

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIO DE POSTGRADO



Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
SEPTIEMBRE 2017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.299.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Mirna Noemí Santos Alvarado**

Registro Académico No.: **200215922**

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **IMPLEMENTACIÓN DEL EXAMEN DE ORINA COMO TAMIZAJE PARA LA DETECCIÓN DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTE PEDIÁTRICOS ASINTOMÁTICOS**

Que fue asesorado: **Dr. Edgar Alfredo Reyes Cuellar MSc.**

Y revisado por: **Dr. Miguel Ángel Soto Galindo**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **septiembre 2017**

Guatemala, 18 de septiembre de 2017


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

La Antigua Guatemala, 18 de septiembre de 2015.

Doctor
HENRY DONALD VAIDES GUILLERMO MSc
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital Pedro de Bethancourt
Presente

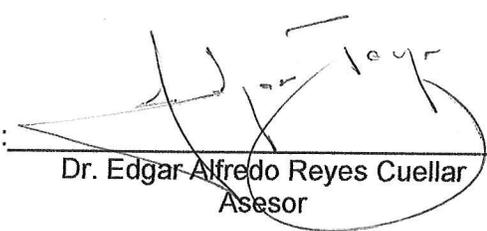
Respetable Dr.:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MIRNA NOEMÍ SANTOS ALVARADO**, carne 200215922, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"IMPLEMENTACIÓN DEL EXAMEN DE ORINA COMO TAMIZAJE PARA LA DETECCIÓN DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTE PEDIÁTRICOS ASINTOMÁTICOS"**.

Luego de la revisión hago constar que la **Dra. Santos Alvarado**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudio de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

F.:


Dr. Edgar Alfredo Reyes Cuellar
Asesor

DR. EDGAR REYES
NEFRÓLOGO PEDIATRA
C.C. 10577

La Antigua Guatemala, 18 de septiembre de 2015.

Doctor
HENRY DONALD VAIDES GUILLERMO MSc
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital Pedro de Bethancourt
Presente

Respetable Dr.:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MIRNA NOEMÍ SANTOS ALVARADO**, carne 200215922, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **“IMPLEMENTACIÓN DEL EXAMEN DE ORINA COMO TAMIZAJE PARA LA DETECCIÓN DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTE PEDIÁTRICOS ASINTOMÁTICOS”**.

Luego de la revisión hago constar que la **Dra. Santos Alvarado**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudio de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Miguel Ángel Soto Galindo
Jefe Departamento Pediatría
HOSPITAL PEDRO BETHANCOURT ANTIGUA

F.: _____
Dr. Miguel Ángel Soto Galindo
Revisor



A: Dr. Luis Alfredo Ruiz Mendez, MSc.
Coordinador de Especialidades y maestrías

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 4 de Septiembre 2017

Fecha de dictamen: 7 de Septiembre 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:

MIRNA NOEMI SANTOS ALVARADO

Título:

IMPLEMENTACION DEL EXAMEN DE ORINA COMO TAMIZAJE PARA LA DETECCION DE
INFECCION URINARIA EN PACIENTES PEDIATRICOS ASINTOMATICOS

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar impresión de tesis.

Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES.....	4
2.1 GENERALIDADES.....	4
2.2 DEFINICIÓN.....	4
2.2.1 Infección Urinaria	4
2.2.2 Examen De Orina.....	5
2.2.3 Paciente Asintomático	5
2.2. 4 Muestra de Orina:	5
2.3 HISTORIA:.....	5
2.4 EPIDEMIOLOGÍA:.....	7
2.5 ETIOLOGIA DE INFECCIÓN URINARIA	9
2.6 CLASIFICACIÓN DE LA INFECCIÓN URINARIA	9
2.7 TIRA REACTIVA	10
2.8 PARAMETROS DEL EXAMEN DE ORINA	12
2.9 UROCULTIVO:	24
2.10 TOMA DE MUESTRA PARA EL EXAMEN DE ORINA Y UROCULTIVO	25
2.11 DIAGNÓSTICO:	27
2.12 TRATAMIENTO.....	27
2.13 EXAMENES DE IMAGEN:.....	28
2.14 MÉTODOS DE MEDICINA CLÍNICA PREVENTIVA.....	32
2.15 PRUEBAS ESTADÍSTICAS APLICADAS.....	33
III. OBJETIVOS	37
3.1 GENERAL:	37
3.2 ESPECÍFICOS:.....	37
IV. MATERIAL Y MÉTODO	38
4.1 Diseño de la Investigación:.....	38
4.2 Población:	38
4.3 Selección y Tamaño de la Muestra:	38

