.....	107
5. FORMAS DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS DE ACUERDO A LA ZONA AFECTADA.....	108
6. CAUSAS DE CAMBIO DE COLOR DE LA ORINA.....	108
7. CAUSAS DE TURBIDEZ EN LA ORINA.	109
8. ESTRUCTURAS DE GRAN IMPORTANCIA QUE PUEDEN ENCONTRARSE EN EL SEDIMENTO URINARIO.....	110
9. ENCUESTA.....	112
10. HOJA DE RESULTADO (EXAMEN GENERAL DE ORINA).....	115
11. HOJA DE RESULTADO (UROCULTIVO).....	116
12. REALIZACIÓN DE LA CHARLA INFORMATIVA.....	117
13. PROCEDIMIENTO DEL EXAMEN QUÍMICO DE LA ORINA.....	118
14. MARCHA BACTERIOLÓGICA PARA UROCULTIVO.....	119
15. LECTURA DE LAS PLACAS SEMBRADAS LUEGO DE 24 HORAS DE INCUBACIÓN.....	120
16. TABLA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS.....	121
17. TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL.....	122

RESUMEN.

La presente investigación, se realizó en la población infantil entre las edades de 1 a 6 años, atendidos en la Guardería Doctor “Federico Rosales” de la ciudad de San Miguel, con el **objetivo general** de determinar la presencia de Infección en Vías Urinarias (IVU) ocasionadas por *Escherichia coli* y con los **objetivos específicos** de indicar alteraciones presentes en la evaluación del aspecto físico, químico y microscópico de la orina, que pudieran sugerir IVU y realizar urocultivo a las muestras que resultaran con parámetros alterados; así mismo identificar los géneros bacterianos aislados. **Metodología:** se realizó un estudio de tipo prospectivo, transversal, descriptivo, de laboratorio y de campo, donde se examinaron 65(100%) muestras de orina con cuyos datos se elaboraron cuadros y gráficos, llegando a los siguientes **resultados:** un 95.5% de muestras de orina fueron normales y un 4.5% de muestras sugerían **IVU**. A los niños que resultaron con sospecha de IVU se les solicitó una nueva muestra de orina para la realización del urocultivo, que luego de la inoculación en placas, incubación y análisis de éstas, resultaron negativas al crecimiento bacteriano. Por ello se procedió a realizar nuevamente el **urocultivo**, pero esta vez en caldo nutritivo, dando un resultado positivo al crecimiento bacteriano indicado por la presencia de turbidez. A partir del caldo se sembraron en los medios de agar Sangre y agar Mac-Conkey, resultando solamente una muestra con crecimiento bacteriano (lactosa positiva); y para confirmar o descartar si se trataba de la bacteria en estudio, se realizaron las respectivas pruebas bioquímicas, aislando la bacteria *Enterobacter cloacae*, pero su recuento no cumplía el criterio de Kass para reportar el urocultivo positivo. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, la cual dice que: La infección de vías urinarias causada por *Escherichia coli* en la población infantil atendida en la Guardería Dr. Federico Rosales es menor al 1%.

Palabras claves: Infección de vías urinarias, Géneros bacterianos, *Escherichia coli*, Examen general de orina, Urocultivo, Crecimiento bacteriano, Criterio de Kass, Pruebas bioquímicas, Hipótesis nula.

INTRODUCCIÓN

El tracto urinario está compuesto por riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra, cada una de estas partes desempeña una función específica en el proceso de eliminación de los productos de desecho líquido del cuerpo. Los riñones filtran la sangre y producen la orina; los uréteres llevan la orina de los riñones a la vejiga; donde es almacenada en forma temporaria antes de ser excretada a través de la uretra.

La orina normal es clara de color amarilla, levemente acida y olor característico, si estas características se observan alteradas puede ser indicativo de infección de vías urinarias. La Infección de Vías Urinarias (IVU) se define como un grupo de condiciones que tienen en común la presencia de un número significativo de bacterias en la orina, es decir la multiplicación e invasión de microorganismos en cualquier sitio del tracto urinario.

Cuando se sospecha de IVU el primer examen que generalmente se efectúa es el uroanálisis; sin embargo. éste no diagnostica la infección, el examen electivo y que siempre debe realizarse para el diagnóstico definitivo de IVU es el urocultivo..

Se considera que los niños son una población vulnerable a adquirir IVU ya sea por inadecuados hábitos higiénicos, una pobre ingesta de líquidos, el ejercicio intenso al jugar, el hacinamiento, puesto que pueden convivir con muchas personas. Por eso cada año miles de padres llevan a sus hijos a los servicios de salud por cuadros febriles que requieren un diagnóstico acertado pudiendo ser el inicio de una IVU.

Por los factores antes expuestos y debido a que no existen estudios previos de IVU en niños, se tomó a bien estudiar la población infantil de la guardería Dr. “Federico Rosales”, debido a que las infecciones de vías urinarias es una de las más importantes en niños, la cual si no se diagnostica a tiempo y a corto plazo puede producir cuadros severos y llegar a amenazar su vida. A mediano y largo plazo, las infecciones de vías urinarias pueden tener consecuencias tan desastrosas y llegar a dañar la función renal que puede llevar incluso a insuficiencia renal crónica terminal.

Por lo descrito anteriormente, surgió el interés por parte del grupo investigador de realizar la investigación sobre: **“Infección de Vías Urinarias ocasionada por *Escherichia coli* en niños de 1 a 6 años de edad, atendidos en la Guardería Infantil Dr. Federico Rosales” de la ciudad de San Miguel. Periodo de julio a septiembre de 2011.”**

En este sentido el objetivo de la investigación era describir los principales microorganismos causantes de infección de vías urinarias, específicamente de *Escherichia coli* como agente causal más frecuente de IVU en niños.

Con esta investigación se logró beneficiar:

- A la población en estudio.

Colaborando en la verificación del estado de salud de su sistema urinario, que conlleva a minimizar las inasistencias aumentando su aprendizaje.

- A la Institución.

Reduciendo la ausencia de los niños a la guardería, su apatía por involucrarse a las diversas actividades que se realizan, así como su déficit de atención.

- Al grupo investigador.

Aumentando los conocimientos, sobre la presencia de infección de vías urinarias, así como de las bacterias causales de ésta.

Además esta investigación se considera útil, ya que permitirá el seguimiento de investigaciones futuras.

En este documento se presenta los resultados teóricos como de laboratorio de dicha investigación. Para ello el trabajo se ha estructurado en seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

El Capítulo Uno trata sobre el Planteamiento del Problema, en el cual se describen los antecedentes del fenómeno de estudio; es decir, su comportamiento desde el año 2000, seguidamente se enuncia el problema a través de una interrogante a la cual el grupo

investigador trató de darle respuesta; como parte de este capítulo también se encuentran los objetivos, tanto el general y los específicos, los cuales orientaron el proceso investigativo.

El Capítulo Dos comprende el Marco Teórico, en donde se expone la teoría que sirve como fundamento para explicar los antecedentes e interpretar los resultados de la investigación. Incluye la definición de términos básicos que facilitan la comprensión del lector.

En el Capítulo Tres el grupo de trabajo planteó la respuesta tentativa al problema, a través del Sistema de Hipótesis, en donde se encuentra la hipótesis de trabajo y la hipótesis nula. En este capítulo también se incluyen las unidades de análisis y la operacionalización de las hipótesis en variables.

El Capítulo Cuatro explica el Diseño Metodológico, el cual incluye el tipo de investigación, población, técnicas de recolección de datos, técnicas de laboratorio, equipo, material y reactivo para el procesamiento de la muestra, y por último el procedimiento.

En el Capítulo Cinco se expone la Presentación de Resultados, que incluye tabulación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos, a través de la utilización de pruebas de laboratorio, finalizando con la prueba de hipótesis.

En el Capítulo Seis se plantean las Conclusiones y Recomendaciones a las cuales llegó el grupo investigador, después del análisis e interpretación de datos. Por último se presentan las Referencias Bibliográficas consultadas que sirvieron de base para la construcción de la base teórica y los Anexos que permiten ampliar la información que se presenta.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO OBJETO DE ESTUDIO.

A través de la historia de la humanidad, las enfermedades infecciosas han sido las principales causas de defunción, esto según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe del año 2000. Siendo la infección de vías urinarias la más frecuente en niños superada solo por la faringoamigdalitis aguda y la otitis media aguda. En la población menor de 1 año la prevalencia en niñas es de 6.5% y en varones es de 3.3%. Luego del año de vida, la prevalencia disminuye en varones circuncidados es de 5 a 20 veces mayor que en niños no circuncidados.

Siendo los más afectados los países del “tercer mundo”, que incluye a la mayoría de países Latinoamericanos.¹

La IVU representa un problema epidemiológico importante, que es la enfermedad más común del riñón y de las vías urinarias con una tasa de ocurrencia que oscila entre 0.3 y 7.8% dependiendo de la edad del niño, el sexo y las características de la población estudiada.

Las infecciones de vías urinarias se definen como un grupo de condiciones que tienen en común la presencia de un número significativo de bacterias en orina. El examen general de orina es muy común realizarlo para este fin, en algunos casos se incluyen los cultivos bacteriológicos. Para los estudios bacteriológicos de la orina de la vejiga y del tracto urinario superior, las muestras deben estar libres de bacterias contaminantes de la uretra, de genitales externos y el perineo.²

En un estudio realizado en Europa en el año 2005 se reconoce la infección de vías urinarias como la segunda causa de infección bacteriana en niños, afectando con mayor

¹.Reyes, Julio Cesar; Ayala, Oscar .Tesis. Frecuencia de infecciones de vías urinarias y bacterias comúnmente aisladas en pacientes mujeres entre las edades de 20 a 40 años, consultantes del Hospital San Pedro de Usulután, durante el periodo de junio a julio de 2001.Pág. 23.

² Escobar, Edwin; Cruz Alonso .Tesis. Determinación de la incidencia de infección de vías urinarias en la población de mujeres embarazadas atendidas en la unidad de salud de la ciudad del Sauce, La Unión y la ciudad Puerto el Triunfo, Usulután en el año 2009. Pág.20

frecuencia a pacientes del sexo femenino de todas las edades a excepción de los primeros tres meses de vida, periodo que predomina en varones.

Estudios epidemiológicos realizados en Chile han demostrado que la incidencia general de infección de vías urinarias, así como las tasas de ataque por edad y sexo, son comparables a los datos obtenidos en otros países. Se ha informado una tasa general en niñas de un 8% y entre 1 y 2% de los niños han padecido una infección de vías urinarias al año.

Diversos estudios etiológicos han mostrado que el agente más frecuente de IVU en niños de ambos sexos es la *Escherichia coli*, correspondiendo al 80% de los casos. Dentro de los microorganismos que incluyen el 20% restante están: *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*.

El patrón de oro diagnóstico es el urocultivo y ninguna prueba ha demostrado mayor rendimiento para identificar el agente causal de infección de vías urinarias. Haciéndose una investigación en Colombia para un grupo de 1 a 5 años se estima 1.7% en niñas y 0.04% en niños con un incremento en el caso de las mujeres de 1% por cada decenio de vida a partir de los diez años. El riesgo acumulativo durante la infancia es el 3% para las niñas y 4% para los niños.

En los últimos decenios y gracias a la gran efectividad terapéutica antimicrobiana se ha dedicado muchos estudios al diagnóstico y tratamiento de las infecciones de vías urinarias.

El Salvador por ser un país pobre y sobre poblado, se convierte en uno de los más afectados por enfermedades como la IVU, en unión a este factor, un deficiente servicio en salud pública, pues no se ha establecido y puesto en práctica una verdadera gestión de medicina preventiva, lo cual imposibilita que la mayoría de la población goce de buena salud. Sumado a esto la insuficiencia renal que es la causa de mayor morbilidad en nuestro país.

En los niños mayores, éste tipo de infecciones cursan con síntomas evidentes como: escozor, molestias o dolor al orinar, urgencia para orinar, poliuria, dolor lumbar o abdominal, náuseas, vómito, fiebre, escalofríos. Se debe ser muy cuidadoso con el estado de prepucio en los niños o de los labios vaginales en las niñas; muchas veces las molestias mencionadas

pueden ser causas de lesiones en estos sitios y no precisamente por infección urinaria. En los lactantes y recién nacidos, este tipo de infecciones pueden ser más difícil de detectar porque los síntomas son menos específicos y la recogida de muestra suele ser más complicada. En cualquier caso la distermia (fiebre o temperatura), el rechazo al alimento, irritabilidad, letárgica o somnolencia, ictericia (piel y ojos amarillos), vómito, diarrea o cianosis, cambios en el la fuerza y calibre del chorro, goteo, humedad constante del pañal, orina fétida, edema (hinchazón) de los párpados, dolor abdominal, se debe sospechar un proceso infeccioso de cualquier tipo y, obviamente se debe descartar el de origen urinario.³

En los niños pequeños las infecciones son de gran preocupación para los padres y un desafío para el médico cuyo enfoque no solo deberá limitarse a brindar tratamiento medicamentoso oportuno, sino a determinar los factores predisponentes que permitan tomar medidas preventivas para evitar futuros episodios.

Todos los autores concuerdan en la importancia del diagnóstico precoz de IVU descansa en tres pilares:

- La identificación de la población en riesgo de daño renal.
- La certificación del germen responsable.
- La prescripción del antibiótico necesario.⁴

A pesar que las bacterias no suelen estar presentes en la orina, pueden estarlo en el tracto urinario desde la piel que rodea el ano y contener bacterias intestinales como *Escherichia coli* que es la causa más frecuente de infecciones urinarias.

Muchas otras bacterias y algunos virus también pueden provocar este tipo de infecciones. En contadas ocasiones, las bacterias pueden llegar hasta la vejiga o a los riñones a través de la sangre.⁵

La condición genitourinaria propia del sexo femenino, se convierte en una condicionante para la adquisición de infecciones en las vías urinarias, ya que la uretra femenina es más corta

³, <http://www.valledellili.org/sitio/images/Stories/pdf>, Carta de la salud, infección de vías urinarias en niños, autor Jaime Restrepo.

⁴Sociedad Argentina de Pediatría (on line) [http://www.sap.org.ar/publicación/infección urinaria](http://www.sap.org.ar/publicación/infección%20urinaria).

⁵/[http://kidshealt.org/parent/en _ español/infecciones urinarias/esp.html](http://kidshealt.org/parent/en_espagnol/infecciones_urinarias/esp.html) .Dr, Ernesto Figueroa.

y próxima a la zona anal, por lo que agentes infecciosos propios de la flora intestinal pueden convertirse, a través de un proceso de autoinfección en factores etiológicos para estas patologías.⁶

La Guardería Infantil Dr. Federico Rosales; busca mejorar la calidad de vida de los niños de escasos recursos de la población de San Miguel, que es la prioridad de atención en dicha institución, por lo tanto se encarga de su bienestar y cuidado diario; tal situación no implica que los niños estén exentos de padecer alguna enfermedad, sobre todo de vías urinarias. Con base a lo anterior, el grupo investigador observó la importancia de realizar dicho estudio en la población infantil.

DATOS DE LA GUARDERÍA INFANTIL.

La Guardería Infantil, fue fundada en el año de 1956 por Sor Caridad Castro con la aprobación del sacerdote francés Monseñor Basilio Plantier y el Dr. Federico Rosales. Surgió por la necesidad que se observó en las señoras de escasos recursos que laboraban en el mercado Municipal de la Ciudad de San Miguel, ya que por ser madres solteras, con gran responsabilidad en el cuidado de sus hijos y carecer de tiempo para su atención, se buscó solventar esta necesidad fundando la Guardería para mejorar el ambiente en el que crecían los niños, además de ayudar a desarrollar sus capacidades intelectuales y mejorar su nivel de vida.

La Guardería Infantil adquirió su nombre en conmemoración al afán y lucha constante del Dr. Federico Rosales; en búsqueda del bienestar de los niños de escasos recursos de la población de San Miguel, que es la prioridad de atención en dicha institución.

El personal con el que cuenta la Guardería consta de 5 personas:

- 2 niñeras, las cuales se encargan del cuidado y atención diaria de los niños.
- 1 cocinera, la encargada de la alimentación adecuada de los niños.
- 1 Licda. En educación parvularia, cuya función es estimular el aprendizaje temprano en los niños.

⁶<http://kidshealt.org/parent/infecciones-urinarias>.

- 1 psicóloga, la cual presta sus servicios de asistencia psicológica a los niños de un año y medio en adelante.

El horario de entrada de dicha Guardería es de 7:00 a 8:00 de la mañana y su horario de salida es a las 4:00 de la tarde y presta sus servicios de lunes a viernes.

Anexo a la Guardería Infantil se encuentra el Kínder Basilio Plantier donde asisten los niños de 4 años en adelante pertenecientes a la Guardería, los cuales a las 11:00 am, quedan al cuidado de las encargadas de la Guardería.

A los padres de los niños atendidos en la Institución, se les pide una colaboración simbólica, puesto que la Asociación de Señoras de la Caridad cubre con las necesidades básicas de los niños; además del mantenimiento de infraestructura.

Actualmente la población atendida en la Guardería Infantil es de 65 niños, conformada por: 26 niñas y 39 niños, los cuales para el ingreso a la Institución deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Partida de nacimiento del niño(a).
- Documentación del padre de familia (DUI)
- 2 fotografías del niño.
- Exámenes de laboratorio: Examen general de orina, examen general de heces, prueba de tuberculina y hemograma.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

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

¿Qué porcentaje de niños y niñas atendidos en la Guardería Infantil Doctor “Federico Rosales” ubicada en la 7° Av. Sur Barrio La Merced de la ciudad de San Miguel período de julio a septiembre de 2011, presentan infección de vías urinarias causada por *Escherichia coli*?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar la presencia de infección de vías urinarias ocasionada por *Escherichia coli* en niños y niñas de la Guardería Infantil Dr. “Federico Rosales” ubicada en la 7° av. Sur Barrio La Merced de la ciudad de San Miguel. Período de julio a septiembre de 2011.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar en las muestras de orina parámetros físico, químico y microscópicos indicativos de infección de vías urinarias en niños atendidos en la guardería antes mencionada.
- Realizar urocultivo a las muestras en las que resulten alterados los parámetros anteriores y que sugieran infección de vías urinarias.
- Identificar los géneros bacterianos más frecuentemente aislados en el urocultivo y su respectivo porcentaje.
- Establecer el porcentaje de niños que resulten con infección de vías urinarias.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 BASE TEÓRICA.

2.1.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL TRACTO URINARIO.

El tracto urinario está compuesto por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra, y cada una de estas partes desempeña una función específica en el proceso de eliminación de los productos de desecho líquidos del cuerpo (Ver anexo 3). Los riñones filtran la sangre y producen la orina; los uréteres llevan la orina de los riñones a la vejiga; y la vejiga almacena la orina hasta que es eliminada del cuerpo a través de la uretra.

Los riñones son un par de órganos en forma de frijol, de color café rojizo, miden aproximadamente de 11 a 13 cm de largo, se localizan en la parte posterior del abdomen, por fuera de la cavidad peritoneal a cada lado de la columna vertebral, aproximadamente a nivel de la última vértebra torácica y las dos primeras lumbares. El riñón derecho está poco más abajo que el izquierdo debido a que el hígado ocupa un espacio considerable arriba del riñón derecho.

Cada riñón contiene un millón de nefronas aproximadamente, capaces todas ellas de formar orina. La nefrona es la unidad estructural y funcional del riñón. Cada nefrona consta de dos partes principales. 1) Un glomérulo (capilares glomerulares) a través de los cuales se filtra gran cantidad de líquido desde la sangre, y 2) un largo túbulo, en el cual se distinguen varios segmentos que son: El túbulo contorneado proximal, el asa de Henle (constituida por una rama descendente y otra ascendente) y el túbulo distal. Los túbulos distales de varias nefronas se unen formando lo que se conoce como tubo o conducto colector, donde el líquido filtrado se convierte en orina en su recorrido hasta la pelvis renal la cual recibe la orina de todas las nefronas.

Las funciones básicas del riñón son:

1. Excreción de productos de desecho del metabolismo. Por ejemplo, urea, creatinina, fósforo, etc.

2. Regulación del medio interno cuya estabilidad es imprescindible para la vida. Equilibrio hidroelectrolítico y ácido básico.

3. Función endocrina. Síntesis de sustancias con actividad hormonal, ej. Síntesis de Eritropoyetina: Actúa sobre células precursoras de la serie roja en la médula ósea, favoreciendo su multiplicación y diferenciación.

De los riñones descienden dos tubos estrechos llamados uréteres que miden de 25 a 30 cm. de longitud y de paredes gruesas cuyo diámetro consta de 1 mm hasta 10 mm a lo largo de su trayecto entre la pelvis renal y la vejiga urinaria. La orina viaja de los riñones por los uréteres hacia el interior de la vejiga donde se va acumulando.

La vejiga es un órgano muscular hueco, redondeado. Su posición y forma depende de la cantidad de orina que contenga. La vejiga urinaria vacía se encuentra enteramente o casi en la pelvis y descansa en el pubis. A medida que se llena la vejiga, sube en el abdomen y puede llegar a nivel del ombligo. En varones tiene una ubicación directamente anterior al recto y en mujeres está por debajo del útero. Está formada por una parte fija el trigono y una parte móvil, el detrusor. La capacidad de la vejiga urinaria varía de 700 a 800 ml. es más pequeña en mujeres debido a que el útero ocupa el espacio justo arriba de la vejiga

La vejiga se adapta al incremento del volumen de orina y cuando se llena, envía señales nerviosas al cerebro que transmiten la necesidad de orinar. Al vaciarse la vejiga, la orina sale a través de la uretra, un tubito en la parte inferior de la vejiga, cuya abertura se encuentra al final del pene en los niños y frente a la vagina en las niñas.

La uretra es la porción terminal del aparato urinario y es el conducto fibromuscular que sirve para dar paso a la orina desde la vejiga al exterior del cuerpo. En el hombre, también sirve como un paso para el semen en la mayor parte de su trayecto. Se cierra cuando no está pasando líquido. La uretra femenina mide aproximadamente 4cm de largo, mientras que la uretra masculina mide 20cm de longitud.