4.4 Unidad de Análisis:.....	39
4.5 Criterios de Inclusión y Exclusión:	39
4.6 Variables Estudiadas:	39
4.7 Definición y Operacionalización de Variables.....	40
4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de la información:.....	44
4.9 Procedimiento para la recolección de la Información:.....	45
4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación.....	45
4.11 Procedimiento de Análisis de la Información.....	45
V.RESULTADOS.....	46
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS	52
6.1 . CONCLUSIONES.....	54
6.2. RECOMENDACIONES	55
VII. BIBLIOGRAFIA.....	56
VIII. ANEXOS.....	60
8. 1 BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS	60
8.2 ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN	61

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	46
Características generales del grupo estudiado. Implementación el examen de orina, como método de tamizaje para la detección temprana de infecciones del tracto urinario, en los pacientes pediátricos asintomáticos, de la clínica de niño sano en la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt año 2014.	
Tabla No. 2	51
Análisis con pruebas aplicadas a tamizaje, los resultados de uroanálisis anormales.	

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1	47
Hallazgo patológico que predominó en el examen de orina simple	
Gráfica No. 2	48
Relación entre los hallazgos de laboratorio	
Gráfica No. 3	49
Urocultivos positivos en pacientes pediátricos asintomáticos	
Gráfica No. 4	50
Microorganismo patológico más frecuente, reportado en los urocultivos positivos en los pacientes pediátricos asintomáticos.	

RESUMEN

Introducción: La Infección del Tracto Urinario (ITU) es una de las infecciones más frecuentes en la infancia, el diagnóstico y tratamiento precoz ha demostrado ser determinante en evitar la aparición de cicatrices renales. El examen de orina es la prueba tamiz con capacidad para detectar enfermedad renal, del tracto urinario. **Objetivo:** Implementar el examen de orina, como método de tamizaje para la detección temprana de infecciones del tracto urinario, en los pacientes pediátricos asintomáticos, de la clínica de niño sano en la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt. **Método:** Estudio descriptivo de tamizaje, realizando un examen de orina simple al azar a paciente pediátrico, que padre asintiera de manera voluntaria su participación, se recolectó la muestra, en un frasco estéril o bolsa estéril, dependiendo de la edad del paciente, en la clínica de niño sano, o en su defecto en la emergencia de pediatría, por la difícil recolecta en niños menores, siendo analizada posteriormente en el laboratorio clínico de este centro hospitalario. **Resultados:** se recolectaron 125 muestras de orina simple, siendo 65 (52%), para el sexo femenino, teniendo las edades una media de 5 años 6 meses con un I.C 95% [5.01, 6.27], para ambos sexos. El 80.8% procedentes de Sacatepéquez. Entre los hallazgos patológicos evidencian nitritos (26) y leucocitosis (19), procesando las muestras para urocultivo. **Conclusión:** con la implementación del examen de orina simple al azar, se pudo detectar a 17 pacientes asintomáticos, con urocultivo positivo para *Escherichia coli*.

Palabras clave: examen de orina, tamizaje, urocultivo.

I. INTRODUCCIÓN

La Infección del Tracto Urinario (ITU) se define clásicamente como la invasión, colonización y proliferación bacteriana del tracto urinario, que puede comprometer desde la vejiga hasta el parénquima renal. La definición exacta exige no solo la presencia de gérmenes en las vías urinarias, sino también su cuantificación en al menos 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC)/mL de orina (1)(2)(3)(4)(5)

Es una de las infecciones más frecuentes en la infancia, ocasionando su diagnóstico y tratamiento un elevado costo económico. Entre las infecciones más importantes del ser humano, la ITU constituye un importante problema de salud que afecta a millones de personas cada año. Es la segunda causa de infección más frecuente en los humanos, es solo superada por las infecciones del tracto respiratorio (6)(5)

El diagnóstico y tratamiento precoz de las ITU ha demostrado ser determinante en evitar la aparición de cicatrices renales, por lo tanto, es importante identificar en la historia y en el examen físico factores de riesgo y elementos clínicos que sugieren una anomalía de la vía urinaria que favorezca la primoinfección y la recurrencia de ITU. (4)

Desde el punto de vista del laboratorio clínico una de las pruebas más solicitadas de manera rutinaria es el examen general de orina. (7)

El examen de orina describen un perfil o grupo de pruebas tamiz con capacidad para detectar enfermedad renal, del tracto urinario o sistémica. Es la evaluación física, química y microscópica de la orina. (8)(9)

El estudio de la orina es la prueba de laboratorio más antigua. Veamos algunos de los aspectos más relevantes en la historia de esta prueba. (9)

Para la identificación de ITU o para detección temprana de la enfermedad renal en niños, es necesaria la implementación de estrategias, para la intervención oportuna que pueda evitar o retrasar el desarrollo de la falla renal crónica. Una propuesta sería realizar un examen general de orina a todos los niños en edad escolar, medida que ha dado buenos resultados en Japón. (10)