La orina constituye el producto final realizado por millones de células del sistema renal y urinario del metabolismo, y tiene un gasto promedio de 1 a 1.5 litros de orina por día que

dependen de la ingestión de líquidos. A través de la orina se excreta una gran variedad de productos metabólicos de desecho. Este un líquido muy complejo formado por 95% de agua y 5% de sólidos. Esta composición se divide en 2 partes principales que son: solutos y elementos formes.

a. Solutos: Entre los solutos más frecuentes se pueden encontrar el sodio, potasio, cloruros, bicarbonatos, creatinina, proteínas, ácido úrico, fosfatos, glucosa y hormonas como estrógenos y corticoides.

b. Elementos Formes: Consisten en células epiteliales, cilindros urinarios, cristales urinarios, glóbulos rojos y glóbulos blancos.⁷

La Infección de Vías Urinarias (IVU) es un proceso relativamente frecuente en la infancia, siendo definida como la presencia en orina de cantidades anormales de bacterias, leucocitos y a veces hematíes que a menudo afecta a todas las vías urinarias e incluso al riñón, sobretodo durante la primera infancia. En torno a los 5 años, aproximadamente el 8% de las niñas y entre el 1% y el 2% de los niños han padecido por lo menos una.

Exceptuando la parte distal de la uretra, el tracto urinario es estéril. Los gérmenes que causan la mayoría de las infecciones urinarias proceden de la flora intestinal, 93% por gérmenes Gram negativos, 6% por cocos Gram positivos y 1% por levaduras, virus, protozoarios y parásitos. Las infecciones urinarias pueden ocurrir cuando las bacterias encuentran el camino hacia la vejiga o los riñones. Estas bacterias normalmente se encuentran en la piel alrededor del ano o algunas veces alrededor de la vagina.

Las bacterias pueden acceder al tracto urinario a través de dos vías:

1. Vía ascendente, desde la uretra y la vejiga a los riñones, la más común.
2. Hematógena: a través del flujo sanguíneo directamente a los riñones, aunque esto es muy poco frecuente. Se da más que todo en pacientes inmunocomprometidos o en neonatos.

⁷Tortora – Sandra Reynaldo Grobowski, Principios de Anatomía y Fisiología, 9ª edición, editorial Médica Panamericana, Buenos Aires. México 2003

2.1.2 PATOGENIA.

Dentro de la etiopatogenia de la infección de vías urinarias es necesario distinguir factores bacterianos y del huésped.

Factores bacterianos:

Los gérmenes más frecuentemente encontrados son bacilos entéricos Gram-negativos, principalmente *Escherichia coli* en más del 80% de los casos. De las 150 cepas de *Escherichia coli*, diez de ellas son responsables de la mayoría de las IVU. Esta situación está relacionada con la presencia de factores bacterianos virulentos, como la alfa hemolisina (proteína citolítica que lesiona la membrana celular), sideróforos (proteína que prolonga la vida de la bacteria), y polisacáridos capsulares (que disminuyen la activación del complemento). La presencia de fimbrias en las bacterias, que favorecen su adherencia al urotelio, también es un factor de virulencia importante.

Factores del huésped:

Las infecciones del tracto urinario son mucho más frecuentes en las niñas que en los niños, sobre todo durante la etapa en que están aprendiendo a usar el baño, porque en las niñas la uretra es más corta y está más cerca del ano.(Ver anexo 4). Los niños menores de 1 año no circuncidados (es decir, a quienes no se les ha extirpado el prepucio del pene) también tienen un riesgo ligeramente más alto de desarrollar este tipo de infecciones.⁸

Otros factores de riesgo que incrementan las probabilidades de que un niño(a) desarrolle este tipo de infecciones incluyen:

- Una anomalía en la estructura o función del tracto urinario (por ejemplo, una malformación renal o una obstrucción en algún punto de las vías urinarias)
- Un reflujo anómalo de la orina, que fluye hacia atrás de la vejiga a los uréteres. Este trastorno, denominado reflujo vesicoureteral, está presente desde el nacimiento y lo padecen entre el 30% y el 50% de los niños con infecciones del tracto urinario.

⁸ Infección de vías urinarias en pediatría. Tomado de www.miguelangelreyesrivera.blogspot.com

- Enfermedades del sistema nervioso o del cerebro (como el mielomeningocele, lesión de la médula espinal, hidrocefalia) que dificultan vaciar completamente la vejiga.
- Prendas de vestir demasiado ajustadas (ropa interior)
- El uso de baños de burbujas o jabones que irritan la uretra.
- No orinar con la suficiente frecuencia durante el día.
- Limpiarse de atrás (cerca del ano) hacia adelante después de ir al baño. En las niñas, esto puede llevar bacterias hasta la abertura por donde sale la orina.

2.1.3 CUADRO CLÍNICO:

La expresión clínica en recién nacidos varía desde Bacteriuria asintomática hasta Sepsis.

En los lactantes: El estado febril prolongado o intermitente es la manifestación clínica más frecuente y puede ser la única, otros síntomas o signos comunes son: vómitos, irritabilidad, detención de la curva ponderal (peso, talla), dolor abdominal, anomalías del hábito o chorro miccional, llanto durante la micción, orina mal oliente o turbia, meningismo, sensibilidad suprapúbica. Es menos frecuente la ictericia, palidez, cianosis, convulsiones, diarrea, anorexia, hematuria macroscópica.

En los pre-escolares: La fiebre, escalofríos, manifestaciones uretrovesicales (disuria, polaquiuria, urgencia, incontinencia o retención urinaria), enuresis secundaria y orinas fétidas son las manifestaciones más frecuentes.

En los escolares y adolescentes: El estado febril es menos intenso y aumentan las manifestaciones uretrovesicales, dolor en flancos o suprapúbico y enuresis secundaria, orinas turbias o hematúricas.

Las infecciones del tracto urinario son fáciles de tratar, pero es importante diagnosticarlas pronto. Una infección no diagnosticada o no tratada puede provocar lesiones renales, sobre todo en niños de menos de 6 años.

2.1.4 CLASIFICACIÓN, SIGNOS Y SÍNTOMAS DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS.

Desde el punto de vista práctico la infección de vías urinarias en niños puede ser clasificada en:

1. Primera infección: Cuando se presenta un primer episodio. En lactantes y niños la primera infección es considerada complicada por la alta prevalencia de anomalías del tracto urinario asociadas a IVU y que predisponen a daño renal.

2. Infección recurrente: Consiste en la reaparición de la infección. Se puede dividir en:

a) Infección (bacteriuria) no resuelta: Generalmente asociada a tratamiento inapropiado, más frecuentemente secundario a resistencia antimicrobiana al antibiótico usado.

b) Recaída: Ocurre luego de tener la orina estéril demostrada por urocultivo negativo. Se re-infecta por el mismo germen inicial. Se presenta más frecuentemente cuando existen anomalías de base en el tracto urinario.

c) Reinfecciones: Se producen por gérmenes diferentes al inicial.

Las infecciones urinarias afectan en primer lugar las vías urinarias bajas, es decir, uretra y vejiga. Si no son diagnosticadas y tratadas con antibióticos adecuados a tiempo, pueden progresar afectando las vías urinarias altas (uréteres y riñones) lo que conduce a cicatrices y daño renal significativo (Pielonefritis).⁹

Los signos y síntomas de las infecciones del tracto urinario varían en función de la edad del niño y de la parte del tracto urinario afectada.

Existen 3 formas básicas de las IVU: Pielonefritis, Cistitis y Bacteriuria asintomática. (Ver anexo 5)

La Pielonefritis, se define como el proceso infeccioso que afecta la pelvis y el parénquima renal y que se refleja en los siguientes síntomas:

⁹ Infección de vías urinarias en pediatría. Tomado de www.miguelangelreyesrivera.blogspot.com

- Escalofrío con tembladera.
- Fiebre elevada.
- Piel caliente o enrojecida.
- Náuseas.
- Dolor de costado o de espalda.
- Dolor intenso en el área abdominal.
- Vómitos.
- Diarrea (en ocasiones).
- Taquicardia.

En la Cistitis, existe una afectación de la vejiga urinaria, y se caracteriza por los siguientes síntomas:

- Dolor y sensación de escozor o quemazón al orinar.
- Mayor urgencia para orinar o micción más frecuente (a pesar de que en muchas ocasiones se elimina muy poca orina en cada micción).
- Fiebre (en algunas ocasiones).
- Necesidad de levantarse frecuentemente por la noche para orinar, percances nocturnos consistentes en mojar la cama, aunque el niño ya haya aprendido a usar el baño.
- Dolor o molestias en la zona lumbar u abdominal, en el área de la vejiga (generalmente debajo del ombligo).
- Orina fuerte o maloliente que puede tener un aspecto turbio o contener sangre.
- Indisposición general (malestar).¹⁰

Bacteriuria asintomática.

El término bacteriuria asintomática hace referencia a aquellas situaciones en las que existe un urocultivo positivo sin manifestaciones de infección. El proceso es más frecuente en las niñas. La incidencia es del 1-2% en las niñas en edad preescolar y escolar y del 0.03% en los niños. Dicha incidencia disminuye con la edad. Algunas niñas son diagnosticadas erróneamente de

¹⁰ Infección de vías urinarias en niños. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000505.htm>

bacteriuria asintomática, cuando en realidad presentan síntomas como incontinencia urinaria diurna o nocturna, o molestias perineales.

2.1.5 EXAMEN GENERAL DE ORINA.

Las muestras de orina son como una biopsia líquida de los tejidos del tracto urinario, obtenida de forma indolora, se trata de una muestra que permite obtener una considerable información de forma rápida y económica.

Al igual que cualquier otro método de laboratorio, los análisis de orina deben llevarse a cabo de forma cuidadosa y perfectamente controlada. El estudio de muestras de orina debe plantearse desde dos puntos de vista:

- a) El diagnóstico.
- b) El tratamiento de enfermedades del tracto urinario.

El estudio del sedimento debería formar parte de toda exploración médica completa pues proporciona datos importantes sobre las vías urinarias y los riñones que no es posible obtener fácilmente de otra forma.

Recolección de muestras de orina.

La realización de un análisis de orina exacto comienza con una adecuada técnica de recolección. Existen diversos métodos utilizados dependiendo del tipo de muestra necesaria. El primer paso es el aseo del área genital.

Se debe dar instrucciones escritas al paciente para la recogida de la muestras de orina. Estas deben incluir el indicar al paciente que la muestra debe ser recolectada en un recipiente de boca ancha el cual debe estar limpio y seco. Para un estudio físico, químico y microscópico, basta en general una muestra obtenida por micción de medio chorro. Se recomienda recolectar la primer orina de la mañana, por estar más concentrada, ya que de no ser así podrían obtenerse resultados erróneos puesto que la concentración de solutos y elementos formes, varía a lo largo del día y por lo tanto depende además de la ingestión de líquidos. Es importante procesar la muestra dentro de las dos horas de micción.

Antes de la recolección se limpian bien los genitales con una solución antiséptica suave. Se deja escapar la porción inicial del chorro de orina y se recolecta la porción media en un frasco no necesariamente estéril.

En la mujer: se deben separar los labios de la vulva en el momento de la micción. También debe descartarse la porción final del chorro de la orina.

En los hombres: se repliega la piel del pene limpiando el meato y el glande, el paciente debe orinar dentro del recipiente.

En los lactantes y niños de corta edad: se dispone de colectores pediátricos que se fijan en los genitales. Son blandos y plegables y no causan demasiada incomodidad al paciente. No obstante, como en todos los casos de recolección de orina, se debe de tratar de evitar la contaminación fecal.

Es importante tomar en cuenta todas las medidas antes mencionadas para un adecuado análisis de la orina es decir un buen reporte del examen general de orina

El método de elección para la recolección de las muestras de orina es el método de medio chorro.

Técnica de medio chorro:

Consiste en tomar una muestra de orina de la parte central de la micción. Se deja correr la primera porción de orina para que remueva las bacterias en la parte anterior del meato urinario, que contaminaría la muestra de orina; sin interrumpir la micción se recolecta la muestra en un recipiente limpio de boca ancha; y una vez obtenida ésta, se descarta la última porción de la micción en el inodoro.

Esta es fácil de realizar y proporciona una muestra que puede usarse para el examen bacteriológico, así como para el análisis de rutina.¹¹

¹¹ Libro Patología Humana quinta edición autores Kumar, Cotran, Robbins, Editorial Interamericana Mgraw-hill, traducción Dra. Hermelinda Acuña pagina 677-684.

El análisis de rutina de orina evalúa los siguientes parámetros:

A) Las características físicas: color, aspecto, volumen y olor.

B) Las características químicas, incluyendo el PH, densidad, el contenido de proteínas, glucosa, cuerpos cetónicos, sangre oculta, esterasa leucocitaria, bilirrubina, urobilinógeno y nitritos.

C) Las estructuras microscópicas presentes el sedimento: leucocitos, hematíes, bacterias, cilindros, cristales.

A. Características físicas:

▪ **Color.**

El color normal de la orina puede variar de un amarillo pálido a un ámbar oscuro, según la concentración de pigmentos urocromicos (urocromo, urobilinógeno y coproporfirina) y, en menor medida de la urobilina y de la uroetrina. Cuanto más pigmento tenga, mayor será la intensidad del color, sin embargo existen muchos factores y constituyentes que pueden alterar el color normal de la orina, incluyendo medicamentos así como diversos productos químicos tales como la nitrofurantoína da un color rojizo a la orina y los laxantes un color amarillo marrón; siendo algunas coloraciones que se pueden presentar las siguientes: orinas incoloras, orinas amarillo intenso, orinas rojas o rosadas, orina parda, orina negruzca, orina blanquecina o lechosa, orina verdosa o azulada . (Ver anexo 6)

▪ **Aspecto.**

La orina normal habitualmente es clara pero puede tornarse turbia por precipitación de partículas de fosfato amorfo en orinas alcalinas o de urato amorfo en orinas acidas. El fosfato amorfo constituye un precipitado blanco que se disuelve cuando se agrega un ácido. El urato amorfo con frecuencia posee un color rosado por los pigmentos urinarios y se disuelve al calentar la muestra, Una orina turbia puede ser por los leucocitos que puede dar un aspecto turbio similar a los de los fosfatos, la presencia de estos será confirmada por medio de examen

microscópico del sedimento, la proliferación de las bacterias producirá una turbidez uniforme. (Ver anexo 7)

- Volumen.

En condiciones normales, la cantidad de orina emitida en 24 horas oscila entre los 1.000 y los 1.500 ml. En ocasiones, el volumen puede variar en situaciones patológicas como son la poliuria (eliminación de más de 2 litros de orina al día como ocurre en la diabetes mellitus o en la diabetes insípida), en la glomerulonefritis crónica, en la pielonefritis, y otras enfermedades. Por el contrario, en algunos procesos patológicos se presenta la situación inversa, con un emisión de 400 ml o menos de orina (oliguria) como ocurre en la nefrosis o en la glomerulonefritis aguda. Cuando la emisión de orina es de menos de 100 ml al día (anuria), refleja una condición extremadamente grave, que puede ser debida a una obstrucción de las vías urinarias o a una severa glomerulonefritis.

La emisión de orina disminuye durante la noche (nicturia) debido a una reducción fisiológica de la filtración renal. Un aumento de la orina nocturna puede reflejar cardiopatías, hipertensión u otras enfermedades renales.

- Olor.

Se refiere al olor del líquido excretado durante la micción. El olor de la orina varía. Sin embargo, si una persona toma líquidos suficientes y aparte de esto es saludable, la orina normalmente no tiene un olor fuerte.

Los cambios en el olor de la orina son normalmente temporales y no siempre son una señal de enfermedad. Ciertos alimentos y medicamentos, incluyendo las vitaminas pueden afectar el olor de la orina. Por ejemplo, el espárrago causa un olor de orina característico.

Sin embargo, el olor fétido de la orina puede deberse a bacterias, como las responsables de las infecciones de las vías urinarias. El olor dulce de la orina puede ser una señal de diabetes no controlada o una enfermedad rara del metabolismo. La enfermedad hepática y ciertos trastornos metabólicos pueden causar un olor de la orina a moho.

B. Características químicas de la orina:

▪ PH Urinario.

Una de las funciones de los riñones es mantener el equilibrio ácido-base en el organismo. Para mantener un PH constante en la sangre el riñón debe modificar el pH de la orina para compensar la dieta y los productos del metabolismo.

El PH es la concentración de iones hidrógenos, a medida que la concentración de este ión aumenta, el PH disminuye o se torna más ácido. A medida que la concentración de ión hidrogeno disminuye, el PH aumenta o se torna más alcalino.

El PH de la orina puede variar entre 4.6 y 8.0, pero en promedio se encuentra alrededor de 6.0, de modo que por lo general es ácido. No hay PH anormal, ya que la orina puede normalmente variar de ácida a alcalina. Por esa razón es importante para el médico poder correlacionar el PH de la orina con otra información para determinar si existe o no algún problema.

- Orina Alcalina: Se halla habitualmente en pacientes con ciertas infecciones del tracto urinario (en especial las infecciones bacterianas originadas por *Proteus*), en la alcalosis respiratoria o en la alcalosis metabólica.

- Orina Ácida: Puede deberse a la ingestión de una dieta elevada en contenido proteínico cárnico y de algunas frutas como arándanos. Para el tratamiento de pacientes con cálculos originados con orinas alcalinas

▪ Densidad.

Es la relación o cociente entre el peso de un volumen de orina y el peso del mismo volumen de agua destilada medidos a una temperatura constante. El peso específico se utiliza para medir el poder concentrador y el diluyente del riñón en su esfuerzo por mantener la homeostasis en el organismo. El intervalo normal para una muestra tomada al azar es de 1003-1035, aunque en casos de hidratación excesiva la lectura puede llegar a 1001. El valor varía enormemente

según el estado de hidratación y el volumen urinario. Por lo general el peso específico se eleva cuando la ingesta de líquidos es baja, y desciende si es alta.

- Proteínas.

En el riñón normal una pequeña cantidad de proteína de bajo peso molecular se filtra en el glomérulo. La presencia de una concentración elevada de proteínas en la orina puede constituir un importante índice de enfermedad renal. Puede ser el primer signo de un problema grave y aparecer mucho antes que otros síntomas clínicos. Existen, sin embargo estados fisiológicos como el ejercicio y la fiebre que pueden dar lugar a un aumento en la excreción de proteínas en la orina en ausencia de enfermedad renal. Existen también algunas enfermedades renales en las que no existe proteinuria.

- Glucosa.

La presencia de cantidades significativas de glucosa en la orina se denomina glucosuria. La cantidad de glucosa que aparece en la orina depende del nivel de glicemia, de la velocidad de filtración glomerular y del grado de reabsorción tubular. Por lo general no existe glucosa en la orina hasta que el nivel de glucosa en sangre no supera los 160-180mg/dl, cifra que es el umbral renal normal para la glucosa. Cuando el valor de glicemia supera el umbral renal, los túbulos no pueden reabsorber toda la glucosa filtrada, y se produce glucosuria.

- Cuerpos Cetónicos.

Son los productos del metabolismo graso incompleto. La determinación de los cuerpos cetónicos es particularmente importante para el diagnóstico de una descompensación del metabolismo en la diabetes mellitus. Las cetonurias también se observan en los estados de carencias de alimentos, una dieta pobre en hidratos de carbono, en los vómitos del embarazo, en estados febriles, después de la exposición al frío o ejercicio intenso, etc.

- Sangre Oculta.

Los métodos utilizados para determinar la presencia de sangre en la orina permiten detectar cantidades mínimas, por lo cual la prueba lleva esta denominación. Otra razón para denominarla así es que estos procedimientos detectan en realidad hemoglobina libre procedente de hematíes lisados, en la orina podemos encontrar: hematíes intactos (hematuria) y sangre libre como consecuencia de hemólisis de los eritrocitos (hemoglobinuria).

- Esterasa leucocitaria.

Enzima procedente de los leucocitos que permite la detección y presencia de éstos en el sedimento urinario.

- Bilirrubina.

Sustancia formada a partir de la degradación de la hemoglobina en el sistema reticuloendotelial. La vida del eritrocito es aproximadamente 4 meses, cuando entra a un estado renal, lo capta el Sistema Retículo Endoplasmático de los órganos bazo, hígado y médula ósea y lo destruyen, se libera su hemoglobina y como resultado de esta degradación, se forma la bilirrubina indirecta, la cual pasa al hígado a conjugarse con el ácido glucorónico y forma la bilirrubina directa. Esta se excreta por el colédoco al duodeno y en el intestino las bacterias lo convierten en un grupo de compuestos intermedios denominados urobilinógeno.

- Urobilinógeno.

El urobilinógeno se puede encontrar en la orina en condiciones normales, en concentración normal de 0.5 a 2.5 mg o U por 24 hrs. El aumento de urobilinógeno urinario puede deberse a lo siguiente: lesión o disfunción hepática, hepatitis vírica, fármacos, sustancias tóxicas, anemia hemolítica, anemia megaloblástica.

La muestra de orina para este estudio debe ser reciente y estar a temperatura ambiente. El urobilinógeno es muy lábil en una orina ácida, y con la luz, forma urobilina no reactiva; un resultado negativo no tiene valor.

- Nitritos.

La prueba para la detección de nitritos, es un método rápido, indirecto para el diagnóstico temprano de bacteriuria significativa y asintomática. Los organismos comunes que causan infección del tracto urinario, como la *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* y las especies de *Proteus*, contiene enzimas que reducen los nitratos de la orina a nitritos. Para que esto ocurra, debe dejarse incubar la orina en la vejiga durante un mínimo de 4 horas. Por lo tanto, la primera orina de la mañana es la muestra de elección.

Esta prueba constituye un método indirecto para la detección de bacterias en la orina, pues existen infecciones urinarias en pacientes que no experimentan síntomas, estas infecciones en ocasiones llegan a ser graves y requieren tratamientos, debido a que existe la posibilidad de que se generen lesiones renales.

C) Estructuras microscópicas del sedimento urinario. El examen microscópico constituye una parte vital del análisis de orina de rutina. Es una herramienta diagnóstica valiosa para la detección y evaluación de trastornos renales y del tracto urinario, así como de otras enfermedades sistémicas. El valor clínico de éste examen, depende de dos factores fundamentales:

1. El examen de una muestra adecuada: es decir que sea la primera orina de la mañana o que esté dentro de la vejiga por lo menos tres horas y que se tomen todas las medidas antes mencionadas para su recolección.
2. El conocimiento de la persona que realiza el estudio: que posea un adecuado conocimiento sobre la realización del examen, conozca bien las estructuras microscópicas para hacer un buen análisis e interpretación de resultados.