El análisis de orina es una herramienta valiosa para identificar a los pacientes con enfermedad renal. El estudio realizado por la División de Nefrología Pediátrica de la Universidad de Miami, Holtz, en el año 2002, en el cual se realizó para evaluar el espectro de diagnósticos e identificar los factores de riesgo significativos para enfermedad renal en niños asintomáticos. (11)

Tomándose 239 pacientes; que dependiendo de los resultados de orina los dividió en tres grupos, evidenciando que: 109 tenían aislado Microhematuria (MH) (grupo 1); 79 tenía proteinuria aislado (grupo 2); y 51 pacientes tenían una combinación MH y de la proteinuria (grupo 3); evidenciando de esta manera que el uso oportuno de un análisis de orina, pudo

detectar a tiempo las patologías presentes en los pacientes, dando así un tratamiento temprano.(11)

En Japón, desde la revisión de 1973 en la Ley de Salud Escolar, el análisis de orina se ha realizado cada año desde 1974 en las escuelas de primaria y secundaria para la detección precoz de las nefropatías y uropatías. El programa escolar de detección se utiliza para detectar proteinuria y hematuria en los niños en edad escolar. De los 31.552 niños en edad escolar primaria que comenzó a asistir a la escuela en 1987, 384 niños (1,22%), que comprende 131 niños (0,8%) y 253 niñas (1,66%), fueron a quienes se les encontró más de alguna anomalía de orina durante el período de seis años.(12)

En Guatemala, no existen estudios establecidos, sobre tamizaje en la enfermedad renal, muchos menos en pediatría, dejando de esta manera sin estadísticas concretas, que establezcan cual es la incidencia de esta patología en los niños guatemaltecos.

La institución Fundación para el Niño Enfermo Renal (FUNDANIER) del Hospital Roosevelt de Guatemala, que ha iniciado labores a partir de abril del 2011, es la única identidad con la que se cuenta en este país, para el estudio y seguimiento del paciente renal pediátrico, dando una conferencia de prensa su director médico Randall Lou (nefrólogo pediatra), quien tiene a su cargo la Unidad de Nefrología Infantil, asegurando que, la insuficiencia renal es una enfermedad que avanza cada vez más rápido y que, aunque las autoridades no lo contemplen como tal, se está convirtiendo en un serio problema de salud. FUNDANIER ha logrado detener la enfermedad a ocho de cada 10 niños, cuando llegan en una etapa temprana. Además, la mortalidad ha bajado del 80 al 0 por ciento en los menores diagnosticados con este mal, siendo su principal objetivo la detección temprana de esta patología.(13)

Conociendo la necesidad de enfocarnos en los pacientes pediátricos, se decidió hacer el presente estudio con el objetivo de implementar el examen de orina, como método para la detección temprana de patologías renales, en los pacientes pediátricos asintomáticos, que asiste a la clínica de niño sano, de la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt..

Teniendo en cuenta que este sería el primer paso a dar, para poder identificar a estos niños e iniciar los estudios complementarios y/o el tratamiento correspondiente, logrando de esta manera, favorecer la vida de estos niños, evitando condenarlos a una vida con tratamientos invasivos, múltiples ingresos hospitalarios, infecciones sobre agregadas, y en el peor de los casos la muerte.

Utilizando el método descriptivo de tamizaje, se obtuvo una muestra de 125 pacientes pediátrico asintomáticos, donde de forma voluntaria, tanto madre, padre y/o encargada de paciente, como el mismo paciente asintieron de forma voluntaria, que se recolectara la muestra de orina simple al azar, realizando su respectiva asepsia y antisepsia, siendo esta procesada en el laboratorio clínico de este centro hospitalario.

Se obtuvo un total de 125 muestras de orina, se evidenció que el 53.6% (67), corresponde al sexo femenino, encontrando que el 53.1% corresponde a las edades de 7 a 12 años.

La mayor parte de pacientes que asintieron en la participación de este estudio, fueron del área de Sacatepéquez, con un 70.3%, llamó la atención que dentro del examen de orina simple al azar, 10 pacientes lo presentaron patológico, siendo la leucocitua (70%), el hallazgo patológico de predominó, sin embargo, debe mencionarse que se evidenció que el otro 30% de paciente presentó hematuria a nivel microscópico.

Por lo que se considera de esta manera, la importancia de implementar el examen de orina al azar a todo paciente que llega a la consulta externa de pediatría, para poder identificarlos de manera oportuna y poder dar una calidad de vida a estos pacientes.