Las estructuras del sedimento urinario pueden clasificarse en:

- 1) Elementos organizados o figurados: que comprenden glóbulos rojos, glóbulos blancos, células epiteliales y cilindros.
- 2) Elementos no organizados: comprenden únicamente los cristales.
- 3) Otros: bacterias, levaduras, parásitos. (Ver anexo 8)

1. ELEMENTOS FIGURADOS:

▪ Glóbulos Rojos (Hematíes)

Los hematíes presentes en la orina, pueden provenir de cualquier punto del tracto urinario, desde el glomérulo hasta el meato urinario, en la mujer constituyen a veces, contaminación menstrual. Cuando la muestra de orina es fresca, los hematíes presentan aspecto normal en forma de discos pálidos, de aproximadamente 7 micrómetros (μm) de diámetro, carecen de núcleo. Cuando se observan en incidencia lateral presentan el aspecto de vidrio de reloj.

Normalmente no deben encontrarse ningún eritrocito en el sedimento, pero la aparición esporádica de unos pocos glóbulos rojos aislados, carecen de importancia clínica si el fenómeno no es persistente y progresivo.

La aparición de 3 o más hematíes en la orina, indica Hematuria, la cual consiste en la presencia de sangre o hematíes intactos en la orina.

Causas de Hematuria:

Glomerulonefritis, patología renal o generalizada, traumatismo renal, pielonefritis, hidronefrosis, riñón poliquístico, hipertensión, procesos febriles agudos, cálculos renales, cistitis, prostatitis, hemofilia, tumores, sobredosis de aspirina o anticoagulantes.

▪ Glóbulos Blancos (Leucocitos)

Los leucocitos presentan un aspecto de esfera con un diámetro de unos 12 micrómetros por consecuencia son de mayor tamaño que los eritrocitos, pero más pequeños que las células del epitelio renal; su color puede variar del gris oscuro al amarillo verdoso y aparecer en forma

aislada o en acúmulos. La mayoría de los leucocitos de la orina son neutrófilos y habitualmente se les identifica por sus gránulos característicos.

La piuria que es el número aumentado de leucocitos y algunas veces grumos de leucocitos en la orina, se observa casi en todas las enfermedades renales y de las vías urinarias.

Causas de aumento de leucocitos en la orina:

Patologías renales, infecciones como cistitis y prostatitis, fiebre, ejercicio extenuante, pielonefritis crónica, tumores vesicales, tuberculosis. En las infecciones renales, los leucocitos tienden a acompañarse de bacterias, células epiteliales y relativamente pocos eritrocitos. Si la cuenta leucocitaria es elevada, se debe realizar un urocultivo.

- Células epiteliales:

- Células epiteliales del túbulo renal.

Son ligeramente más grandes que los leucocitos (14 a 16 micrómetros) y poseen un núcleo grande y redondeado, son ovoides y oblongas, pueden ser planas, cúbicas o cilíndricas. La presencia de un número elevado de células epiteliales tubulares, sugiere daño tubular, que pueden producirse en enfermedades como: pielonefritis, necrosis tubular aguda, intoxicación por salicilatos y en el rechazo del riñón trasplantado.

- Células epiteliales de transición.

Son de dos a cuatro veces más grandes que los leucocitos, su tamaño va de 40 a 200 μm y son redondeadas, periformes o con proyecciones apendiculares. Los núcleos son redondos y centrales, en ocasiones poseen dos núcleos. Las células de transición revisten el tracto urinario desde la pelvis renal hasta la porción proximal de la uretra. La presencia de grandes grumos o láminas de estas células sugieren un carcinoma de células transicionales en algún lugar entre la pelvis renal y la vejiga.

- Cilindros

Reciben ese nombre porque son moldeados en los túbulos. Están formados por geles incoloros translúcidos, por precipitación de la mucoproteína de Tamm-Horsfall, por agrupamiento de células o de otros materiales dentro de una matriz proteica. En el individuo normal, se

encuentran muy pocos en el sedimento, pero en las enfermedades renales suelen aparecer en gran número y de muy distintas formas. .

Los diferentes tipos de cilindros son: hialinos, eritrocitarios, leucocitarios, epiteliales, granulados (gruesos y finos), céreos, y mixtos.

a) Cilindros Hialinos.

Son los que se observan con mayor frecuencia en la orina. Son incoloros, homogéneos y transparentes, por lo general con extremos redondeados. En la orina normal puede encontrarse cilindros hialinos en pequeñas cantidades: con frecuencia el número aumenta después del ejercicio físico y en casos de deshidratación fisiológica, aumenta en número en muchas enfermedades renales.

b) Cilindros Eritrocitarios.

Su presencia en orina indica hematuria de origen renal, son siempre patológicos. Por lo general son diagnóstico de enfermedad glomerular. Los cilindros eritrocitarios pueden ser color castaño o casi incoloro. Pueden estar formados por unos pocos glóbulos rojos dentro de una matriz proteica o por muchas células aglomeradas sin una matriz visible.

c) Cilindros Leucocitarios.

Se observan en la enfermedad renal y en procesos inflamatorios de causa no infecciosa.

d) Cilindros Granulosos.

Son homogéneos, con gránulos gruesos, incoloros y muy densos. Estos cilindros son indicativos de enfermedad renal significativa; éstos pueden observarse aumentados en necrosis tubular aguda, glomerulonefritis avanzada, pielonefritis, nefrosclerosis maligna, intoxicación crónica por plomo.

e) Cilindros de Células Epiteliales.

Estos se forman como consecuencia del éxtasis urinaria y la descamación de células del epitelio tubular. Es raro observarlos en la orina, debido al escaso número de enfermedades renales que afectan principalmente a los túbulos. Estos se observan en las siguientes lesiones del epitelio tubular: nefrosis, amiloidosis, glomerulonefritis, necrosis tubular aguda e intoxicación por metales pesados.

f) Cilindros Céreos.

Estos tienen la característica de que poseen un índice de refracción muy elevado, son amarillos grises o incoloros, tienen un aspecto uniforme y homogéneo. Son relativamente anchos y su aspecto es muy frágil. Se ha postulado que se forman en los túbulos colectores, cuando el flujo urinario que pasa a través de ellos se reduce y progresa la insuficiencia renal, o también, se puede formar a partir de cilindros celulares, hialinos o cilindros de insuficiencia renal (cilindros anchos en orina).

Los cilindros céreos pueden observarse en orinas de pacientes con insuficiencia renal crónica grave, hipertensión maligna, nefropatías crónicas, inflamación y degeneración tubular.

g) Cilindros Mixtos.

Estos se dan cuando en un cilindro se presenta dos tipos distintos de células, el híbrido resultante se denomina: cilindro mixto.

2. ELEMENTOS NO ORGANIZADOS:

- Cristales

Por lo general no se encuentran cristales en orinas recién emitidas. Pero éstos pueden aparecer al dejarla reposar por mucho tiempo. Los cristales pueden diferir en cuanto a forma, tamaño y color. Algunos de los cristales presentan escasa significación clínica, pero otros no, como ejemplo: los cristales de cistina, leucina, tirosina, colesterol y ácido úrico. (Ver anexo 7)

Para la identificación exacta de los cristales, es imprescindible conocer el pH.

a) Cristales de cistina.

Son placas incoloras, retráctiles y hexagonales, cuyos lados pueden ser iguales o no y encontrarse en forma aislada, o en acúmulos. La presencia de estos cristales siempre tiene importancia clínica, aparecen en pacientes con cistinosis, cistinuria congénita y en la formación de cálculos.

b) Cristales de leucina.

Son esferoides, de aspecto aceitoso, con estriaciones radiales y concéntricas. Estos se encuentran en la orina de pacientes con la enfermedad de jarabe de arce, enfermedades hepáticas graves como cirrosis terminal, hepatitis viral y atrofia amarilla aguda del hígado.

c) Cristales de tirosina.

Tienen forma de finas agujas sedosas, altamente refringentes que pueden disponerse en acumulaciones que con frecuencia son de color negro, sobre todo en el centro, pero pueden tomar una coloración amarillenta en presencia de bilirrubina, éstos aparecen en enfermedades hepáticas graves, algunas veces en combinación con los de leucina.

d) Cristales de colesterol.

Estos son placas de gran tamaño, planas y transparentes, con ángulos mellados o cortados. A veces se encuentran formando una película en la superficie de la orina, en lugar de encontrarse en el sedimento, estos cristales se observan en cuadros nefríticos, también en casos de quiluria como consecuencia de la obstrucción a nivel torácico o abdominal del drenaje linfático con ruptura de vasos linfáticos en el interior de la pelvis.

e) Cristales de ácido úrico.

Pueden aparecer de diversas formas, las más comunes son: el diamante o prisma rómbico y la roseta. Los estados patológicos en los cuales se observan cristales de ácido úrico en la orina son la gota, metabolismo de las purinas aumentado, enfermedades febriles agudas, en nefritis crónica.

3) OTRAS ESTRUCTURAS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN EL SEDIMENTO URINARIO.

- Bacterias.

En muestras tomadas en forma aséptica y directamente de la pelvis renal, uréteres o vejiga, cualquier número de bacterias que se encuentren es significativo de infección urinaria. Fuera de ésta condición, la orina puede tener bacterias sin que esto implique infección urinaria.

La presencia de bacterias se puede informar de acuerdo a su número como: poca, moderada o abundante. Cuando una orina fresca correctamente recolectada contiene gran número de bacterias, y en especial cuando éstas se acompañan de muchos leucocitos, es asociado a la infección del tracto urinario.

- Levaduras.

Las células micóticas son uniformes, incoloras y por lo general de forma ovoide, con pared de doble refringencia, son de diverso tamaño. En las infecciones urinarias y en pacientes diabéticos, pueden detectarse levaduras principalmente de la especie *Cándida*.

- Parásitos.

Las *Trichomonas* pueden estar presentes en la orina, tras contaminación vaginal, la movilidad de éstos microorganismos facilita su identificación. Las amebas se aprecian en la orina rara vez, éstos organismos pueden alcanzar la vejiga a través de los linfáticos o proceder de una contaminación fecal de la muestra.¹²

2.1.6 UROCULTIVO.

El urocultivo constituye uno de los exámenes de mayor importancia en la investigación de infección de vías urinarias. Se entiende por urocultivo a la siembra de una cantidad de orina en medios de cultivo y su interpretación a las 24-48 horas de incubación a 35-37°C.¹³ Además permite la demostración cuantitativa e identificación de los gérmenes infectantes en la orina, su cantidad, especie, y sensibilidad a los antibióticos. Su interpretación ha de ser muy

¹² Libro Análisis de Orina de Graff. Autor SisterLaurineGraff Páginas 23-44.

¹³ Manual de evaluación diagnóstica y terapéutica de infecciones del tracto urinario.

cuidadosa y estar relacionada con la clínica que presenta el paciente con respecto a una infección urinaria. El cultivo de orina establece el diagnóstico etiológico de certeza de una infección urinaria tanto sintomática como asintomática en pacientes con riesgo de infección.¹⁴

Las vías urinarias normalmente son estériles por encima del nivel de la uretra distal. Los microorganismos que infectan las vías urinarias altas son comensales localizados en áreas vecinas. En esta colonización intervienen varios factores predisponentes que pueden ser de origen local o general. Los primeros incluyen la contaminación fecal del meato urinario, el cateterismo, la patología urinaria congénita o adquirida y el reflujo vesical. Entre los factores generales están la diabetes mellitus, el embarazo y la terapia con fármacos de amplio espectro.¹⁵

La Piuria (presencia de leucocitos en el sedimento urinario), junto con la bacteriuria (bacterias en la orina), son datos muy importantes para el diagnóstico de IVU, ya que está presente en la mayoría de los casos.

Los agentes etiológicos predominantes son las enterobacterias siendo *Escherichia coli* la causa más importante. Otros microorganismos que con frecuencia producen infección de vías urinarias son: *Enterococcus faecalis*, *Proteus sp.*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus saprophyticus*.

La *Escherichia coli* es la bacteria que constantemente se encuentra en las materias fecales del hombre. Su nicho ecológico natural es el intestino delgado y grueso esta forma parte de la flora intestinal normal.¹⁶ Cuando se presenta infección de importancia clínica, generalmente se debe a *Escherichia coli*, esta bacteria puede ocasionar infecciones de vías urinarias. Se le considera responsable del 90% de estas infecciones. La inmensa mayoría de estas infecciones son producidas por cepas uropatógenas. Las cepas uropatógenas suelen poseer factores de virulencia como: sideróforos, hemolisinas y otras toxinas.

¹⁴Tesis. Rosales, Karla; Ventura Martha. "Frecuencia de bacterias aisladas de urocultivo en pacientes atendidos en el servicio de consulta externa del Hospital Nacional Rosales. San Salvador.2009. Universidad Dr. Andrés Bello. Facultad de Ciencias de la salud .pág. 38-39

¹⁵Bolio, Emilia. Manual de prácticas de análisis clínicos III. Febrero 2009.pág. 43.

¹⁶ <http://escuela.med.pue.cl/paginas/publicaciones/manual/ped/itu-ped.html>.6:42am.9/07/2011.

Estudios recientes indican que la capacidad para interaccionar con ciertas proteínas del epitelio permite a las bacterias invadir el epitelio de la vejiga y sobrevivir incluso en presencia de tratamiento antibiótico lo que explica gran parte de las recurrencias de estas infecciones.¹⁷

Obtención de la muestra para urocultivo.

La muestra idónea es la primera micción de la mañana en pacientes adultos y en niños no sondados, ya que permite la multiplicación de bacterias durante la noche.

Material que se usa para la recolección de la muestra.

- Gasas estériles.
- Jabón neutro.
- Recipiente de boca ancha con tapa de rosca hermética y estéril
- Bolsas de plástico o colectores estériles para niños.

Técnica para niños

- En niños y niñas mayores la orina se recoge de forma similar a los adultos.
- En niños y niñas más pequeños, la orina se recogerá en colectores o bolsas estériles especialmente diseñadas para ellos.
- Debe realizarse un lavado cuidadoso de los genitales y del área donde colocará la bolsa de plástico o el colector.
- Se debe vigilar la bolsa cada 30 minutos y tan pronto como el niño haya orinado, debe retirarse y enviarse al laboratorio para su procesamiento.
- Si la micción no se ha realizado en una hora, se repite la operación colocando una nueva bolsa.

Volumen mínimo

Es suficiente un volumen de orina de 5-10 ml.

Conservación y transporte

La orina debe llegar al laboratorio en el plazo de una hora. Si no es posible, mantener a 4° C durante un tiempo máximo de 24 horas o utilizar un medio de transporte.

¹⁷ Ruiz, Ausina y Moreno, Guillen. Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y microbiología clínica.2005.Bueno Aires .Editorial Medica Panamericana. pág. 340

Las muestras de orina deben ser siempre recolectadas en frascos estériles con tapa de rosca, rotulados adecuadamente. Los recipientes que contienen la muestra deben estar acompañados de una solicitud de análisis con la información completa cuando llegan a la recepción del laboratorio.

Recomendaciones adicionales para la recolección de muestras de orina.

No se deben aceptar las siguientes muestras para urocultivo:

- Muestras de orina recolectadas por micción para examen general de orina, las cuales, generalmente, no se recolectan con la técnica indicada anteriormente ni son transportadas apropiadamente.
- Muestra no identificada correctamente: Las muestras de orina que no lleguen al laboratorio correctamente identificadas y sea imposible averiguar el paciente a que pertenecen serán excluidas.
- Muestra en contenedor no estéril.
- Muestra no adecuada: Catéteres de Foley (sonda vesical).
- Muestras que no hayan llegado al laboratorio en 2 horas desde su recogida y no hayan sido correctamente conservadas en nevera a 4° C. Se informará igualmente al servicio responsable de la petición y se desechará la muestra.

Sólo en el caso de que la muestra lleve conservante, el cultivo podrá retrasarse hasta 24 horas.¹⁸

2.1.7 MEDIOS PARA UROCULTIVO.

a) Agar Sangre

Es el medio utilizado con mayor frecuencia donde crecen la mayoría de microorganismos, se utilizan como agar base el TSA (Agar Tripticasa Soya). Y se le agrega sangre de carnero al 5%.

Con la adición de sangre, el medio es útil tanto para el aislamiento y cultivo de microorganismos aerobios y anaerobios nutricionalmente exigentes a partir de una gran variedad de muestras, como para observación de reacciones de hemólisis.

¹⁸Juan Rodríguez. Manual de toma de muestras, abril 2006. Pág. 20-21.

b) Agar Mac Conkey

Este medio se utiliza para el aislamiento de bacilos Gram-negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos. Permite diferenciar si utilizan o no la lactosa.

2.1.8 CRITERIOS PARA REPORTAR EL UROCULTIVO.

Terminado el tiempo de incubación de los medios de cultivo inoculado se procede a realizar el recuento de las colonias que hayan crecido, para esto es necesario una buena fuente de luz, se observa el cultivo y simultáneamente se interpretan los resultados. Se cuenta y reporta unidades formadoras de colonias por mililitro de orina (UFC/ml.).

Si se utiliza asa calibrada de 0.001 ml. Se multiplica por 1,000 y por 100 si se utiliza asa calibrada de 0.01 ml.

Si en los medios de cultivo aparecen tres diferentes tipos de colonias indica que es una muestra contaminada.

La clasificación que se ha establecido para valorar el recuento de colonias bacterianas es la siguiente:

UFC/ml.	CRITERIO PARA REPORTAR
0 - 10,000	Urocultivo negativo a las 24 horas de incubación a 36° C.
10,000 - 50,000	Repetir cultivo, revisar condiciones de toma de muestra y correlación de leucocitos en el sedimento urinario.
50,000 - 100,000	Nombre de la bacteria, cantidad de colonias aisladas y antibiograma.
100,000 o más	Nombre de la bacteria, cantidad de colonias y antibiograma.

Para la identificación de la bacteria que ha crecido en los medios de cultivo, se hace un frotis de las colonias, este se colorea por el método de Gram. Luego se deben realizar las pruebas de

tamizaje que se consideren convenientes, así como la inoculación de las pruebas bioquímicas que se realizan cuando se han aislado las bacterias causantes de un proceso infeccioso, éstas deben ser identificadas hasta llegar a género y especie, para lograrlo se debe evaluar su actividad bioquímica o metabólica. Del microorganismo aislado dependerá el tipo de tratamiento que debe ser administrado al paciente.

2.1.9 PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS.

◆ TSI (TRES AZÚCARES Y HIERRO)

Principio: En TSI se determina la capacidad de un microorganismo para atacar los hidratos de carbono glucosa, lactosa y sacarosa con producción o no de gases, junto con la producción o no de ácido sulfhídrico (H₂S).

Para la inoculación: Se siembra el agar TSI haciendo una punción central hasta el fondo del tubo y luego se estría la superficie.

Lectura: Se efectúa después de 18 a 24 horas de incubación a 37°C. Como indicador de pH tiene rojo de fenol el cual vira a color amarillo en presencia de acidez y a color rojo en presencia de alcalinidad.

◆PRUEBA DE LA UTILIZACIÓN DE CITRATO

Principio: Este medio se utiliza para determinar la capacidad de un microorganismo para usar citrato de sodio como única fuente de carbono para el metabolismo y el crecimiento con alcalinidad resultante.

Forma de inoculación: se siembra con asa recta, solamente en superficie.

Lectura: se efectúa después de 18 a 24 horas de incubación (48 horas sí es necesario) a 37°C. El indicador de pH es el azul de bromotimol el cual en presencia de alcalinidad vira a color azul indicando que la prueba es positiva. Cuando no hay cambio de color ni crecimiento se dice que la prueba es negativa.

◆ PRUEBA DE INDOL

Principio: La prueba de Indol está basada en la formación de un complejo de color rojo cuando el Indol reacciona con el grupo aldehído del p-dimetilaminobenzaldehído contenido en los reactivos de Kovac y de Erlich. Se utiliza como substrato un medio rico en triptófano.

Forma de inoculación: se siembra el organismo en estudio, luego se incuba de 24 a 48 horas a 37°C.

Lectura: Se añaden 5 gotas del reactivo de Kovac o Erlich.

El desarrollo de un vivo color rojo fucsia en la interface segundos después de añadir el reactivo indica la presencia de Indol y una prueba positiva.

◆ PRUEBA DE ROJO DE METILO

Principio: La prueba rojo de metilo sirve para la identificación de especies bacterianas que producen ácidos fuertes a partir de la glucosa. (Ácido láctico, acético y fórmico).

Forma de inoculación: Se siembra el organismo en estudio, luego se incuba a 36°C por 24-48 horas.

Lectura: Se agregan 5 gotas de indicador de rojo de metilo. El desarrollo de un color rojo estable en la superficie del medio indica que la producción de ácido es suficiente como para bajar el pH a 4.4 y es una prueba positiva. Cuando la bacteria fermenta la glucosa hasta producir ácido láctico y acético se formará un anillo rojo en el tubo.

◆PRUEBA DE MOVILIDAD

Principio: Este medio se utiliza para determinar si un microorganismo es móvil o inmóvil.

Forma de inoculación: Se cultiva en medio semisólido la bacteria que se desea identificar. La siembra debe hacerse con un asa recta hasta el fondo del medio.

Lectura: Si las bacterias no son móviles el crecimiento no se difunde más allá de la línea de punción, pero si es móvil se difunde visiblemente formando turbidez, a partir de la línea de inoculación.

◆PRUEBA DE HIDRÓLISIS DE LA UREA

Principio: Esta prueba se utiliza para determinar la capacidad de un microorganismo para hidrolizar la urea en dos moléculas de amoníaco por acción de la enzima ureasa.

Forma de inoculación: se siembra el organismo en estudio, luego se incuba a 36°C por 24-48 horas.

Lectura: Si la bacteria posee la enzima ureasa, desdobra la urea y forma productos alcalinos. La prueba es positiva cuando se colorea de rosa intenso; y negativa. Cuando desarrolla un color amarillo.

2.1.10 DIAGNÓSTICO BACTERIOLÓGICO.

La estrategia primordial para el éxito de un urocultivo es aislar la bacteria patógena y diferenciarla de un organismo contaminante.

Las bacterias patógenas reconocidas que crecen en medios de cultivos en 24 horas son: *Escherichia coli*, siendo la bacteria que con más frecuencia se aísla en urocultivos positivos, luego están: *Klebsiella sp*, *Proteus sp* y *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus* entre otros.

Bacterias gram negativas que se encuentran con frecuencia en infecciones de vías urinarias.

- ***Escherichia coli.***

Éste es un bacilo coliforme, la mayoría de las cepas son no patógenas en el intestino y se consideran que las cepas productoras de enterotoxina son de significación clínica dado su rol de agente patógeno oportunista causante de infecciones en el tracto urinario.

Características: Bacilo gram-negativo. La *Escherichia coli* varía en su forma desde la casi cocoide hasta la de bastones largos y delgados, presentándose aislado, en parejas y en cadenas cortas. Aunque por lo general no forma esporas, no es capsulado y se mueve por medio de flagelos peritricos.

En agar Eosina Azul de Metileno (EMB) las colonias son circulares, lisas y convexas, poseen un brillo metálico púrpura azulado intenso o púrpura oscuro-negro, indicativos de la fermentación de lactosa.

En agar sangre, algunas cepas de *E. coli* forman colonias convexas, opacas y brillantes, que presentan hemólisis. La mayoría de los cultivos producen un olor fétido.¹⁹

- ***Enterobacter cloacae***

Es una bacteria que pertenece al género *Enterobacter*, de la familia de las *Enterobacteriaceae*. Es un bacilo Gram negativo Oxidasa negativo y Catalasa positivo presente en el aparato digestivo humano. Se han descrito casos de infecciones del tracto urinario, de herida quirúrgica e incluso bacteriemia. No obstante, lo más frecuente son infecciones nosocomiales en pacientes inmunocomprometidos.

- ***Klebsiella.***

El género *Klebsiella* forma parte de la flora normal del intestino. Esta bacteria es un patógeno oportunista para el hombre, causante de enteritis en niños como adultos, así como también de infecciones en vías urinarias.

¹⁹ Rojas, Norman, Chávez, Esteban; García, Fernando. Bacteriología diagnóstica. 2006. Universidad de Costa Rica. Facultad de Microbiología. Pág. 151.

Cuando se recupera una colonia grande de consistencia mucoide del medio de aislamiento primario se sospecha crecimiento de *Klebsiella*.

Características. Son bastoncillos gruesos, Gram-negativos, con extremos redondeados, inmóviles y encapsulados.

En agar EMB, agar Sangre y agar Mac Conkey da lugar a grandes colonias mucoides brillantes que producen una cuerda mucosa al tocarlas con un asa de platino.

- ***Proteus*.**

Los miembros del género *Proteus* están distribuidos en el medio ambiente, hombre y animales, formando una pequeña parte de este grupo como bacterias comensales en el intestino fuera de este pueden actuar como patógenos en heridas e infecciones de vías urinarias.

Características. El género *Proteus* se ha dividido en 4 especies: *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Proteus morganii* y *Proteus rettgeri*. Ciertas cepas contienen polisacáridos específicos.

Proteus mirabilis y *Proteus vulgaris* invaden activamente el agar sangre cubriendo la superficie con una fina película. Raras excepciones de las especies de *Proteus* son incapaces de utilizar la lactosa y aparecen como colonias transparentes en los medios de aislamientos primarios como agar EMB o agar Mac Conkey dado que muchas especies de *Proteus* producen gas sulfhídrico.

- ***Pseudomonas*.**

La *Pseudomonas* está presente en la piel de algunas personas, sobre todo en la axila y región anogenital. Se encuentran distribuidas con amplitud en el suelo y agua, la *Pseudomonas aeruginosa* es invasora y toxigénica y se comporta como patógeno oportunista en el hombre.

Características. La *Pseudomonas aeruginosa*, tiene forma de bastón Gram-negativo móvil, puede presentarse aislada, en parejas o formando cadenas cortas.

La *Pseudomonas aeruginosa* se caracteriza fundamentalmente por sus colonias grandes, irregulares, dispersas, de color verde lima o verde azulado, fluorescentes, con la periferia translúcida, al cultivarla en agar nutritivo, y por un olor aromático distintivo, como de uva. En

Agar Sangre se pueden observar dos tipos de colonias: por lo general húmedas y brillantes, pueden mostrarse también secas y con bordes festoneados. En medio EMB, las colonias tienen forma oval o lenticular, son incoloras, presentan bordes irregulares y pueden ser mucoides

Bacterias gram positivas que se encuentran con frecuencia en infecciones de vías urinarias.

- ***Staphylococcus.***

Son bacterias Gram-.positivas dispuestas en racimo. Existen tres especies: *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* son agentes usualmente aislados en las infecciones urinarias.

Staphylococcus saprophyticus expresa una mejor facilidad de adhesión a las células uroepiteliales por vía hematógena. El *Staphylococcus aureus* invade con más frecuencia las vías urinarias.

- ***Streptococcus.***

Son bacterias esféricas que forman de modo característico pares o cadena durante el crecimiento. Están ampliamente distribuidos en la naturaleza.

Algunos forman parte de la flora normal humana, otros se relacionan con importantes enfermedades humanas atribuibles en parte a la infección por los *Streptococos*.

- ***Enterococcus.***

Los *Enterococos* forman parte de la flora intestinal normal. Los *Enterococcus* se identifican por otras características la mayor parte no dan hemólisis y en ocasiones son alfa hemolíticos, proliferan en presencia de bilis e hidrolizan la esculina. Pueden crecer en cloruro de sodio al 6.5%. Son más resistentes a la penicilina que los *Streptococos*, produce infección en las vías urinarias.

2.1.11 ANTIBIOGRAMA.

Es la prueba que evalúa la capacidad de un antibiótico u otro fármaco para inhibir in vitro el desarrollo bacteriano.

Los antibióticos en general pueden ser de amplio espectro o de espectro reducido, estos últimos van a matar gérmenes más específicamente dependiendo del origen o localización de la infección.

Se utilizan discos; que llevan las iniciales que nos indican el antibiótico del que se trata el cual va a depender de la bacteria en estudio, y un número que indica la concentración en mg/ml que tiene la disolución en la que se impregnaron.

La susceptibilidad de las bacterias se presenta de la siguiente forma:

- **Susceptible o sensible:** Si existe una buena probabilidad de éxito terapéutico en el caso de un tratamiento a la dosis habitual.
- **Resistente:** Si la probabilidad de éxito terapéutico es nula o muy reducida.
- **Intermedia:** Cuando el éxito terapéutico es imprevisible.²⁰

²⁰Sacsquispe Contreras, Rosa; Velásquez, Jorge. Manual de Procedimientos para la sensibilidad antimicrobiana por el método de difusión de disco. Lima, Instituto Nacional de Salud.2002.

2.1.12 TRATAMIENTO DE INFECCIONES EN VÍAS URINARIAS.

Antibióticos de utilidad rutinaria para pruebas de susceptibilidad microbiana en urocultivos positivos por grupo bacteriano.

<i>Enterobacterias</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Enterococcus</i>
Ampicilina	Ceftazidina	Imipenem	Ampicilina	Ampicilina
Cefalotin	Ciprofloxacina	Cefotaxima	Ciprofloxacina	Ciprofloxacina
Gentamicina	Piperacilina/ tazobactam	Piperacilina	Nitrofurantoina	Nitrofurantoina
Ciprofloxacina (no niños)	Imipenem			
Imipenem				
Nitrofurantoina				
Piperacilina				
Ampicilina/ sulbactam				

Las infecciones del tracto urinario se tratan con antibióticos. El tipo de antibiótico utilizado y la duración del tratamiento dependerán del tipo de bacterias que han provocado la infección y de lo grave que sea ésta.

Los objetivos que se persiguen con el tratamiento de IVU son curar la infección y eliminar los síntomas de la enfermedad, proteger al riñón de la lesión renal e identificar la causa de la infección para prevenir la recurrencia. La selección y la vía del antibiótico dependen de la gravedad del cuadro clínico y de la sensibilidad de los gérmenes locales. Se debe recordar que la mayoría de bacterias causantes de IVU son *E. coli* y otros gérmenes entéricos.

2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

Agente etiológico: Entidad biológica, física o química capaz de causar enfermedad

Alcalosis: Es una afección provocada por el exceso de base (álcali) en los líquidos del cuerpo. y hacia dentro de la vejiga con el propósito de drenar la orina.

Anuria: Emisión de menos de 100 mililitros de orina al día

Bacteriuria: Es la presencia de bacterias en la orina, la cual está normalmente libre de ellas, e implica que ellas provienen del tracto urinario y no de contaminantes de la piel, vagina, o prepucio. Rara vez las bacterias pueden colonizar el tracto urinario sin causar bacteriuria.

Betalactamasas: Las betalactamasas (penicilinasas y cefalosporinasas) son enzimas producidas por la célula bacteriana, capaces de romper por hidrólisis el anillo betalactámico, impidiendo la acción del antibiótico.

Catéteres de Foley: Son tubos flexibles, generalmente de látex, que en la cateterización urinaria, se pasan a través de la uretra

Cicatriz renal: Se define como deformidad de los cálices renales con pérdida de masa renal por deformidad o aplanamiento.

Disuria: Micción dolorosa generalmente debida a infección bacteriana o a obstrucción de las vías urinarias.

Endotoxina: Es un componente de la pared celular de las bacterias Gram-negativas constituida por lípidos y polisacáridos.

Enterobacterias: Familia de bacterias aerobias y anaerobias que incluyen microorganismos entéricos normales y patológicos.

Glomérulo: Estructura compuesta de un conjunto de vasos sanguíneos o fibras nerviosas, es decir plexo de capilares.

Glucosuria: Presencia de cantidades significativas de glucosa en la orina

Hematuria: Presencia de hematíes intactos en la orina.

Hemoglobinuria: Presencia de hemoglobina libre en la orina

Hemostasia: Es el conjunto de mecanismos aptos para detener los procesos hemorrágicos es decir evitar la pérdida de sangre tras una rotura vascular.

Mucoproteína de Tamm-horfall: Mucoproteína presente en la matriz de los cilindros de los túbulos renales, es segregada por el asa de Henle.

Nicturia: Disminución de la emisión de orina.

Oliguria: Emisión de 400mililitros de agua o menos al día.

Piuria: Presencia de leucocitos polimorfonucleares en el sedimento urinario.

Polaquiuria: Necesidad de orinar frecuentemente pero eliminando poca cantidad de orina en cada micción; aparece en trastornos de funcionamiento de la vejiga urinaria.

Poliuria: Excreción de una cantidad anormalmente grande de orina.

Prevalencia: Número de casos nuevos de una enfermedad

Proteinuria: Presencia de proteínas en la orina en cantidad superior a 150mg generalmente aparece como orina espumosa.

Recaída: Retorno de los síntomas de una enfermedad, una vez iniciada la convalecencia.

Sepsis: Presencia de bacterias en la sangre.

Susceptibilidad antimicrobiana: Prueba que evalúa la capacidad de un antibiótico u otro fármaco para inhibir in vitro el desarrollo bacteriano.

Susceptible o sensible: Cuando los microorganismos responsables de una infección son inhibidos por concentraciones de antibiótico obtenidas con un régimen usual de dosificación.

Taquicardia: Frecuencia excesiva del ritmo de las contracciones cardiacas.

Uretritis: Inflamación de la uretra caracterizada por disuria debida generalmente a infección vesical o renal.

Urocultivo: Es la demostración cuantitativa e identificación de los gérmenes infectantes en la orina, su cantidad, especie, y sensibilidad a los antibióticos.

CAPITULO III
SISTEMA DE HIPÓTESIS.

3. SISTEMA DE HIPÓTESIS.

3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Hi: La infección de vías urinarias causada por *Escherichia coli* en la población infantil atendida en la Guardería Dr. “Federico Rosales” es mayor al 1%.

3.2 HIPÓTESIS NULA.

Ho: La infección de vías urinarias causada por *Escherichia coli* en la población infantil atendida en la Guardería Dr. “Federico Rosales” es menor al 1%

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS EN VARIABLES

HIPÓTESIS DE TRABAJO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
Hi: La infección de vías urinarias (IVU) ocasionada por <i>Escherichia coli</i> , es mayor al 1%.	<p>Infección de vías urinarias.</p> <p><i>Escherichia coli</i></p>	<p>IVU: Presencia de microorganismos capaces de producir infección en la orina y en los diferentes órganos que forman el aparato urinario.</p> <p>Bacteria Gram negativa que se encuentra en el tracto gastrointestinal inferior. Es el principal patógeno oportunista causante de infecciones urinarias.</p>	<p>Análisis de la orina. Para detectar infección de vías urinarias.</p> <p>A partir de las muestras que salieron positivas se determinó el número de niños a quienes se les realizó:</p> <p>El urocultivo en busca del microorganismo que pudiera estar causando IVU.</p>	<p>EGO Cuenta con tres determinaciones: 1.Examen físico 2-Examen químico 3-Examen microscópico.</p> <p>Identificación de colonias lactosa positiva. Recuento significativo de colonias.</p>	<p>Presencia de turbidez. Nitritos, sangre oculta y esterasa leucocitaria.</p> <p>Bacterias, leucocitos, hematíes.</p> <p>Cambios de color en medio de cultivo (colonias rosadas). Recuento de 50,000 a 100,000 UFC/ml de orina.</p>

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

4. DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

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

Prospectivo: Porque el grupo investigador registró los resultados obtenidos del examen general de orina a través del cual se determinó si existe o no infección de vías urinarias ocasionadas por *Escherichia coli*, en niños y niñas de la Guardería Infantil Dr. “Federico Rosales” en el período comprendido de julio a septiembre de 2011.

- ❖ Según el período y secuencia el estudio es:

Transversal: Porque se realizó una sola toma de muestras de orina, y las que resultaron positivas se les tomó una segunda muestra para determinar infección de vías urinarias en la población infantil durante el período comprendido de julio a septiembre de 2011. Sin ningún seguimiento posterior.

- ❖ Según el análisis y alcance de los resultados la investigación es:

Descriptiva: Porque solo se limitó a obtener la muestra y los resultados de ésta; así como describir la presencia o no de infección de vías urinarias, ocasionadas por *Escherichia coli* en los niños/as entre las edades de 1 a 6 años que son atendidos en la Guardería Dr. “Federico Rosales”.

De laboratorio: Porque las muestras de orina se procesaron en el laboratorio de la Unidad de Salud Milagro de la Paz, por medio de pruebas de laboratorio se conocieron los resultados normales o alterados de las muestras de orina procesadas.

4.2 POBLACIÓN

Actualmente en la Guardería Infantil Dr. “Federico Rosales” hay un total de 65 niños/as, que equivale al 100%.de la población.

4.3 MUESTRA

La unidad de análisis fueron los niños entre las edades de 1 a 6 años que asisten a la guardería a quienes se les realizó el examen general de orina a partir del cual se determinó el número de casos positivos a infección de vías urinarias a los cuales se le realizó un urocultivo.

4.3.1-CRITERIOS PARA DETERMINAR LA MUESTRA.

Criterios de inclusión.

- Ser niño o niña.
- Ser menor de 6 años.
- Ser atendido en la Guardería Dr. “Federico Rosales.”
- Que el padre y el niño acepten participar en el estudio.

Criterios de exclusión.

- Ser mayor de 6 años.
- No ser atendido en la Guardería Dr. “Federico Rosales”
- No aceptar participar en la investigación.

4.4 TIPO DE MUESTREO.

No probabilístico intencional, puesto que estuvo condicionado por las muestras de orina que resultaron positivas en la primera fase, en la cual se le realizó el examen general de orina a todos los niños/as de la guardería.

4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Según la fuente de datos la investigación se caracteriza por ser:

A) Documental:

Debido a que se han utilizado diferentes fuentes para la recolección de información tales como: libros de medicina, trabajos de investigación, sitios web, libros especializados.

B) De campo:

Porque se acudió a la guardería infantil para recolectar información sobre los niños. Posteriormente se llevó a cabo la recolección de muestras para realizar el examen general de orina y determinar si había o no infección de vías urinarias. Los casos positivos a IVU se les realizó el urocultivo para identificar la prevalencia por *Escherichia coli*. La técnica de campo utilizada en el presente estudio fue la encuesta la cual se llevó a cabo en el momento de la recepción de las muestras para conocer y explorar la condición de vida y el perfil de salud de los niños en estudio. (Ver anexo 9).

C) De laboratorio.

Consistió en la realización de un examen general de orina a todos los niños (as) que asisten a la guardería, las muestras que resultaron positivas a infección de vías urinarias se les realizó un urocultivo, este último para el aislamiento bacteriano. Posteriormente se practicó un frotis y pruebas bioquímicas correspondientes para la identificación del género y especie de la bacteria aislada.

Entre los instrumentos que se utilizaron en el estudio están: fichas bibliográficas, ficha de datos personales, hojas de resultados (Ver anexo 10 y 11), y una cámara fotográfica.

4.6 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS.

Equipo:

- Microscopio.
- Centrífuga
- Incubadora

Material:

- Tiras reactivas
- Muestras de orina
- Papel toalla
- Tubos cónicos
- Gradillas
- Láminas y laminillas.

- Descarte
- Asa en punta y asa calibrada.
- Placas y medios de cultivo.
- Mechero de Bunsen
- Desinfectante

Reactivos:

- Set de coloración al Gram,
- Reactivo de Erlich y
- Rojo de metilo.

4.7 PROCEDIMIENTO

La realización de la presente Investigación se llevó a cabo en tres partes:

1°- Autorización de la investigación

2°- Toma de muestra.

3°- Procesamiento de la muestra.

1- AUTORIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Se solicitó permiso a la Dirección de la Guardería Infantil Doctor Federico Rosales para llevar a cabo el estudio denominado “Infección de vías urinarias ocasionada por *Escherichia coli* en niños y niñas de 1 a 6 años de edad atendidos en la Guardería Infantil Doctor Federico Rosales de la ciudad de San Miguel. Periodo de julio a septiembre de 2011.”

Cuando se autorizó el desarrollo del estudio, se procedió a reunir a los padres de familia de los 65 niños atendidos en la Guardería bajo la dirección de la Licda. Marita Marié Amaya para solicitar su colaboración y se les explicó en qué consistiría el estudio de manera que ellos no iban a incurrir en ningún gasto y que obtendrían el beneficio de saber que sus hijos estaban padeciendo de alguna alteración a nivel urinario. Posteriormente se les explicó con detalle cómo tomar la muestra de orina en sus hijos(as), que debía recolectarse la primera orina de la mañana, además la limpieza previa para la toma de muestra para obtener un mejor resultado.

Así mismo, se les hizo entrega de los recipientes para la recolección de muestras; se les dijo que el análisis de orina se iba a realizar en dos días, el primero, a los niños de 2 a 4 años, siendo estos 39; y el segundo, a los niños de 4 años en adelante (26), para un mejor control de calidad. (Ver anexo 12)

2- TOMA DE MUESTRA.

Los días fijados para recibir las muestras de orina el grupo investigador se presentó a las 7:00 de la mañana con el equipo necesario que constaba de gabacha, guantes, material de descarte, una hielera que contenía pingüinos de hielo para el transporte adecuado de las muestras, marcadores, además de la encuesta y la papelería a utilizar para llevar un orden correlativo de la muestra de los niños. Una vez entregada la muestra, se llenó una encuesta para obtener información importante para el estudio la cual fue contestada por los padres de familia.

3- PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA.

Una vez finalizado el tiempo de recolección de las muestras, el grupo investigador se dirigió al laboratorio de la Unidad de Salud Milagro de la Paz, para el procesamiento de las muestras de orina. Para iniciar se ordenaron las muestras con su boleta respectiva y verificando que el frasco estuviera bien tapado e identificado.

El examen general de orina se realizó en 3 fases: primero el **examen físico**, agitando el frasco de orina observando su color y aspecto, que se reportaron en la respectiva boleta, luego se procedió al **examen químico**, para ello se introdujo a cada muestra una tira reactiva, en donde se visualizó y comparó con la carta de color que posee el frasco de las tiras los cambios de color indicativos de la presencia de alguna sustancia en la orina que pudiera estar causando alteraciones (Ver anexo 13). Seguidamente se realizó el **examen microscópico**, para lo cual se centrifugó cada muestra durante 5 minutos para separar el sedimento del sobrenadante se decantó el sobrenadante; luego se colocó una gota del sedimento urinario entre lámina y laminilla y se observó al microscopio. Una vez realizado el examen microscópico a las muestras de orina, la mayoría resultaron negativas a infección de vías urinarias (IVU) y sólo tres de ellas cumplían con uno de los requisitos para realizar el urocultivo (aumento de leucocitos) y además presentaron bacterias en moderada cantidad.

Analizadas las muestras de orina a toda la población infantil se procedió a la entrega de resultados; al mismo tiempo a los padres de los niños que resultaron con sospecha de IVU se les envió una nota en la cual se le notificó que se sospechaba que su niño podría presentar IVU, por lo que se les solicitó enviar una nueva muestra para realizarles el urocultivo; además se les especificó que la recolección de orina debía realizarse con estricta asepsia (limpieza) y con la técnica de medio chorro; así mismo se debía suprimir la ingesta de antibióticos tres días antes de recolectar la muestra y finalmente se fijó el día para llevar la muestra. Además se les proporcionó un frasco estéril para la toma de muestra.