Aunque durante el estudio, se obtuvieron múltiples limitaciones, siendo estas: falta de interés y de conocimiento por parte de los padres, de este tipo de enfermedades, lo que dificultaba el hecho de participar en este estudio, aún explicándoseles de manera sencilla el procedimiento, indicando que este no será de tipo invasivo, se negaban a la participación. Algunos padres por no poder contar con el tiempo suficiente para la espera de la toma de muestra de orina, preferían realizar dicho estudio fuera de este centro hospitalario, considerando que muchos de ellos ya no regresaban con el resultado y otros, que llevaron los resultados, se consideraba que podría ser variable el resultado, ya que la percepción para la interpretación de tira reactiva de orina y al examen microscópico de orina, puede ser percibida de distinta forma por el técnico de laboratorio que la interprete. Otra limitante fue que en algún momento del estudio, ya no se contaron con tiras reactivas dentro de este centro hospitalario, no contando con densidades y pH urinarios, en algún reporte que se obtuvo.

II. ANTECEDENTES

2.1 GENERALIDADES

La Infección del Tracto Urinario (ITU) es una de las infecciones más frecuentes en la infancia, ocasionando su diagnóstico y tratamiento un elevado costo económico. Entre las infecciones más importantes del ser humano, la ITU constituye un importante problema de salud que afecta a millones de personas cada año. Es la segunda causa de infección más frecuente en los humanos, es solo superada por las infecciones del tracto respiratorio (6)(5)

Las ITU tienen posibilidad de ocurrir en niños nacidos con anomalías del tracto urinario. (2) Son la causa más común de fiebre de origen desconocido y frecuentemente se asocian con reflujo vesicouretral, obstrucción uretral y disfunción miccional por trastornos neuropáticos. Las enfermedades renales y de las vías urinarias representan un problema de salud pública importante y su diagnóstico tardío afecta la calidad de vida del paciente, llegando en los casos más severos a incapacidad y/o muerte. En Estados Unidos se ha calculado que los costos directos e indirectos debido a las infecciones urinarias son superiores a 1,6 billones de dólares al año. (14)(7)

El diagnóstico y tratamiento precoz de las ITU ha demostrado ser determinante en evitar la aparición de cicatrices renales, por lo tanto, es importante identificar en la historia y en el examen físico factores de riesgo y elementos clínicos que sugieren una anomalía de la vía urinaria que favorezca la primoinfección y la recurrencia de ITU. (4)

Desde el punto de vista del laboratorio clínico una de las pruebas más solicitadas de manera rutinaria es el examen general de orina. (7)

Para la identificación de ITU o para detección temprana de la enfermedad renal en niños, es necesaria la implementación de estrategias, para la intervención oportuna que pueda evitar o retrasar el desarrollo de la falla renal crónica. Una propuesta sería realizar un examen general de orina a todos los niños en edad escolar, medida que ha dado buenos resultados en Japón. (10)

2.2 DEFINICIÓN

2.2.1 Infección Urinaria

Se define clásicamente como la invasión, colonización y proliferación bacteriana del tracto urinario, que puede comprometer desde la vejiga hasta el parénquima renal.

La definición exacta exige no solo la presencia de gérmenes en las vías urinarias, sino también su cuantificación en al menos 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC)/mL de orina (1)(2)(3)(4)(5)

Constituye una entidad clínica con elevada ocurrencia, caracterizada por la invasión de microorganismos al parénquima renal y/o sus vías de excreción, con o sin la presencia de síntomas. Las ITU afectan a un amplio número de personas y su frecuencia varía con la edad, el sexo y la presencia o no de factores de riesgo.(14)(5)

2.2.2 Examen De Orina

Los términos “uroanálisis”, “urianálisis”, “análisis de la orina” “citoquímico de orina”, “parcial de orina” describen un perfil o grupo de pruebas tamiz con capacidad para detectar enfermedad renal, del tracto urinario o sistémica. Es la evaluación física, química y microscópica de la orina. Es una biopsia líquida renal que ofrece excelente información acerca de la función renal y de los equilibrios ácido-base e hidroelectrolítico; también puede aportar datos sobre alteraciones metabólicas y de patologías renales y extra-renales. (8)(9)

2.2.3 Paciente Asintomático

Paciente que al momento del estudio , no presenta ningún síntoma y/o signo de alguna patología.(9)

2.2. 4 Muestra de Orina:

Se trata de un muestra muy fácil para los pacientes por su fácil y rápida recogida, que además es indolora y no causa tensión al paciente, y, por eso se realiza con frecuencia a los pacientes, obteniendo una gran información acerca del estado de salud del paciente.(15) (16)

2.3 HISTORIA:

El estudio de la orina es la prueba de laboratorio más antigua. Veamos algunos de los aspectos más relevantes en la historia de esta prueba: (9)

Siglo V antes de Cristo, Hipócrates escribió un libro sobre uroscopia y los clínicos de ese tiempo concentraron sus esfuerzos diagnósticos en dichos conceptos. Por ejemplo, diagnosticaban la diabetes, si al orinar el paciente sobre el suelo, al poco tiempo abundaban las hormigas. Además, en los dibujos del hombre de las cavernas, en los jeroglíficos egipcios y en papiros quirúrgicos de Edwin Smith, se observa al médico examinando su sabor y elaborando un diagnóstico al observar el color, la turbidez, el olor y el volumen. (9)

Siglo I, Caraka, un médico hindú, describió diez tipos de orina, incluida la que contiene azúcar.

Siglo II, Claudio Galenus de Pérgamo (Galeno), recogió todo el conocimiento de la época bajo su doctrina de la patología humoral, en donde “no son los órganos sólidos el foco de las enfermedades sino los cuatro fluidos o humores corporales: sangre, cólera, flema y melancolía y la enfermedad se produce por el desequilibrio de estos fluidos y la naturaleza y localización de la misma puede establecerse de la composición y apariencia de los humores. Por lo tanto, una enfermedad también se manifiesta en la orina”. Las enseñanzas de Galeno dominaron el pensamiento médico hasta el siglo XVI y sobrevivieron hasta el siglo XIX.

Siglo X, el médico árabe Isaac Judaeus, basándose en las teorías del humor de Galeno, desarrolló un esquema con el que elevó los hallazgos en orina al nivel de criterio diagnóstico casi “infalible” de todos los estados patológicos conocidos para la época, teoría que se denominó uromancia o uroscopia, la cual fue practicada en la Edad Media. Bajo esta teoría se distinguían más de 20 matices de color de la orina, desde el cristalino, pasando por el “tono pelo de camello”, el blanco, el “rojo mora” y el verde pálido hasta el negro, de los que se extraían las conclusiones correspondientes acerca de la enfermedad del paciente. Esta posición poco científica condujo a la “adivinación por la orina”, duramente criticada por los médicos del siglo XVI.

Siglo XVII, con la invención del microscopio, el uroanálisis adquirió gran importancia al analizar el centrifugado, lo que dio origen al estudio del sedimento, estudio ampliado por Thomas Addis, para fines del siglo XIX ya existieron tratados completos sobre el examen macroscópico y microscópico de la orina.

1797, Carl Friedrich Gärtner propuso estudiar la orina en la cabecera del paciente y William Cruikshank describió por vez primera la propiedad de coagulación (presencia de proteínas) de la orina al aplicar calor en algunas muestras.

1827, Richard Bright, en “Reports of Medical Cases”, al describir la “naturaleza albuminosa de la orina”, inició la química cualitativa aplicada a la orina.

1850, Jules Maumené es el padre de las tiras reactivas si se tiene en cuenta que para esa época impregnó una tira de lana de oveja merino con “protocloruro de estaño” (cloruro de estaño) la cual al aplicar una gota de orina y calentándola con una vela, la tira se tornaba negra inmediatamente si la orina contenía azúcar.

1883, George Oliver comercializó sus “papeles de prueba de orina”, papel de filtro impregnado de los reactivos necesarios para facilitar la tarea del médico frente al paciente.

1904, la empresa Helfenberg AG inicia la comercialización de papeles reactivos y entre ellos una prueba para detectar la presencia de sangre en la orina mediante un método de química húmeda que utilizaba bencidina, mucho antes que una prueba similar de bencidina sobre papel apareciera en el mercado.

1920, Fritz Feigl publica su técnica de “análisis inmediato” dando origen a lo que años más tarde serían las tirillas reactivas de hoy.

1950, la compañía Boehringer Mannheim fabricó las tirillas reactivas por vez primera a nivel industrial.

1964, aparecen las primeras tirillas de Combur (Roche Diagnostics). (9)

2.4 EPIDEMIOLOGÍA:

Enfermedad renal en etapa terminal (ESRD) es una epidemia en todo el mundo, e impone la morbilidad del paciente y mortalidad. Afecta en gran medida la calidad de vida de un individuo, y consume una gran parte del gasto sanitario de una sociedad. En Hong Kong, la incidencia anual de nuevos casos de enfermedad renal terminal que requieren tratamiento sustitutivo renal (TSR) ha pasado de 100 por millón de población. Actualmente, hay 6000 pacientes en Hong Kong que requieren TSR. En el año 2004, el 38% de los casos de enfermedad renal terminal se debieron a la diabetes mellitus, el 23% fueron causados por una nefritis, un 10% por la hipertensión. Alrededor del 16% se debieron a causas desconocidas, por lo general se presenta con insuficiencia renal en etapa tardía. Enfermedad renal crónica temprana (ERC) tiene pocos síntomas y con frecuencia no reconocida. (17)