El día establecido para recoger las nuevas muestras de orina (que solo eran 3) para el urocultivo se llegó a las 7:00 de la mañana con el equipo adecuado (antes mencionado); luego en el laboratorio se procedió a sembrar las orinas en las placas de petri haciendo uso del asa calibrada estéril que toma 0.001 ml de orina para el recuento eficaz de unidades formadoras de colonias en los medios de cultivo. Se inoculó primero el agar Sangre deslizando el asa una sola vez a lo largo de la placa y pasando por el centro, inmediatamente se estrió con asa corriente estéril en forma perpendicular en toda la superficie del medio. Se inoculó de igual forma el agar Mac-Conkey. Una vez realizada la siembra se incubaron las seis placas en aerobiosis durante 24 horas a 36°C (Ver anexo 14). Transcurrido este tiempo se observaron las placas de cada muestra para ver si había crecimiento. Como resultaron negativas al crecimiento bacteriano; entonces se procedió a realizar nuevamente el urocultivo pero esta vez se sembró directamente en un medio nutritivo (caldo tripticosa soya) para potencializar el crecimiento bacteriano y descartar si se estaba iniciando un proceso infeccioso. Luego de 24 horas de incubación se observaron los caldos, obteniéndose en las tres muestras presencia de turbidez indicativa de crecimiento bacteriano. A partir del caldo se sembraron en placas de agar Mac Conkey (para verificar si crecían bacterias lactosa positiva) y agar Sangre(para correlacionar el crecimiento bacteriano) que luego de 24 horas de incubación se obtuvieron los siguientes resultados: la primer muestra resultó negativa, pues no se observó crecimiento en agar Sangre ni en agar Mac Conkey, en la segunda muestra se observó crecimiento sólo en el sitio de inoculación y no eran colonias lactosa positivas, en la tercer muestra se observó crecimiento en agar Mac Conkey y agar Sangre por lo que se procedió al recuento resultando que el número de colonias no era significativo (ver anexo 15) ya que el parámetro establecido

para valorar el recuento de colonias bacterianas es el criterio de Kass, el cual especifica que un recuento de 50,000 UFC en adelante se considera una infección bacteriana verdadera. Así mismo, se realizó un frotis coloreado por el método de Gram de la colonia sospechosa observándose bacilos Gram-negativos. Sin embargo para terminar de descartar o confirmar si la bacteria lactosa positiva que creció en Mac Conkey era *Escherichia coli*, se realizaron las pruebas bioquímicas correspondientes tomando en cuenta los cuidados en la técnica de inoculación. Pasadas las 24 horas de incubación se comparó la bioquímica con la tabla para la identificación de Enterobacterias (Ver anexo 16), resultando que la bacteria que creció en dicho medio fue: *Enterobacter cloacae*. Por lo tanto se concluyó que no hay presencia de infección de vías urinarias ocasionadas por *Escherichia coli* en la población infantil de la Guardería Doctor Federico Rosales.

CAPITULO V
PRESENTACIÓN DE LOS
RESULTADOS

5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN SOBRE INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS OCASIONADA POR *ESCHERICHIA COLI* EN NIÑOS Y NIÑAS DE 1 A 6 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA GUARDERIA INFANTIL DOCTOR FEDERICO ROSALES DE LA CIUDAD DE SAN MIGUEL. PERIODO DE JULIO A SEPTIEMBRE DE 2011.

En el presente capítulo se elaboraron los cuadros y gráficos de acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta, en el examen general de orina, así como también del urocultivo; en los cuales se hace un análisis e interpretación de los datos obtenidos, valorando de manera cuantitativa la forma en que inciden cada uno de los aspectos encuestados y los resultados en los exámenes de laboratorio en el comportamiento epidemiológico de las infecciones en vías urinarias de los niños(as) en estudio.

5.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES MUESTRALES.

CUADRO No.1

RELACIÓN SEXO Y EDAD DE LA POBLACIÓN INFANTIL ATENDIDA EN LA GUARDERÍA DOCTOR FEDERICO ROSALES.

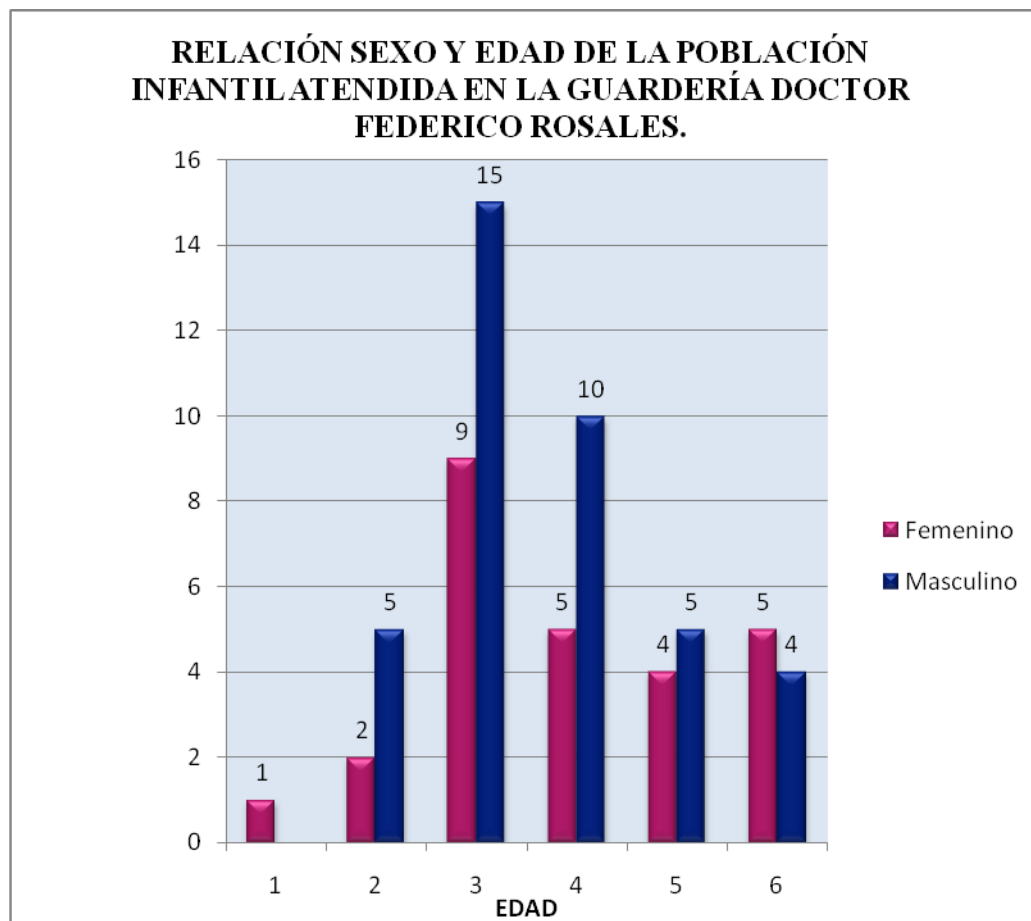
Edad del paciente	Sexo			
	Femenino		Masculino	
	F	%	F	%
1	1	3.8	0	0.0
2	2	7.7	5	12.8
3	9	34.6	15	38.5
4	5	19.2	10	25.6
5	4	15.4	5	12.8
6	5	19.2	4	10.3
Total	26	100.0	39	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los padres de los niños en estudio.

ANÁLISIS:

El cuadro No.1 muestra la relación sexo y edad, encontrando que el mayor porcentaje 38.5%(15) de la población en estudio lo representa el sexo masculino a la edad de 3 años; comportándose de manera similar en el sexo femenino de los cuales 34.6% (9) tenían 3 años. Con un porcentaje de 3.8% (1) se encontró una niña de un año de edad, en ésta edad no se reporta ningún niño (0.0%).

GRÁFICO No.1



Fuente: Cuadro No.1

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.1 refleja la relación sexo y edad mostrando un predominio de niños con respecto a las niñas, ya que en este año 2011 hubo mayor asistencia de niños; y puesto que el número de niños(as) no es un dato que esté limitado al ingreso por género, éste puede variar cada año. Así mismo, se manifiesta un mayor número de niños(as) con edades de 3 y 4 años que son las edades intermedias de la población en estudio; sin embargo, con la nueva administración de la Guardería se generó mayor confianza en la comunidad logrando un incremento en el número de niños(as) atendidos con respecto a los años anteriores, debido a la estimulación temprana del aprendizaje con la reciente contratación de personal capacitado como: una licenciada en educación parvularia y una psicóloga, además de la atención brindada por el personal encargado del cuidado y alimentación diaria de los niños. (Fuente: información obtenida por la directora de dicha institución).

CUADRO No.2

RELACIÓN DE LA PROCEDENCIA DE AGUA Y SU CONSUMO DIARIO.

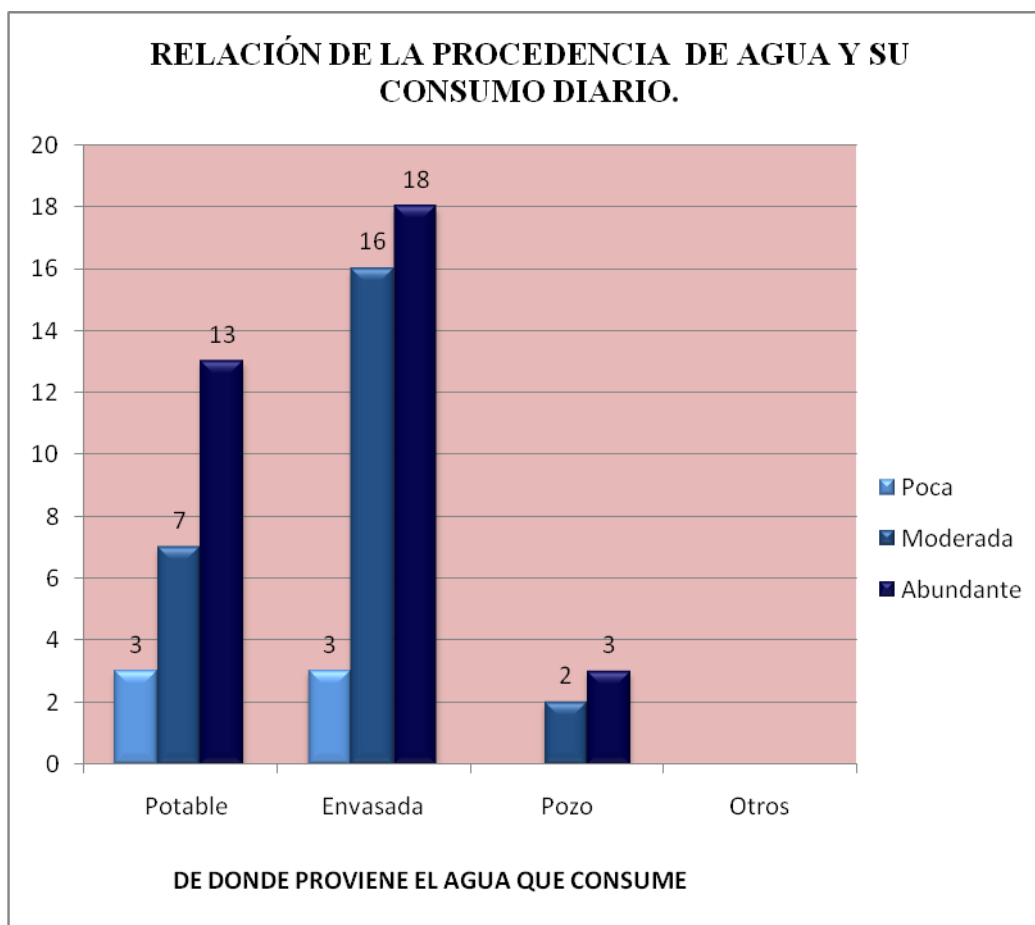
Procedencia del agua	Durante el día con qué frecuencia su hijo consume agua							
	Poca (2 vasos)		Moderada (2-4 vasos)		Abundante (más de 4 vasos)		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Potable	3	50.0	7	28.0	13	38.2	23	35.4
Envasada	3	50.0	16	64.0	18	52.9	37	56.9
Pozo	0	0.0	2	8.0	3	8.8	5	7.7
Otros	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	6	100.0	25	100.0	34	100.0	65	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los padres de los niños en estudio.

ANÁLISIS:

El cuadro No.2 relaciona la procedencia del agua con el consumo diario, en donde se detalla que de los 65 niños(as) atendidos en la Guardería, 37 (56.9%) de ellos consumen agua envasada, 23 (35.4%) agua potable y sólo 5 (7.7%) ingieren agua de pozo. Así también se verificó que 34 de ellos consumen abundante agua, 25 en moderada cantidad y 6 en poca cantidad.

GRÁFICO No.2



Fuente: Cuadro No.2

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.2 refleja que la mayoría de los padres prefieren el consumo de agua envasada para sus hijos porque la consideran más higiénica; y sólo el 5% consume agua de pozo debido

a que no cuentan con servicio de agua potable sumado el costo económico que esto implica. También se observa que la mayor parte de los niños ingiere agua de manera abundante lo cual reduce el riesgo de contaminación bacteriana y daño renal; puesto que a mayor consumo de líquidos, mayor excreción urinaria, lo que evita que los niños desarrollen infección de las vías urinarias.

CUADRO No.3

FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS SEGÚN SEXO.

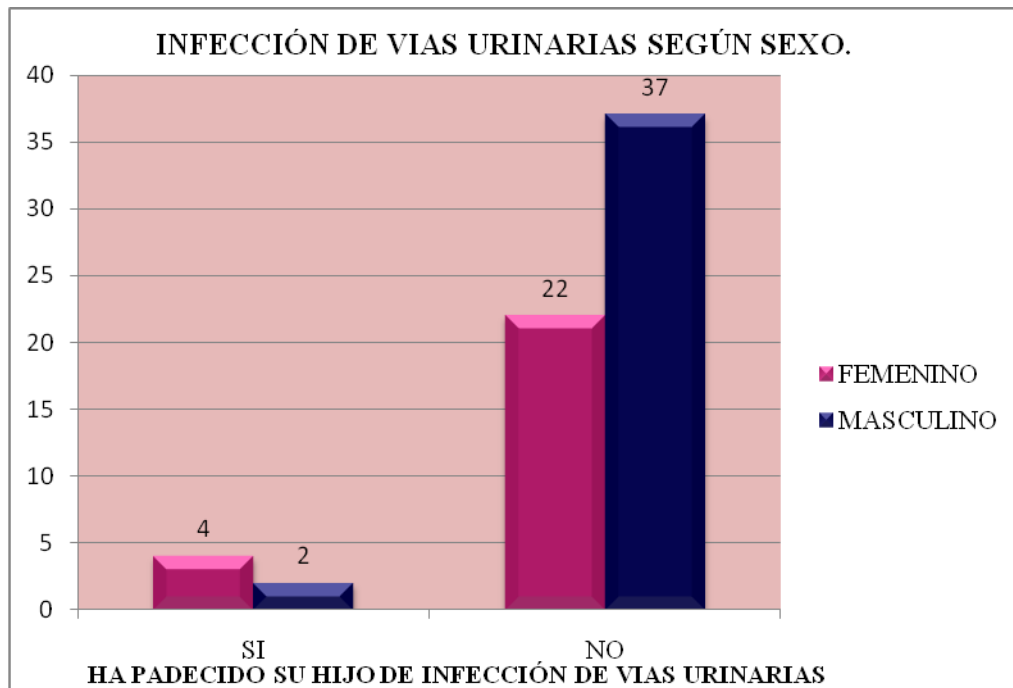
Sexo	Ha padecido su hijo de infección de vías urinarias					
	Si		No		Total	
	F	%	F	%	F	%
Femenino	4	66.7	22	37.3	26	40.0
Masculino	2	33.3	37	62.7	39	60.0
Total	6	100.0	59	100.0	65	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los padres de los niños en estudio.

ANÁLISIS:

El cuadro No.3 relaciona en padecimiento de infección de vías urinarias con el sexo, en donde se observa que de los 6 niños(as) que han padecido IVU, 4 (66.7%) son del sexo femenino y 2 (33.3%) son del sexo masculino; 59 reportan no haber padecido IVU.

GRÁFICO No.3



Fuente: Cuadro No.3

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.3 demuestra que la infección de vías urinarias predomina en las niñas con respecto a los niños; ya que la probabilidad de adquirir esta infección es mayor en niñas, debido a la estructura anatómica propia del sexo femenino (la uretra es más corta).

CUADRO No.4

ASEO GENITAL DE LOS NIÑOS POR PARTE DE SUS PADRES SEGÚN EDAD.

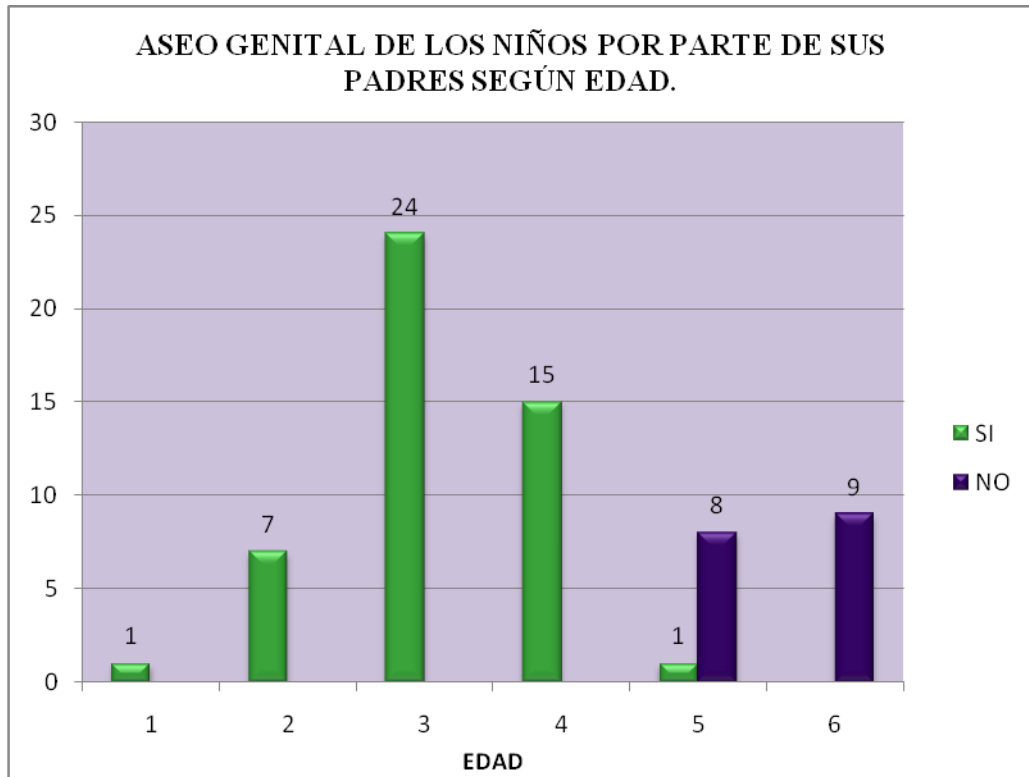
Edad	Limpia usted a su niño después que orina			
	Si		No	
	F	%	F	%
1	1	2.1	0	0.0
2	7	14.6	0	0.0
3	24	50.0	0	0.0
4	15	31.3	0	0.0
5	1	2.1	8	47.1
6	0	0.0	9	52.9
Total	48	100.0	17	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a los padres de los niños en estudio.

ANÁLISIS:

En el cuadro No.4 se detalla el aseo genital de los niños por parte de sus padres; en donde se observa que los niños(as) entre las edades de 3 y 4 años, que equivalen a 24 (50.0%) y 15 (31.3%) respectivamente, reciben aseo de sus genitales por parte de sus padres. Así mismo se observa que a la edad de 6 años ningún padre se encarga de la limpieza de sus hijos ya que ellos lo hacen por si solos.

GRÁFICO No.4



Fuente: Cuadro No.4

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.4 refleja que existe una relación inversa entre el aseo genital de los padres hacia sus hijos con la edad; puesto que, a menor edad reciben aseo de sus padres y a mayor edad ya no reciben aseo de sus padres, ya que lo hacen por si solos conociendo la forma correcta de limpieza (de adelante hacia atrás), lo que evita que las bacterias lleguen hasta la abertura por donde sale la orina y puedan desencadenar una IVU. Esto supone un bajo riesgo de desarrollar infecciones a muy temprana edad.

5.1.2 RESULTADOS DEL EXAMEN FÍSICO DE LA ORINA.

CUADRO No.5

DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS SEGÚN ASPECTO Y COLOR DE LA ORINA.

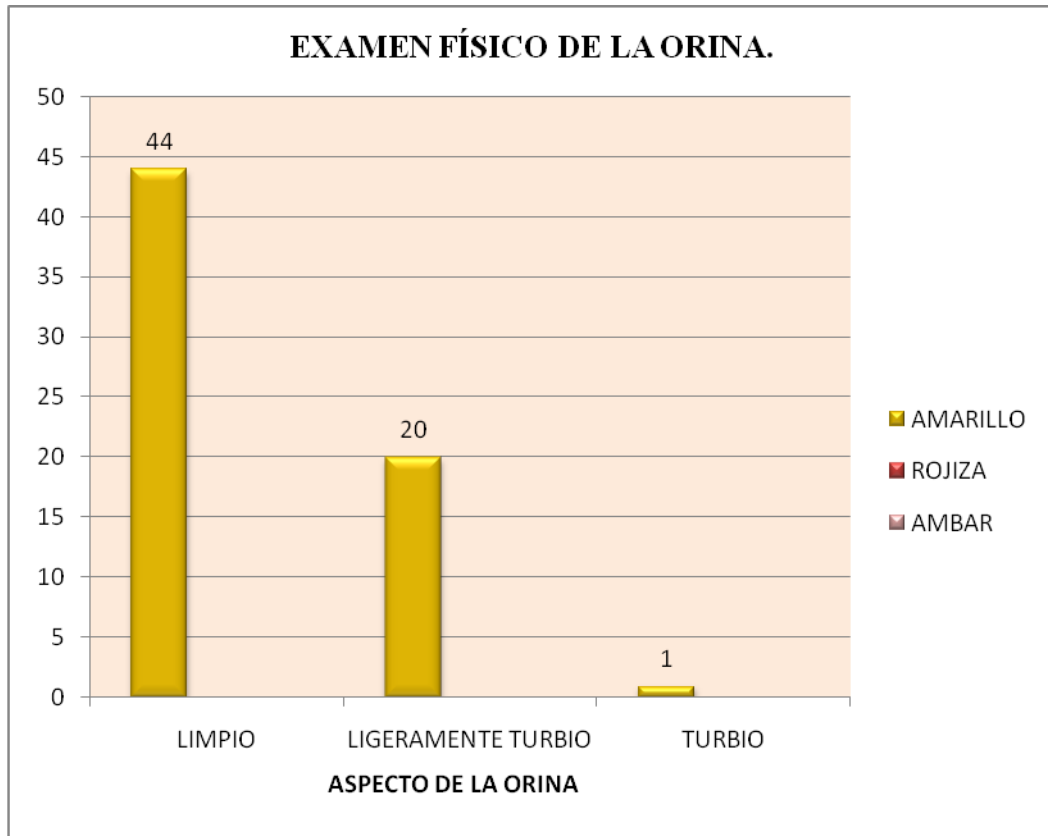
Aspecto de la orina	Color de la orina							
	Amarillo		Rojiza		Ámbar		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Limpio	44	67.7	0	0.0	0	0.0	44	67.7
Ligeramente turbio	20	30.8	0	0.0	0	0.0	20	30.8
Turbio	1	1.5	0	0.0	0	0.0	1	1.5
Total	65	100.0	0	0.0	0	0.0	65	100.0

F
Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina.