Hay guías de práctica recientemente publicados recomendar pruebas de rutina para la enfermedad renal sin ser detectados durante los encuentros de atención médica para las personas que están en riesgo de enfermedad renal crónica (ERC). SHARE (La detección de la población de Hong Kong asintomática renal y el programa de Evaluación) es un programa de cribado basado en la población objetivo de identificar la prevalencia de la enfermedad "silenciosa" renal en Hong Kong. (17)

Tales programas de cribado basados en la población tienen como objetivo estimar la prevalencia de la enfermedad renal temprana. Una evaluación más profunda y las intervenciones que modifican la enfermedad (programas educativos, monitoreo, medios farmacológico) pueden entonces ser instituidas para retrasar o incluso evitar, la progresión posterior a la etapa terminal de la enfermedad renal. (12)(11)

La División de Nefrología Pediátrica de la Universidad de Miami, el Hospital de Niños Holtz en el año 2002, por medio de médico de atención primaria. Realizó pruebas de diagnóstico, incluyendo los estudios realizados por el médico de atención primaria antes de la remisión, se analizaron en un intento de establecer un diagnóstico específico. Los datos recogidos incluyen historial médico y familiar, el análisis cuantitativo de la proteinuria y la calciuria, creatinina sérica, albúmina, complemento, otras pruebas serológicas como la biopsia aplicable, renal, estudios de imagen, y la evolución del paciente. (11)

Los pacientes fueron agrupados de la siguiente manera: Grupo 1, aislado MH; grupo 2, aislado proteinuria; grupo 3, MH combina con proteinuria.

Se revisaron las historias clínicas de 879 pacientes menores de 21 años que recibieron atención médica 1991-2000 con códigos CIE-9 de diagnóstico para la proteinuria o hematuria. Los pacientes con infección del tracto urinario y los síntomas de la enfermedad de las vías urinarias como hematuria macroscópica, edema e hipertensión fueron excluidos del estudio.

Se han identificado doscientos treinta y nueve pacientes tener MH y / o proteinuria se encuentran en análisis de orina de rutina. MH asintomática y / o proteinuria, detectada mediante el cribado de análisis de orina, se observó en 239 pacientes.

De éstos, 109 se habían aislado MH (grupo 1); 79 proteinuria había aislado (grupo 2); y 51 pacientes tenían una combinación de MH y proteinuria (grupo 3). (11)

Entre estos últimos, 11 presentaron inicialmente con una combinación de MH y proteinuria; 23 tenían MH inicialmente y posteriormente desarrollaron proteinuria (después de una media $[\pm \text{DE}]$ de seguimiento de 20 ± 26 meses); 17 tenían proteinuria en la presentación inicial y más tarde desarrolló MH. Hubo una diferencia estadísticamente significativa en la proteinuria entre los 3 grupos en la evaluación inicial (p valor $<0,001$) según la evaluación de la relación de proteína en la orina / creatinina: $0,15 \pm 0,2$, $0,7 \pm 1,4$ y $1,3 \pm 2,2$ en los grupos 1, 2 y 3, respectivamente. Un total de 163/239 (68%) de los pacientes tenían una ecografía renal y 16% de éstos se encontró que tienen anomalías en el tamaño renal y / o ecogenicidad o una anomalía GU. Ocho pacientes con enfermedad renal significativa tenían una ecografía renal normal. Cistouretrografía miccional (CUMS) se realizó en 62/239 pacientes (26%) y el reflujo se encontró en 3 (1,2%) de ellos. (11)

Desde 1900 la mortalidad por infección urinaria era alrededor del 20%, actualmente con los diferentes procedimientos, adelantos en imágenes diagnosticadas y tratamiento antibiótico, las complicaciones y mortalidad son cercanas a cero.

La infección urinaria es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en Pediatría, afecta en mayor proporción a las niñas en un 3%, y en un 1% a los niños antes de la pubertad. En el período neonatal e infantes menores se encuentra en un 75-80% en hombres, posiblemente por la mayor susceptibilidad en ellos de infección bacteriana y sépsis.(1)

Este modelo epidemiológico de identificación requiere que los clínicos de nivel primario de cuidado, estén alertas acerca de la alta incidencia de infección urinaria en lactantes y niños pequeños. Si las infecciones no son detectadas, posteriormente pueden hacer ITU y desarrollar pielonefritis crónica. La recurrencia en niñas es alta, un 30% tienen nuevas infecciones al año y 50% a los cinco años; la frecuencia de recurrencia en niños es más baja, 15-20%, después del primer año de vida los niños tienen pocas recurrencias. Las malformaciones obstructivas se encuentran en un 2% de las niñas y en un 10% de los niños investigados por IU. El reflujo vesicouretral puede presentarse en un 30-40% de ambos sexos. La dilatación del tracto urinario alto se encuentra en la mitad a la cuarta parte de éstos.(1)(2)