ANÁLISIS:

El cuadro No.5 representa el examen físico de la orina en el cual se analizan dos parámetros obteniéndose los siguientes resultados: en cuanto al color, el que más predomina es el amarillo con un número de 65 (100%); mientras que en el aspecto se observan orinas limpias con un número de 64 (67.7%), seguido de orinas ligeramente turbias con 20 (30.8%), solamente una orina presenta aspecto turbio con un 1.5%.

GRÁFICO No.5



Fuente: Cuadro No.5

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.5 muestra la relación entre dos parámetros físicos (aspecto y color) del examen general de orina obteniéndose que la totalidad de muestras estudiadas no presentan ninguna alteración en el color, manteniéndose dentro de los parámetros normales. En cuanto al aspecto de la orina, se observa que la mayoría resultaron limpias, en menor número orinas ligeramente turbias, esto debido a la presencia de cristales u otras sustancias; se observa también, una orina con aspecto turbio que puede indicar la presencia de leucocitos y bacterias.

5.1.3 EXAMEN QUÍMICO DE LA ORINA

CUADRO No.6

INDICADORES DEL EXAMEN QUÍMICO DE LA ORINA.

(TIRA REACTIVA)

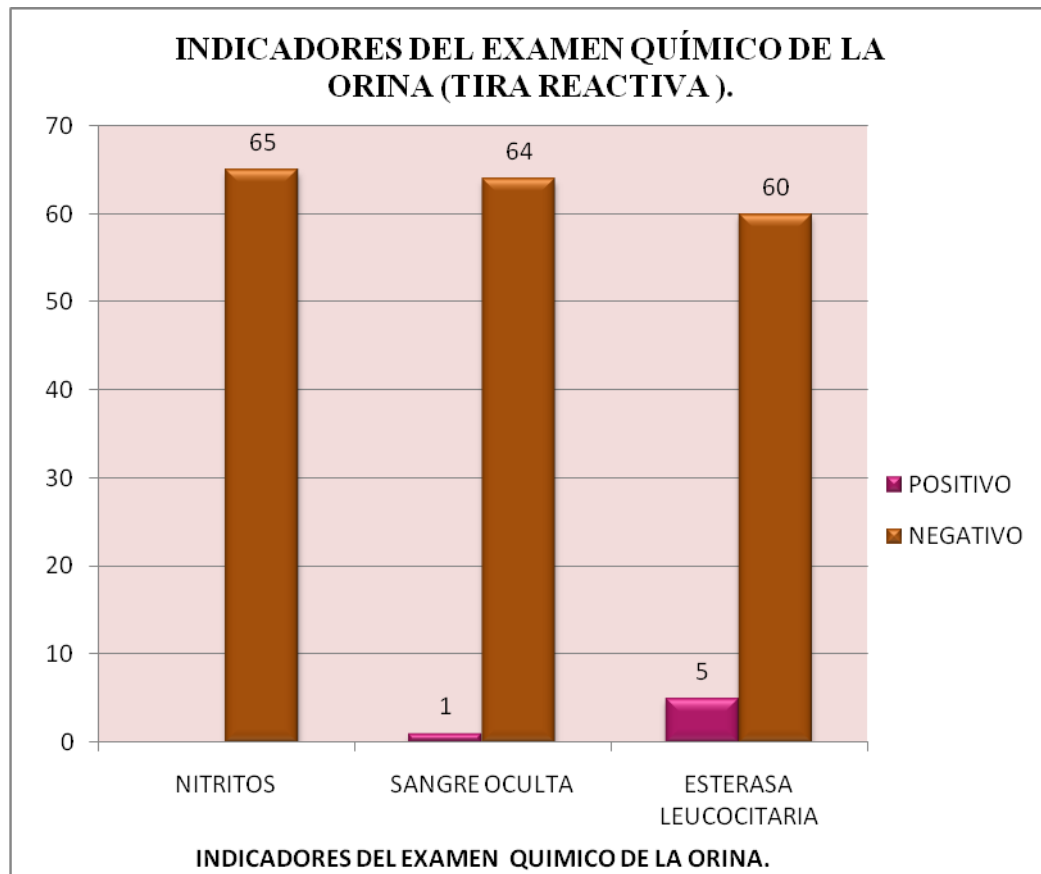
INDICADORES QUÍMICOS.		F	%
Nitritos	Positivo	0	0.0
	Negativo	65	100.0
	Total	65	100.0
Sangre oculta	5-10 eri/microl	1	1.5
	Negativo	64	98.5
	Total	65	100.0
Esterasa leucocitaria	15 leuco/microl	4	6.2
	75 leuco/microl	1	1.5
	Negativo	60	92.3
	Total	65	100.0

Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina.

ANÁLISIS:

El cuadro No.6 presenta los indicadores del examen químico de la orina obteniéndose los siguientes datos: primer indicador nitrito, con un número de 65 (100%) presentándose como negativo en la totalidad de las muestras estudiadas; segundo indicador sangre oculta, con 64 (98.5%) como negativo y resultando una muestra positiva con concentraciones bajas. El tercer indicador esterasa leucocitaria, 60 (92.3%) de las muestras fueron negativas y 5(7.5%) resultaron positivas.

GRÁFICO No.6



Fuente: Cuadro No.6

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.6 muestra la relación entre los indicadores químicos de la orina observándose que la totalidad de muestras no presentan nitritos que puedan indicar presencia de bacterias en la orina; mientras que para la determinación de sangre ocultase observa una muestra positiva pero en concentraciones bajas, que puede estar relacionada a causas fisiológicas como por ejemplo esfuerzo físico intensivo. Se observa también, que un pequeño porcentaje de las muestras estudiadas revela la presencia de la enzima esterasa leucocitaria en cantidades pequeñas; indicativa de leucocitos presentes en la orina.

5.1.4 EXAMEN MICROSCÓPICO DE LA ORINA.

CUADRO No.7

PRESENCIA DE LEUCOCITOS EN EL EXAMEN MICROSCÓPICO.

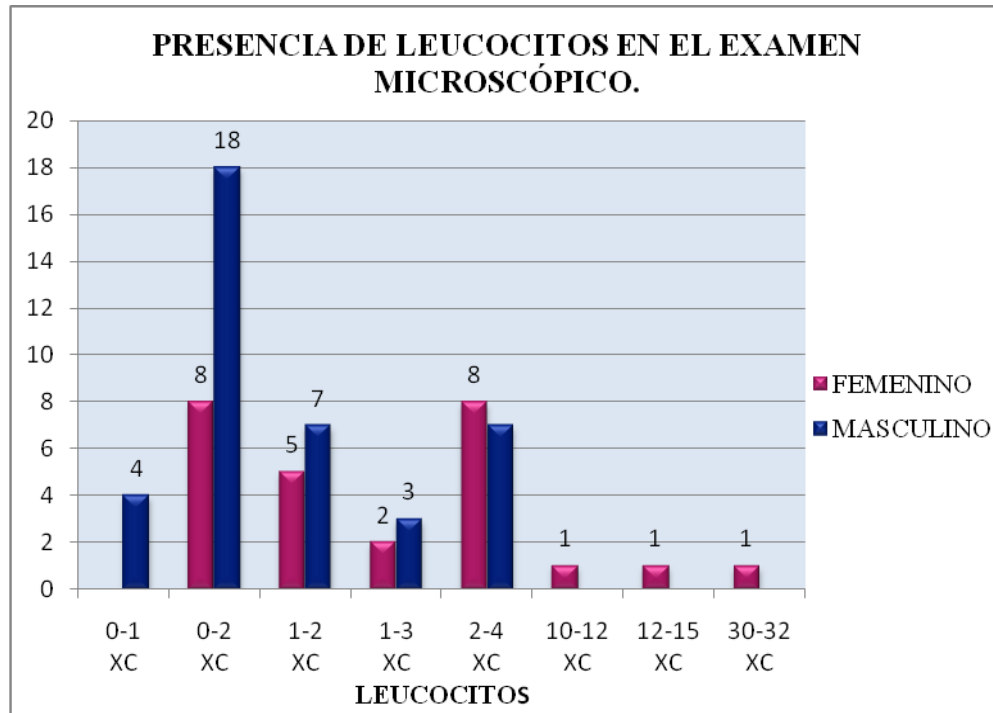
Leucocitos	Sexo					
	Femenino		Masculino		Total	
	F	%	F	%	F	%
0-1 XC	0	0.0	4	10.3	4	6.2
0-2 XC	8	30.8	18	46.2	26	40.0
1-2 XC	5	19.2	7	17.9	12	18.5
1-3 XC	2	7.7	3	7.7	5	7.7
2-4 XC	8	30.8	7	17.9	15	23.1
10-12 XC	1	3.8	0	0.0	1	1.5
12-15 XC	1	3.8	0	0.0	1	1.5
30-32 XC	1	3.8	0	0.0	1	1.5
TOTAL	26	100.0	39	100.0	65	100.0

Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina.

ANÁLISIS:

El cuadro No.7 detalla que 62 (95.5%) muestras de orina procesadas en ambos sexos mantienen su parámetro normal con respecto al recuento de leucocitos; mientras que 3 muestras presentan un recuento significativo (1 de 30-32 leuco xc, seguido 1 de 12-15 leuco xc y 1 de 10-12 leuco xc), respectivamente todos ellos del sexo femenino.

GRÁFICO No.7



Fuente: Cuadro No 7

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.7 muestra la presencia de leucocitos en el examen microscópico, observándose que la mayor parte de la población mantiene un recuento de leucocitos dentro de los valores normales para ambos sexos; mientras que un pequeño número (tres muestras) de la población femenina presenta un recuento elevado; éste puede estar asociado a factores fisiológicos (ejercicio intenso) y con gran frecuencia a infección de vías urinarias.

CUADRO No.8

PRESENCIA DE HEMATÍES EN EL EXAMEN MICROSCÓPICO.

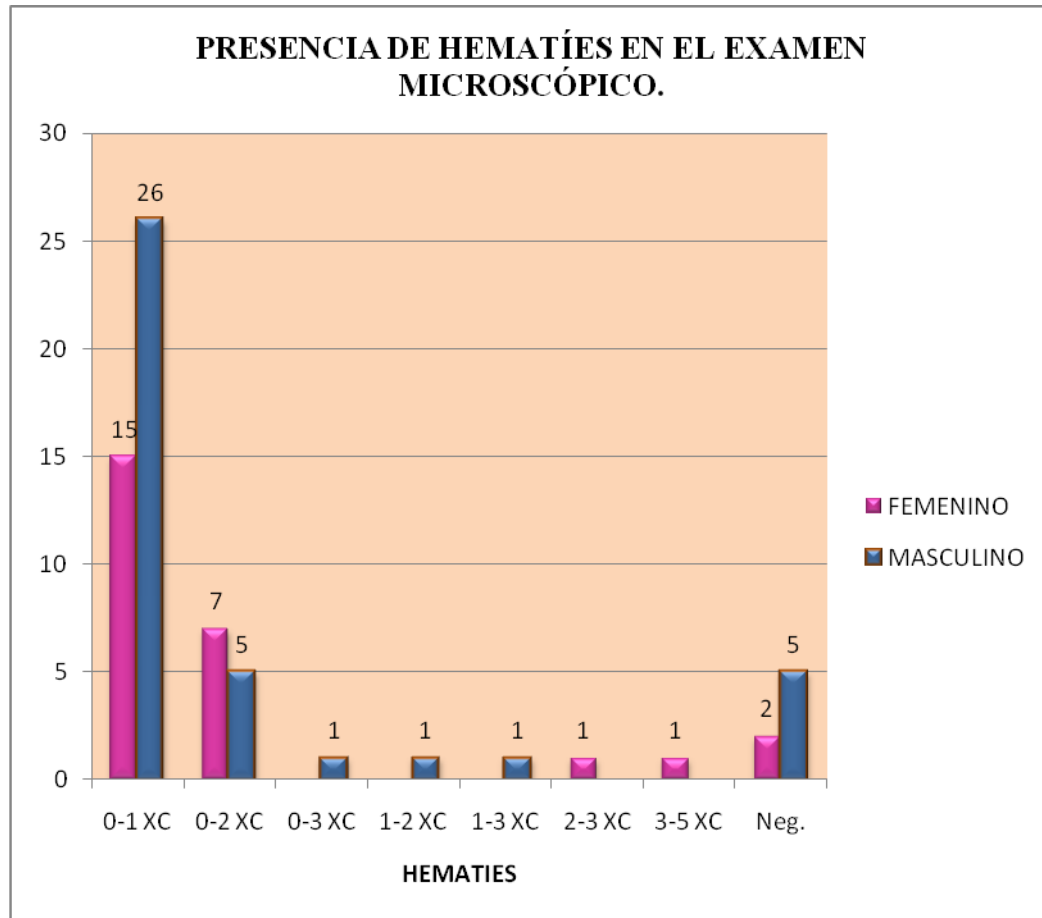
Hematíes	Sexo					
	Femenino		Masculino		Total	
	F	%	F	%	F	%
0-1 XC	15	57.7	26	66.7	41	63.1
0-2 XC	7	26.9	5	12.8	12	18.5
0-3 XC	0	0.0	1	2.6	1	1.5
1-2 XC	0	0.0	1	2.6	1	1.5
1-3 XC	0	0.0	1	2.6	1	1.5
2-3 XC	1	3.8	0	0.0	1	1.5
3-5 XC	1	3.8	0	0.0	1	1.5
Negativo	2	7.7	5	12.8	7	10.8
Total	26	100.0	39	100.0	65	100.0

Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina.

ANÁLISIS:

En el cuadro No.8 se puede apreciar que el mayor porcentaje de la población presenta un recuento de hematíes dentro de su parámetro normal en ambos sexos, solamente una muestra de la población presenta un recuento significativo (3-5XC).

GRÁFICO No.8



Fuente: Cuadro No.8

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.8 demuestra que el mayor número de la población no presenta recuentos de hematías fuera de los valores normales para ambos sexos. Así mismo se observa que una muestra del sexo femenino presenta un recuento significativo, esto puede estar relacionado con factores fisiológicos, procesos febriles agudos e infección de vías urinarias.

CUADRO No.9
BACTERIAS EN LA ORINA.

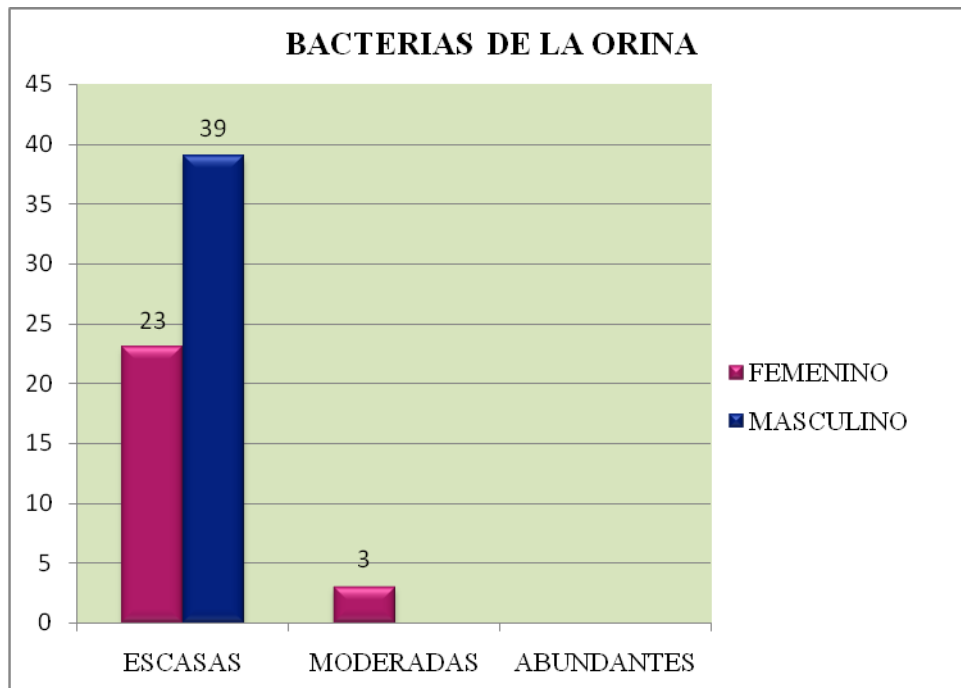
Bacterias	Sexo del paciente					
	Femenino		Masculino		Total	
	F	%	F	%	F	%
Escasa cantidad	23	88.5	39	100.0	62	95.4
Moderada cantidad	3	11.5	0	0.0	3	4.6
Abundante cantidad	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	26	100.0	39	100.0	65	100.0

Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina.

ANÁLISIS:

El cuadro No.9 relaciona la presencia de bacterias con el sexo del paciente, donde se observa que en la mayoría de muestras 62 (95.4%) se encontraron bacterias en escasa cantidad en ambos sexos. Así mismo 3 (4.6%) muestras presentaron bacterias en moderada cantidad correspondientes al sexo femenino, mientras que en el sexo masculino no se encontró ningún caso. Además, no se encontraron bacterias en abundante cantidad en ninguna muestra de orina.

GRÁFICO No.9



Fuente: Cuadro No 9

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.9 refleja la relación de bacterias con el sexo del paciente, encontrándose en las muestras de orina un predominio de bacterias en escasa cantidad en ambos sexos, seguido de muestras con bacterias en moderada cantidad las cuales pertenecían al sexo femenino, lo que sugiere que las muestras fueron tomadas con las medidas higiénicas adecuadas tales como: la limpieza de los genitales antes de la toma de muestra y recipientes limpios; sin embargo, cuando la orina recolectada contiene abundantes bacterias, y en especial cuando éstas se acompañan de muchos leucocitos, se asocia a IVU.

CUADRO No.10

CRISTALES DE LA ORINA.

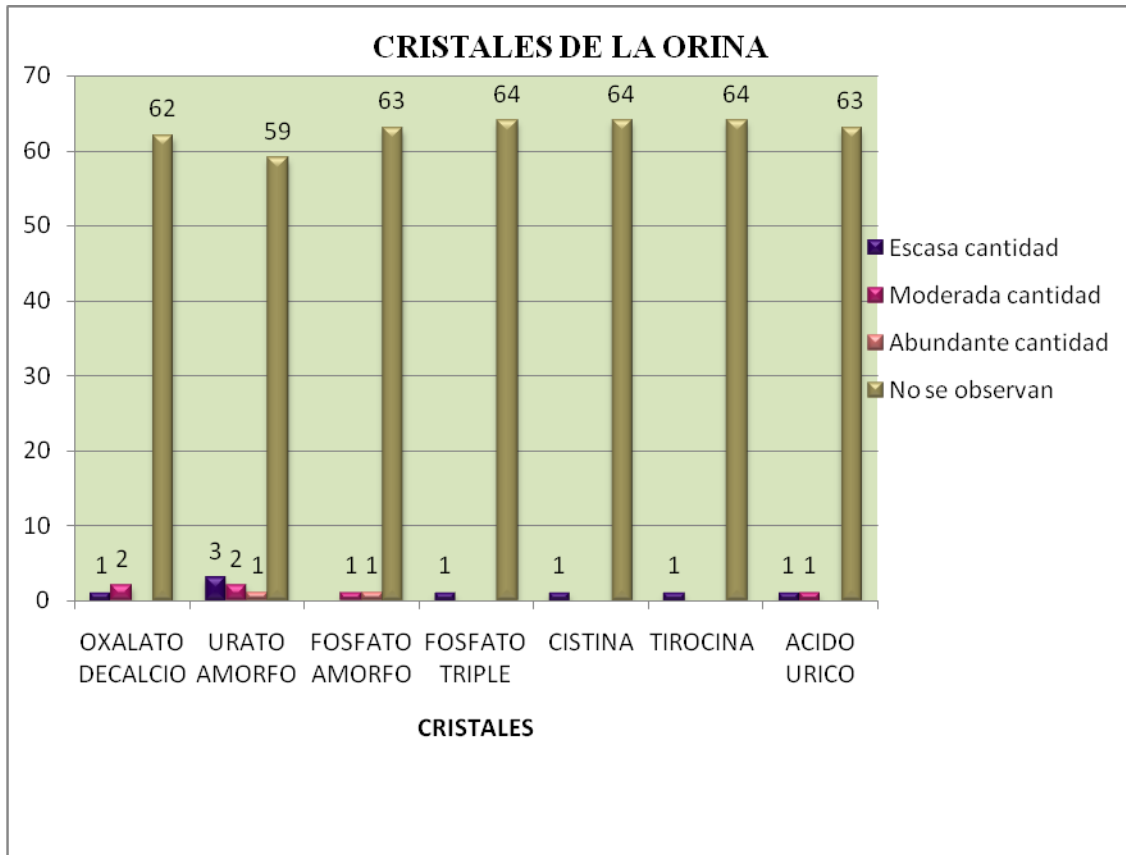
CRISTALES	REPORTE								TOTAL	
	Escasa cantidad		Moderada cantidad		Abundante cantidad		No se observan			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Oxalato de calcio	1	1.5	2	3.1	0	0.0	62	95.4	65	100.0
Urato amorfo	3	4.6	2	3.1	1	1.5	59	90.8	65	100.0
Fosfato amorfo	0	0.0	1	1.6	1	1.6	62	96.9	65	100.0
Fosfato triple	1	1.5	0	0.0	0	0.0	64	98.5	65	100.0
Cistina	1	1.5	0	0.0	0	0.0	64	98.5	65	100.0
Tirosina	1	1.5	0	0.0	0	0.0	64	98.5	65	100.0
Ácido úrico	1	1.5	1	1.5	0	0.0	63	96.9	65	100.0

Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina

ANÁLISIS:

El cuadro No.10 describe los diferentes tipos de cristales presentes en la orina, los no patológicos como: oxalato de calcio, urato amorfo, fosfato amorfo, fosfato triple y los patológicos: cistina, tirosina y ácido úrico. Dentro de los cristales no patológicos el que más predomina en las muestras de orina es el de urato amorfo con un número de 6 (9.2%), en cambio de los cristales patológicos es el ácido úrico con un número de 2 (3.1%) en escasa y moderada cantidad respectivamente. Así mismo se observa que la mayoría de muestras estudiadas no presentaron cristales.

GRÁFICO No.10



Fuente: Cuadro No 10

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.10 detalla los diferentes tipos de cristales encontrados en las muestras de orina, de los cuales los de importancia clínica y que nos indican un estado patológico se encuentran en un pequeño número de muestras; ya que la mayor parte de éstas no presentan cristales, lo cual refleja un rápido y buen procesamiento de las muestras de orina.

CUADRO No.11
CILINDROS ENCONTRADOS EN LA ORINA

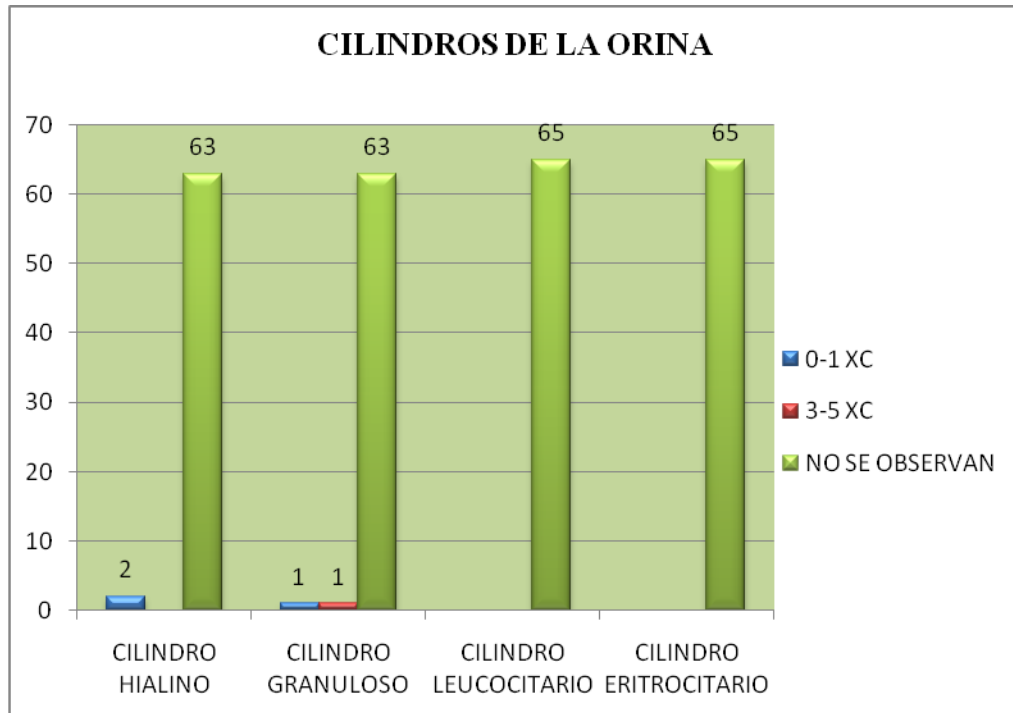
CILINDROS	REPORTE						TOTAL	
	0-1 XC		3-5 XC		No se observan			
	F	%	F	%	F	%	F	%
Cilindro Hialino	2	3.1	0	0.0	63	96.9	65	100.0
Cilindro Granuloso	1	1.5	1	1.5	63	96.9	65	100.0
Cilindro Leucocitario	0	0.0	0	0.0	65	100.0	65	100.0
Cilindro Eritrocitario	0	0.0	0	0.0	65	100.0	65	100.0

Fuente: Hoja de resultados del examen general de orina

ANÁLISIS:

El cuadro No.11 presenta los tipos de cilindros encontrados en las muestras de orina y de importancia clínica, donde se observa que los cilindros hialinos están presentes de 0-1 por campo en dos muestras de orina y los cilindros granulosos se presentan de 0-1 por campo en una muestra y de 3-5 por campo en otra muestra. En las restantes muestras de orina no se observó ningún tipo de cilindros.

GRÁFICO No.11



Fuente: Cuadro No 11

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.11 refleja que la mayoría de muestras de orina no presentan cilindros lo que indica que la población estudiada no sufre de enfermedad renal. La presencia de cilindros hialinos en la orina puede deberse a un ejercicio físico extenuante y en casos de deshidratación fisiológica; así mismo la presencia de cilindros granulosos puede ser indicativa de una alteración en la función renal.

5.1.5 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL UROCULTIVO.

Se realizó el urocultivo a tres muestras de orina, las cuales en el Examen General de Orina presentaron sospecha de infección, estas muestras se procedieron a sembrar en Agar Mac Conkey y Agar Sangre.

CUADRO No.12

SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVOS

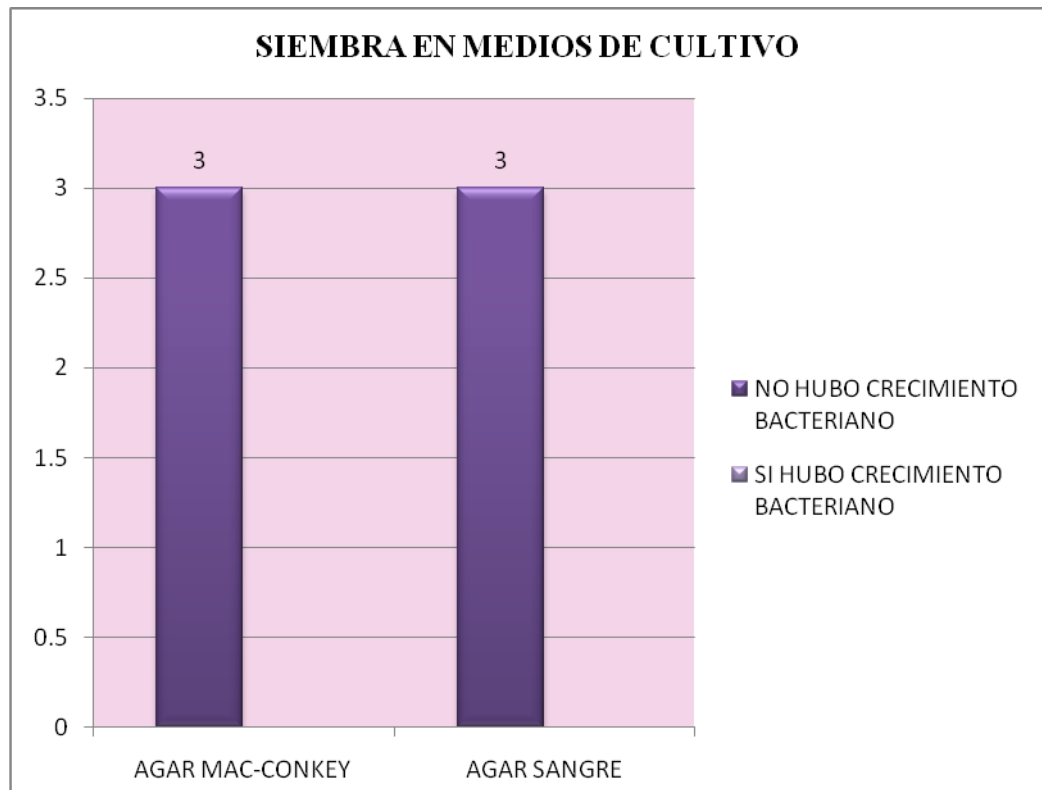
RESULTADO	UROCULTIVO			
	Agar Sangre		Agar Mac Conkey	
	F	%	F	%
Si hubo crecimiento bacteriano	0	0.0	0	0.0
No hubo crecimiento bacteriano	3	100	3	100
Total	3	100	3	100

Fuente: Hoja de resultados de urocultivo.

ANÁLISIS:

En el cuadro No.12 se detalla la siembra de tres muestras de orina en Agar Mac conkey y Agar Sangre las cuales luego de 24 horas de incubación no se obtuvo crecimiento bacteriano en ninguna de ellas, que equivale al 100% de casos negativos.

GRÁFICO No.12



Fuente: Cuadro No 12

INTERPRETACIÓN:

El gráfico No.12 representa las muestras de orina sembradas en agar Mac Conkey y Agar Sangre, en donde se refleja que no se obtuvo crecimiento bacteriano; lo cual indica que estas muestras no contenían bacterias que estuvieran provocando infección de vías urinarias.

5.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Después de de la tabulación e interpretados de resultados se procede a realizar la prueba de hipótesis para la cual se realizan los siguientes pasos:

1. Establecimiento de hipótesis.

$$H_i: P \geq 0.01$$

$$H_o: P < 0.01$$

2. Cálculo del valor crítico (Z_c) según los datos muestrales.

$$Z_c = \frac{\hat{p} - P}{S_p}, \text{ donde } S_p = \sqrt{\frac{PQ}{n}}$$

Sustituyendo los valores: $P = 0.01$, $Q = 0.99$, $n = 65$ se tiene

$$S_p = \sqrt{\frac{(0.01)(0.99)}{65}} = \sqrt{0.000152} = 0.0123$$

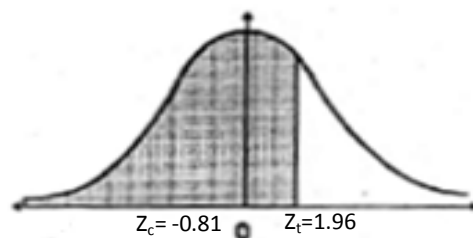
Y luego,

$$Z_c = \frac{0/65 - 0.01}{0.0123} = \frac{-0.01}{0.0123} = -0.813$$

3. Obteniendo el valor crítico según tabla (Z_t) a una confianza del 95%, entonces: $Z_t = 1.96$ (ver anexo 17).

4. Regla de decisión.

- Si $Z_c < Z_t$ entonces se acepta H_o
- Si $Z_c > Z_t$ entonces se rechaza H_o



5. Conclusión Estadística.

Dado que $Z_c = -0.81 < Z_t = 1.96$, se acepta la hipótesis nula; por lo que se puede concluir con un 95% de confianza que: **La infección de vías urinarias causada por *Escherichia coli* en la población infantil atendida en la Guardería Dr. Federico Rosales es menor al 1%**, aun cuando hayan factores que puedan interferir en el estado de salud del sistema urinario.

**CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES.

Tomando en cuenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en este estudio, puede concluirse lo siguiente:

1. De las 65 muestras de orina procesadas de los niños(as) que asisten a la Guardería Infantil Dr. Federico Rosales de la ciudad de San Miguel, solamente tres de ellas correspondientes al sexo femenino, resultaron con alteraciones sugestivas a infección de vías urinarias (recuento de leucocitos mayor a 5 por campo y el número de bacterias en moderada cantidad en el examen microscópico); esto según el examen general de orina. Así mismo, de la totalidad de muestras, sólo en cuatro de ellas se observaron cristales que con el tiempo pueden generar alguna alteración renal.
2. El Urocultivo es una prueba concluyente para las infecciones de vías urinarias, ya que se detecta el número y el tipo de bacteria que afecta al paciente. En una de las muestras de orina se aisló la bacteria *Enterobacter cloacae*, aunque pertenece a la familia Enterobacteriaceae, su recuento no cumplía con el criterio de Kass, por lo tanto no era significativo de infección de vías urinarias.
3. Las verdaderas infecciones de vías urinarias poseen un recuento mayor a 50,000 UFC / ml de orina; es decir, un recuento significativo y los recuentos menores o iguales a 50,000 UFC / ml de orina podría ser una contaminación y amerita realizar un nuevo estudio bacteriológico. Por lo antes descrito, en nuestro estudio el 4.5% (3) de muestras de orina que sugerían IVU resultaron negativas al urocultivo.
4. En relación a las muestras de orina normales, donde no se presentaron alteraciones en el análisis físico, químico y microscópico del examen general de orina; además de los datos obtenidos en la encuesta realizada a los padres de los niños en estudio, se concluye que la totalidad de la población infantil muestreada no presentó IVU.

6.2 RECOMENDACIONES.

Con base a las observaciones, resultados y conclusiones obtenidas en el presente trabajo de investigación, se recomienda lo siguiente:

- A los **Padres de los niños(as) atendidos en la Guardería Infantil Dr. Federico Rosales**, que se interesen en la realización frecuente (3 veces al año) de un examen general de orina, mantener una buena higiene genital en sus hijos y así descartar infecciones de vías urinarias. Así mismo, que tomen conciencia que todo trabajo de investigación que se realice en dicha Guardería es para el beneficio de ellos y sus hijos; por lo que se les invita a brindar una mayor colaboración.

- Al **Personal Médico**, para que concientice a los padres de familia sobre la importancia de realizar periódicamente el examen general de orina y dar a conocer las medidas preventivas de una infección de vías urinarias, tales como: dar un aporte abundante de líquidos a sus hijos para disminuir la concentración de bacterias en el tracto urinario.

- Al **Personal de Laboratorio Clínico**, que promuevan charlas informativas sobre IVU en sus lugares de trabajo; además tienen la obligación y responsabilidad de brindar información a los padres de familia sobre la toma adecuada de la muestra, explicar la técnica de medio chorro e indicar el tipo de frasco correcto para la recolección, y poder obtener un aislamiento bacteriano confiable.

- A los **Compañeros Egresados de la carrera de Laboratorio Clínico**, que se interesen en investigar otras patologías que puedan estar afectando el sistema urinario de la población infantil.

BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS:

- KUMAR COTRAN, Robbins. Patología Humana quinta edición. Editorial Interamericana McGraw-Hill. Traducción Dra. Hermelinda Acuña total de páginas 797.
- GUYTON, Arthur C. M. D. y MAY, John E. ph. D. Manual del Tratado de Fisiología Médica. España, MC GRAW – HILL INTERAMERICANA 2000, 834 págs.
- MOSBY, Diccionario de Medicina. Grupo Editorial Océano, 1994. 1437 págs.
- JAWETZ, Melnick y Adelberg, Microbiología Médica 15ª edición, editorial El Manual Moderno S.A de C.V, México D.F. 1996.
- RUIZ, Ausina y MORENO, Guillen. Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y microbiología clínica. 2005. Buenos Aires .Editorial Medica Panamericana. pág. 340.
- SISTER LAURINE Graff. Análisis de orina. México. D.F, Editorial Médica Panamericana S.A, 1983. 223 pag.
- GARDNER-GRAY-O`Rahilly: ANATOMÍA. Editorial Interamericana. Quinta Edición. México 1989. P.474-483
- EATON Douglas y JOHN Pooler: FISIOLOGÍA RENAL DE VANDER. Serie LANGE de Fisiología. Editorial McGrawHill. Sexta Edición. México. 2006.
- SACSQUISPE CONTRERAS, Rosa; VELÁSQUEZ, Jorge. Manual de Procedimientos para la sensibilidad antimicrobiana por el método de difusión de disco. Lima, Instituto Nacional de Salud. 2002.
- ROJAS, Norman, CHÁVEZ, Esteban; GARCÍA, Fernando. Bacteriología diagnóstica. 2006. Universidad de Costa Rica. Facultad de Microbiología. Pág. 151.
- RODRÍGUEZ, Juan. Manual de toma de muestras, abril 2006. Pág. 20-21.
- Manual de evaluación diagnóstica y terapéutica de infecciones del tracto urinario.
- BOLIO, Emilia. Manual de prácticas de análisis clínicos III. Febrero 2009. pág. 43.

TESIS:

- Escobar Hernández, Edwin y Cruz, Alonso, Determinación de la incidencia de infecciones urinarias en la población de mujeres embarazadas atendidas en la Unidad de Salud de la ciudad del Sauce la Unión y la ciudad Puerto el Triunfo, Usulután . Facultad multidisciplinaria Oriental. Universidad de El Salvador, 2009.
- Ruiz Reyes, Julio y Ayala, Oscar, Frecuencia de infecciones en vías urinarias y bacterias comúnmente aisladas de pacientes mujeres entre las edades de 20 a 40 años, consultantes del Hospital San Pedro de Usulután durante el periodo de junio a julio. Facultad Multidisciplinaria Oriental. Universidad de El Salvador, 2001.
- Karla, Rosales; Martha Ventura.” Frecuencia de bacterias aisladas de urocultivo en pacientes atendidos en el servicio de consulta externa del Hospital Nacional Rosales”. San Salvador. 2009. Universidad Dr. Andrés Bello. Facultad de ciencias de la salud.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS:

- Jaime Restrepo. Carta de Salud. Infección de vías urinarias en niños. <http://www.valledellili.org/sitio/images/Stories/pdf>
- Ernesto Figueroa [http://kidshealt.org/parent/infecciones urinarias.](http://kidshealt.org/parent/infecciones_urinarias)
- BolPediatr2006. [http://www.sccalp.org/boletin/46 supl2/ 46 supl2 222-229.pdf](http://www.sccalp.org/boletin/46_supl2/46_supl2_222-229.pdf). 10/07/11.8:04pm.
- Pediatría-guia2. <http://www.encolombia.com/vol33n3-.htm>. 10/07/11.8:33pm.
- Manualped. [http://escuela.med.pue.cl/paginas/publicaciones /itu-ped.html](http://escuela.med.pue.cl/paginas/publicaciones/itu-ped.html). 6:42am. 9/07/2011.

ANEXOS

ANEXO N° 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES

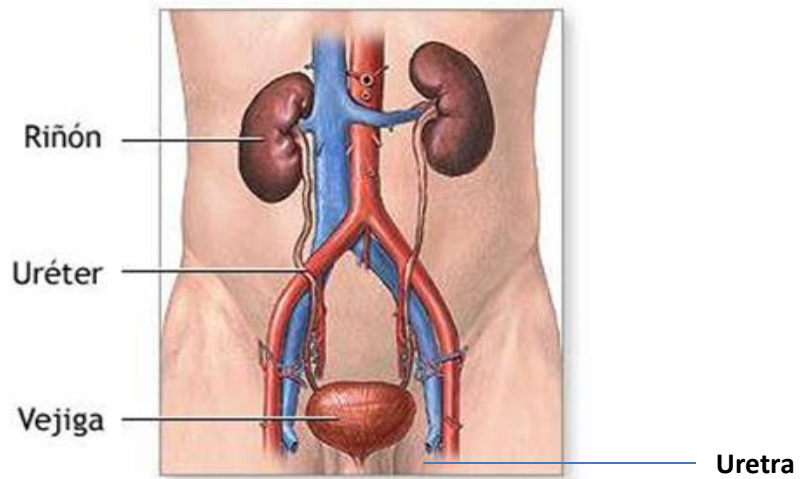
Cronograma de Actividades a desarrollar en el Proceso de Graduación ciclo I y II año académico 2011																																									
Actividades	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
1	Reunión General en coordinación de proceso de graduación	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
2	Inscripción del proceso de graduación				x																																				
3	Elaboración del perfil de Investigación				x	x	x	x	x																																
4	Entrega del perfil de ejecución								x																																
5	Elaboración del protocolo de Investigación									x	x	x	x	x	x	x	x																								
6	Entrega del protocolo de investigación																	x																							
7	Ejecución de la investigación																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
8	Tabulación, análisis e interpretación de datos																													x	x										
9	Redacción de Informe Final																																								
10	Entrega del informe final																																	x	x						
11	Exposición de los Resultados																																					x	x		

ANEXO N° 2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Cronograma de Actividades Específicas en la Ejecución de la Investigación									
ACTIVIDADES	MESES	Junio/2011				Julio/2011			
		SEMANAS				1	2	3	4
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Planificación y coordinación para impartir charla informativa.		x						
2	Charla y entrega de frascos para recolección de muestras.			x					
3	Recolección de muestras y llenado de encuestas.				x	x			
4	Procesamiento de las muestras y obtención de resultados.				x	x			
5	Entrega de resultados y coordinación con padres de familia para nueva obtención de muestra de los niños positivos a infección de vías urinarias para la realización del urocultivo.					x			
6	Preparación de medios de cultivo y material a utilizar para urocultivo y antibiograma					x			
7	Realización del urocultivo a las muestras positivas						x		
8	Lectura, análisis e interpretación de resultados. Resiembras (si se requieren) y realización del antibiograma.						x		
9	Lectura de las placas e interpretación de resultados. Redacción de informe final						x		
10	Entrega de hoja de resultados a los padres de los niños muestreados.						x		

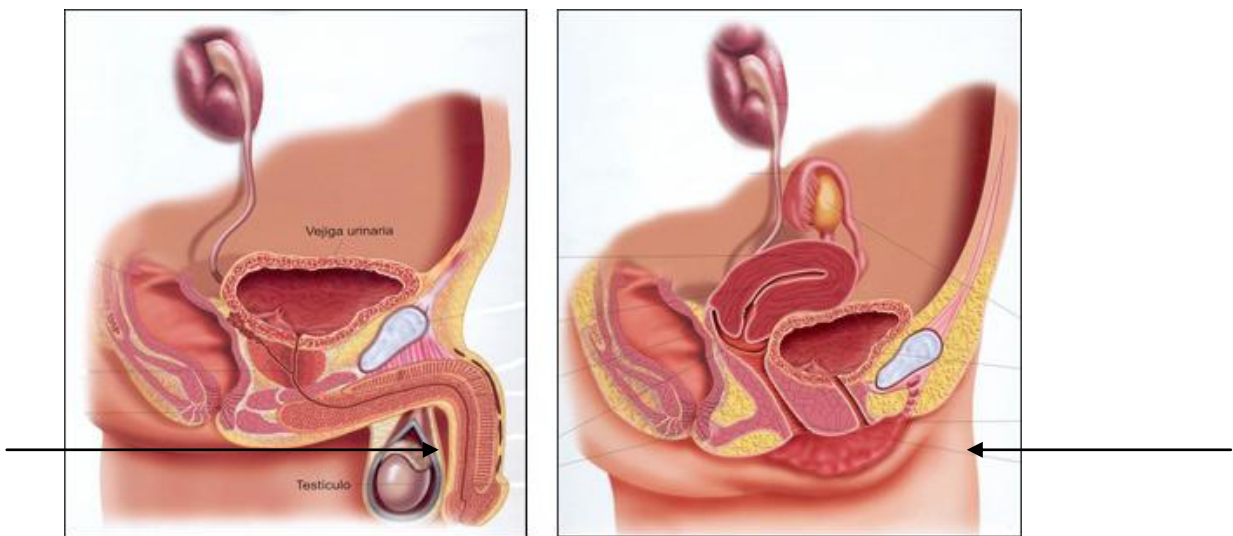
ANEXO N° 3

ANATOMÍA DEL TRACTO URINARIO.