En Guatemala, como es el caso para la mayoría de los países con recursos limitados, la información epidemiológica sobre la ERC en los niños era limitado. En 2003, la Associazione pericolo Bambino Nefropatico (ABN, asociación italiana de nefrología) proporcionó el software y los fondos para establecer una base de datos desarrollada a través FUNDANIER. Esta base de datos se ha convertido en el Registro guatemalteco de Pediatría ERC, ya que la información incluida viene del centro de referencia nacional en Nefrología Pediátrica. (13)

La Fundación para Niños con Enfermedades Renales (FUNDANIER) ha facilitado los cambios en el sistema de salud de Guatemala con el fin de establecer un programa integral de nefrología pediátrica. Fue creada en mayo de 2003 por los padres de los niños con

enfermedad renal crónica (ERC). Su misión es ofrecer tratamiento nefrológico a los niños y adolescentes, y para permitir que los proveedores de salud para prevenir la enfermedad renal terminal (ESRD) por la identificación temprana, el diagnóstico y la derivación oportuna de los niños con factores de riesgo.(18) (13)

En artículos se han descrito la creación y primeras fases del proyecto, así como el papel que FUNDANIER ha jugado en la promoción de cambios, dentro de Guatemala, ya que estableció un programa integral de nefrología pediátrica en un país con recursos limitados dentro del Sistema Nacional de Salud.(18)

Según la clase impartida por el Nefrólogo Pediatra Dr. Edgar Reyes y datos proporcionados por Comisión Nacional de Enfermedad Renal Crónica (ERC), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPSA), entre las 10 primeras causas de consulta ambulatoria en el primer nivel, encontramos que la causa número 5 son las infecciones de las vías urinarias y es la 10 causa de egresos hospitalarios.(3)

Según la base de datos de la Fundación para el Niño Enfermo Renal (FUNDANIER), 691 paciente llegaron a esta institución debido a presentar Infección Urinaria. (3)

La incidencia de la primera infección urinaria es mayor durante el primer año de vida, más frecuente en niños que en niñas y la mayoría son pielonefritis aguda. La primera infección urinaria clasificada como cistitis aguda se presentó principalmente en niñas de 2 a 6 años de edad. (18)

2.5 ETIOLOGIA DE INFECCIÓN URINARIA

En referencia a los agentes etiológicos, la mayoría provienen del colon, por lo tanto la microbiota fecal del paciente condiciona en gran medida la etiología. Estudios multicéntricos españoles sobre la “etiología comunitaria”, han reportado que los uropatógenos más frecuentes son Escherichia coli con una prevalencia del 71 %, Klebsiella spp. con 6,8 %, Proteus spp. con 6,6 % y Enterococcus spp. con 5,5 %(14)(5)

2.6 CLASIFICACIÓN DE LA INFECCIÓN URINARIA

Las ITU son clasificadas de diversas formas: alta o baja, atípica, asintomática, recurrente. (5)

2.6.1 Cistitis o ITU baja: Infección limitada a la vejiga y a la uretra, más frecuente en mujeres mayores de 2 años. Los pacientes refieren síntomas limitados a inflamación local como disuria, poliaquiuria, urgencia, orina turbia, y molestias abdominales bajas.(4)(5)

2.6.2 Pielonefritis aguda o ITU alta: Infección que compromete el parénquima renal. Es la forma más grave de ITU en niños.

Los pacientes generalmente presentan síntomas sistémicos como fiebre alta, compromiso del estado general, decaimiento, dolor abdominal, dolor lumbar y frecuentemente vómitos y mala tolerancia oral. Los 2 elementos clínicos que sugieren pielonefritis o ITU alta son fiebre y dolor lumbar.(4)(5)

2.6.3 ITU atípica: se denomina ahora a una ITU alta que evoluciona en forma tórpida. En este cuadro clínico, además de los síntomas descritos se pueden observar elementos que sugieren alteraciones anatómicas o funcionales de la vía urinaria tales como: Chorro urinario débil, masa abdominal o vesical, aumento de creatinina, septicemia, falla de respuesta al tratamiento antibiótico a las 48 horas, infección por germen no E. coli. (4)

2.6.4 Bacteriuria asintomática: Presencia de urocultivo positivo y ausencia de marcadores inflamatorios en el examen orina completo en pacientes sin sintomatología clínica. Habitualmente es un hallazgo en exámenes de orina tomados en seguimientos. Se recomienda no indicar tratamiento antibiótico, ya que estudios a largo plazo no muestran beneficios en los grupos tratados. Muchos pacientes pueden tener una bacteriuria significativa ($\geq 10^5$ UFC/mL de orina) sin presentar síntomas (4)(5)