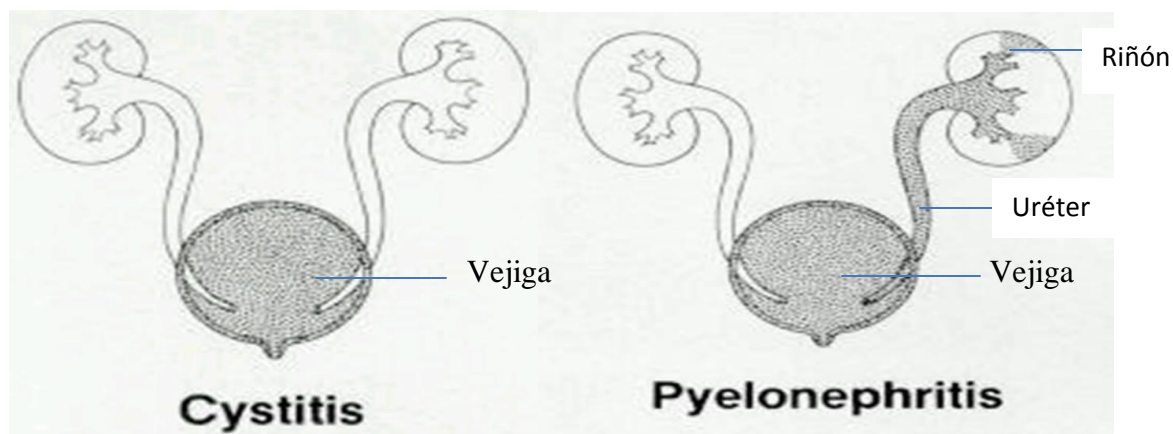
ANEXO N° 4

ANATOMÍA DE LA URETRA MASCULINA Y FEMENINA.



ANEXO N°5

FORMAS DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS DE ACUERDO A LA ZONA AFECTADA.



ANEXO N° 6

CAUSAS DE CAMBIO DE COLOR DE LA ORINA.

MUY PÁLIDO	AMARILLO INTENSO	ROJIZA	CERVAZA OSCURA	AZUL VERDOSA
Diabetes insípida	Deshidratación	Hemoglobinuria	Ictericia parenquimatosa	Infección intestino delgado
Abundante ingestión de agua	Inicio ictericia	Oliguria febril	Metahemoglobinurias	Infección por <i>Pseudomonas sp</i>
Insuficiencia renal avanzada	Anemia perniciosa	Porfirinurias	Glomerulonefritis aguda	
	multivitamínicos	Ingestión de remolachas, pasteles con anilina		
		Contaminación menstrual		

ANEXO N° 7

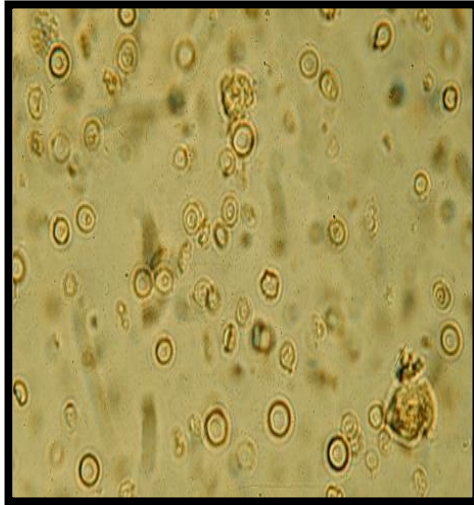
CAUSAS DE TURBIDEZ EN LA ORINA.

NO PATOLÓGICA	PATOLÓGICA
Precipitación de cristales de sales no patológicas a los que se les denomina amorfos. orina alcalina :fosfatos, urato de amonio, ácido úrico	Mucus, procedente del tracto urinario inferior o el tracto genital, Coágulos de sangre, material particulado como fragmentos de tejido, pequeños cálculos y materia fecal
Elementos celulares. Los leucocitos (turbidez blanquecina)	Quiluria. La orina contiene linfa ,asociado a la obstrucción del flujo linfático y la rotura de los vasos linfáticos en la pelvis renal, los uréteres, la vejiga o la uretra (parásitos)
Crecimiento bacteriano (opalescencia uniforme), glóbulos rojos, células epiteliales, espermatozoides o fluido prostático	Lipiduria. Glóbulos de grasa en la orina ,aparecen en la orina debido al síndrome nefrótico; se trata de grasas neutras (triglicéridos).

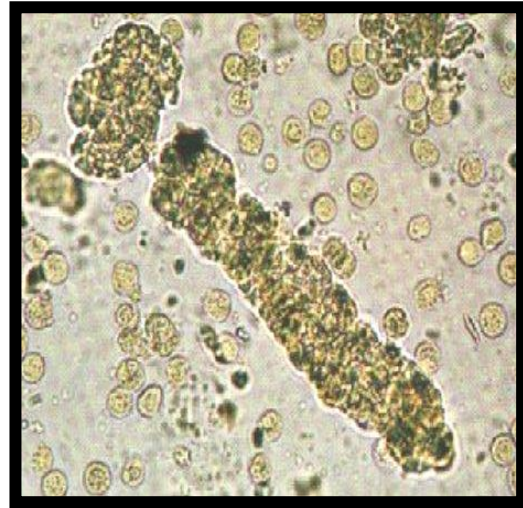
ANEXO N° 8

ESTRUCTURAS DE GRAN IMPORTANCIA QUE PUEDEN ENCONTRARSE EN EL SEDIMENTO URINARIO.

A) ELEMENTOS ORGANIZADOS O FIGURADOS:

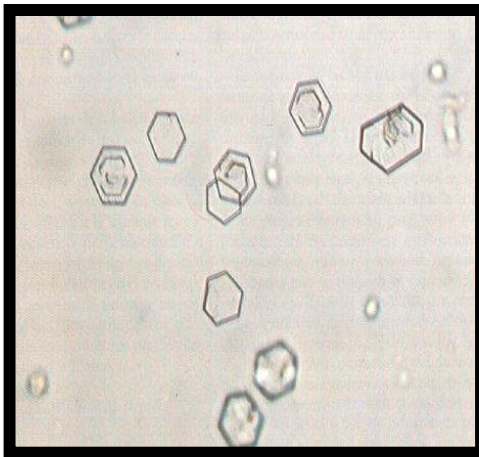


Eritrocitos

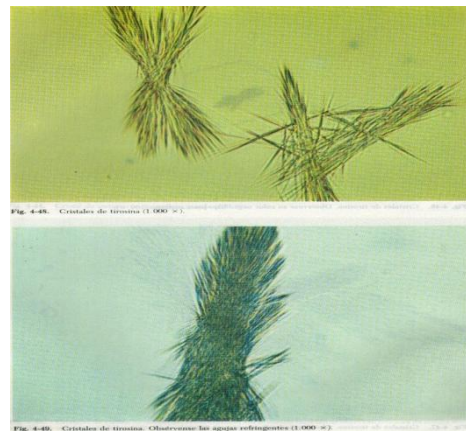


Leucocitos y cilindro leucocitario.

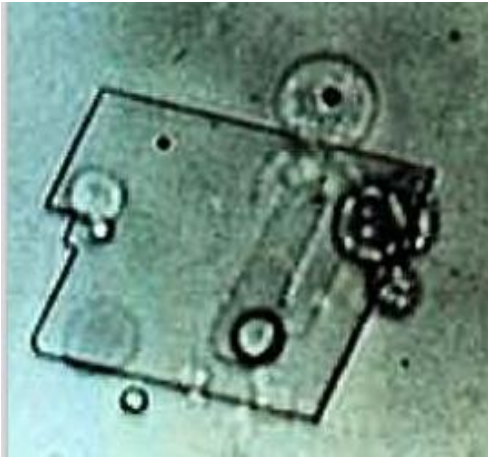
B) ELEMENTOS NO ORGANIZADOS O NO FIGURADOS.



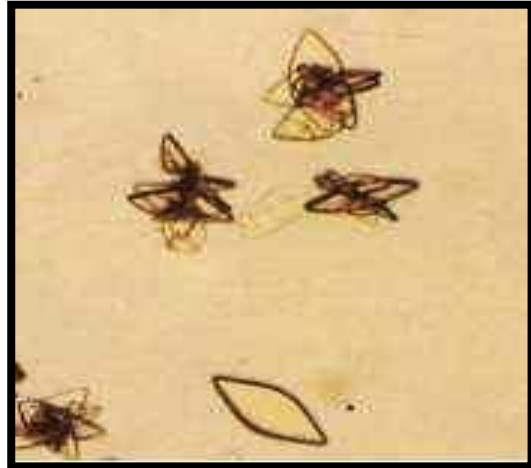
Cristales de cistina.



Cristales de tirosina

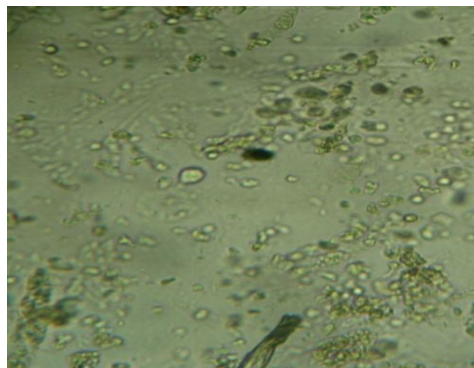


Cristal de colesterol.



Cristales de ácido úrico.

C) OTROS ELEMENTOS ENCONTRADOS EN EL SEDIMENTO URINARIO.



Bacterias

ANEXO N° 9

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
SECCION DE LABORATORIO CLINICO.



FORMULARIO N°

1. Datos de identificación del paciente.

Nombre: _____

Edad: _____ sexo _____

2. ¿Lugar donde reside actualmente? _____

3. ¿De dónde proviene el agua que consume?

Agua potable

Envasada

Pozo

Otras especifique: _____

4. ¿Durante el día con qué frecuencia su hijo consume agua?

Poca

Moderada

Abundante

5. ¿Conque frecuencia orina su niño durante el día?

Cada hora

Cada 2 horas

Cada 4 horas

Si hubiera otra, especifique: _____

6. ¿Ha padecido su hijo de infección de vías urinarias?

Sí

No

¿Cuántas veces? _____

7. De las siguientes sintomatologías seleccione las que últimamente ha padecido su hijo?

Fiebre Ardor al orinar

Escalofrío Dolor de espalda o costado

Dolor abdominal Nicturia (frecuencia de orinar por la noche)

Orina maloliente escozor en el área genital

Vómito Sangre en la orina.

8. Algún miembro de su familia padece o ha padecido de:

Insuficiencia renal Diabetes

Hipertensión Ninguna

9. Ha habido en su familia algún miembro que ha fallecido de las enfermedades antes mencionadas:

¿Cuál de ellas? _____

10. ¿Padece su hijo de alguna enfermedad?

Sí No

11. ¿A su niño se le suministra algún medicamento?

Sí No

Cuál? _____

12. ¿Qué tipo de ropa interior usa su hijo?

Algodón

Nylon

Otro.

13. ¿Limpia usted a su niño después que orina?

Sí

No

Si su respuesta es no, le ha enseñado a limpiarse adecuadamente?

Sí

No

ANEXO N° 10

HOJA DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Facultad Multidisciplinaria Oriental
Departamento de Medicina
Licenciatura en laboratorio Clínico



NOMBRE: _____ EDAD: _____
DIRECCION: _____ SEXO: _____

ORINA

EXAMEN FISICO-QUIMICO

EXAMEN MICROSCOPICO

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

Cilindros _____
Leucocitos _____
Hematíes _____
Células Epiteliales _____
Bacterias _____
Parasitología _____
Filamentos mucoides _____
Cristales: _____

Observaciones _____

FECHA _____ FIRMA _____

ANEXO N° 11

HOJA DE REGISTRO PARA RESULTADO DE UROCULTIVO

N° correlativo _____ FECHA _____

NOMBRE: _____

RESULTADO DEL UROCULTIVO:

ANTIBIOGRAMA

- SUSCEPTIBLE A: _____
- INTERMEDIO A _____
- RESISTENTE A _____

VERIFICADO POR _____

ANEXO N° 12

REALIZACIÓN DE LA CHARLA INFORMATIVA



a) Estas fotografías reflejan la charla impartida a los padres de familia y entrega de frascos para la recolección de muestras.

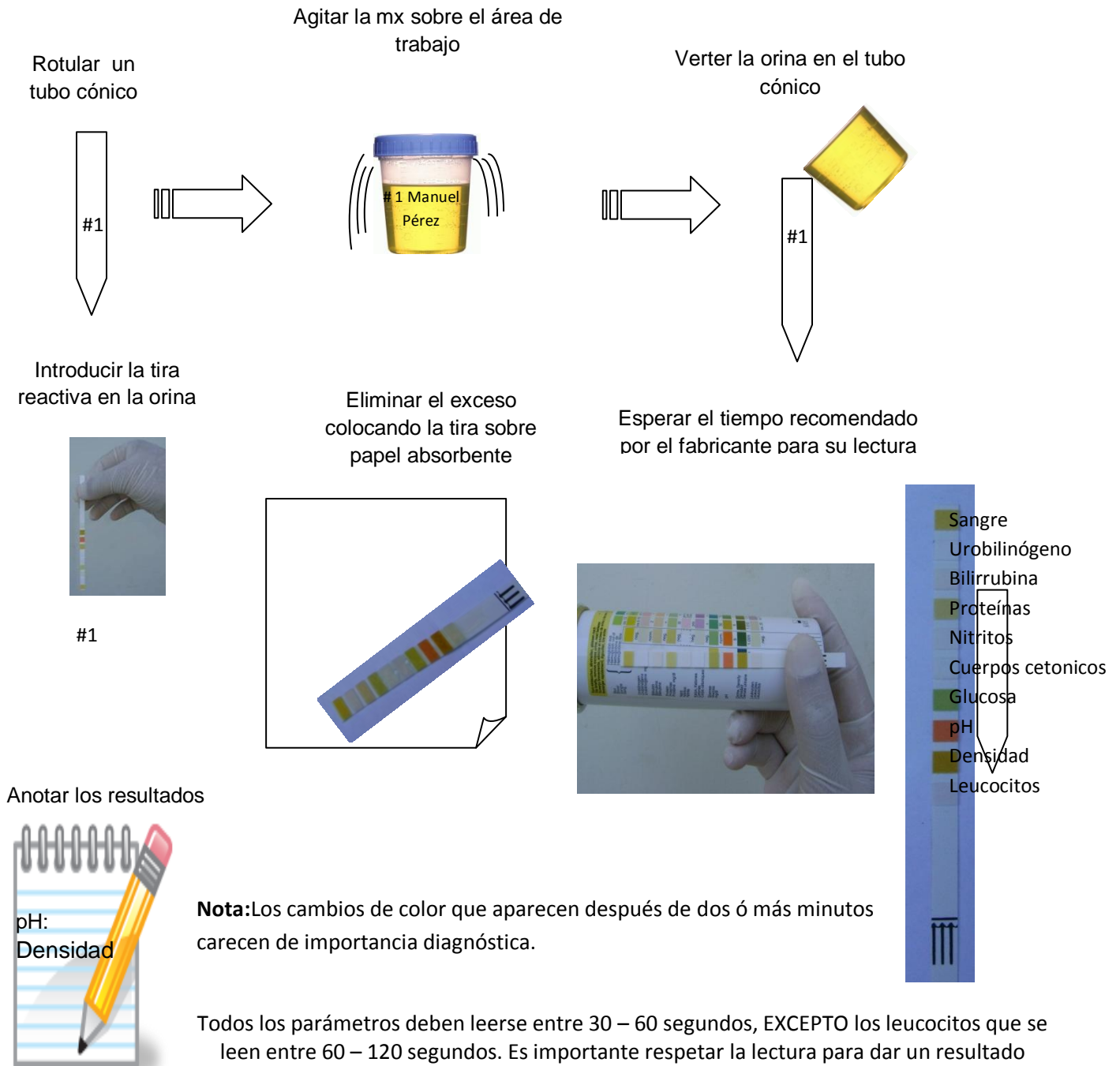


b) la imagen muestra el momento de recolección de firmas que autorizan la realización del examen general de orina.

ANEXO N° 13

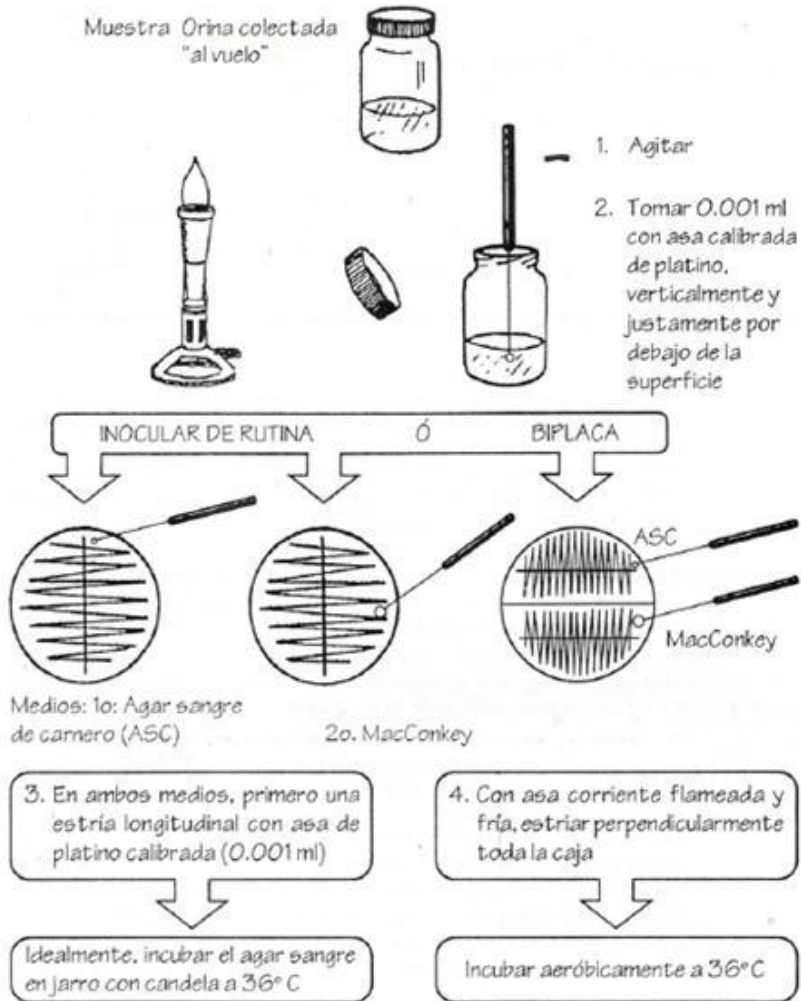
PROCEDIMIENTO DEL EXAMEN QUÍMICO DE LA ORINA.

Propósito: Determinar las sustancias químicas presentes en una muestra de orina, así como su densidad y pH, a través de las zonas de reacción presentes en una tira reactiva.



ANEXO N° 14

MARCHA BACTERIOLÓGICA PARA UROCULTIVO



ANEXO N° 15

LECTURA DE LAS PLACAS SEMBRADAS LUEGO DE 24 HORAS DE INCUBACIÓN A 36° C



En esta fotografía se puede apreciar la morfología bacteriana (similar a *Escherichia coli*), su crecimiento y recuento (40,000 UFC/ ml de orina) el cual no cumplió con el criterio de Kass para considerar el urocultivo positivo.

ANEXO N° 16

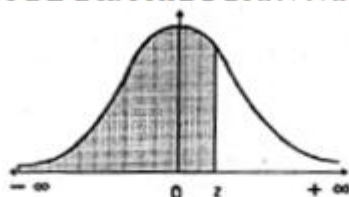
TABLA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ENTEROBACTERIAS.

TABLA PARA IDENTIFICACION DE ENTEROBACTERIACEA

	TSI		Urea	Indol	MR	VP	Citroto	Movilidad	PPA	KCN	Descarboxilasa	
	Bisul Fondo	Gas									L	A
<i>Shigella</i>	K	A	-	+0-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Escherichia</i>	A0K	A	-	+	+	-	-	+0-	-	-	+0-	+0-
<i>Salmonella</i> (general)	K	A	2-4+	-	+	-	+	+	-	-	+	(+)
<i>S. typhi</i>	K	A	raro	-	+	-	-	+	-	-	+	-
Arizona	KoA	A	2-4+	-	+	-	+	+	-	-	+	(+)
Citrobacterfreundii	KoA	A	2-4+	-	+	-	+	+	-	-	+	(+)
<i>C. diversus</i>	K	A	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+0(+)
<i>Klebsiella</i>	A	A	+	-0+	-0+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Enterobacter</i> <i>cloacae</i>	A	A	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>E. aerogenes</i> 35°	A	A	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>E. hafniae</i> 22°	K	A	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>E. agglomerans</i>	AbK	A	-0+	-0+	-0+	+	+	+0-	-0+	-0+	-	-
<i>Serratia marcescens</i> 35°	K	A	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>S. liquefaciens</i> 22°	A	A	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>S. Fubidae</i>	A	A	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>Proteus vulgaris</i>	AcK	A	2-4+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>P. mirabilis</i>	K	A	4+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>P. fragilis</i>	K	A	-0+w	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Morganella morganii</i>	K	A	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Providencia</i>	K	A	-0+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Edwardsiella</i>	K	A	3+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Yersinia enterocolitica</i>	A	A	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+

ANEXO N° 17

TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL.



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
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	0.8078	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	0.9986	0.9986	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990
3.1	0.9990	0.9990	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992
3.2	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996
3.4	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
3.5	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.7	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
4.0	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999