2.6.5ITU recurrente: definida como 3 o más ITU bajas, 2 o más pielonefritis o 1 pielonefritis más 1 ITU baja en un año. (4)

2.7 TIRA REACTIVA

Se trata de una tira de celulosa impregnada de sustancias químicas que nos permite obtener los resultados en un minuto. Es una tira de plástico con unos taquitos adheridos, cada uno con el reactivo para una determinación concreta, lo que nos permite realizar varias pruebas de una sola vez. Habrá que introducir la tira en la muestra de orina bien homogeneizada y posteriormente ver los colores que aparecen.(19)(15)

Desde la introducción de las tiras de reactivos de una y múltiples pruebas, cintas de prueba y tabletas, el tamizaje químico de la orina se ha convertido en un procedimiento sensible y rápido. Los colores generados en cada almohadilla de reactivo varían de acuerdo con la concentración del analito presente. Los colores generados por cada almohadilla se comparan visualmente con una gama de colores en gráficos de color específicos de la marca, como se puede observar en la figura No. 1.(15)

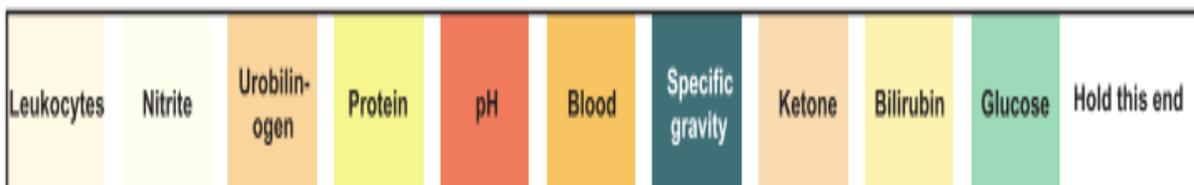


Figura 1 Ilustración de Multistix 10 SG. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996). Tomado de (15)

El método manual para usar una tira reactiva para comprobar la orina requiere sumergir toda la tira en la muestra y retirarla en un movimiento continuo mientras se retira el exceso de orina arrastrándola a través del borde del contenedor de la muestra. (15)(19)(20)

Un requisito crítico es que las reacciones se lean en el tiempo prescrito después de sumergir y luego se comparan estrechamente con la tabla de colores proporcionada por el fabricante. Para obtener resultados precisos y fiables con los palillos de inmersión, se deben tomar ciertas precauciones para ayudar a mantener la reactividad de los reactivos. Las tiras no deben estar expuestas a humedad, luz solar directa, calor o sustancias volátiles; Y deben almacenarse en sus contenedores originales. El recipiente no debe mantenerse en el refrigerador ni estar expuesto a temperaturas superiores a 30 ° C. Cada vial o frasco contiene un desecante, pero las tiras no deben estar expuestas a la humedad. Retire solamente el número de tiras necesarias en el momento de la prueba y luego cierre firmemente el contenedor. Si los bloques de color en la tira no se parecen a los bloques negativos en la carta de colores o si la fecha de caducidad en el contenedor ha pasado, deseche las tiras. (15)(19)

La orina se debe probar a temperatura ambiente. Si la muestra de orina ha sido refrigerada, se debe llevar a temperatura ambiente antes de la prueba. El procedimiento para usar la varilla de nivel es el siguiente:

1. Sumerja completamente las áreas de prueba de la tira en orina fresca, bien mezclada, no centrifugada y retire inmediatamente. Se debe tener cuidado de no tocar las áreas de prueba.
2. Retire el exceso de orina del palillo tocando el borde de la tira en el contenedor de orina. Siga los requisitos del fabricante para mantener la tira reactiva en posición horizontal o vertical.
3. En los momentos correctos, compare las áreas de prueba con las cartas de color correspondientes en el contenedor. La tira debe leerse con buena iluminación para una comparación precisa del color.
4. Registre los resultados según lo prescrito en el protocolo de su laboratorio.(15)(19)

Las pruebas básicas que realizan las tiras reactivas son:

- Urobilinógeno
- Glucosa
- Cuerpos Cetónicos
- Bilirrubina
- Proteínas
- Nitritos
- Leucocitos
- Sangre
- pH
- Densidad(19)

Permiten una valoración semicuantitativa fiable y de bajo coste. Para su uso, se empapan las almohadillas de la tira en la orina durante 1-2 segundos, eliminando la orina sobrante mediante lateralización de la tira. Si el resultado es normal y no existen causas de falsos negativos, se podría decidir no realizar más estudios considerando, siempre, la clínica del paciente. Un resultado alterado obliga a continuar el estudio. (20)

Los indicadores de ITU en la tira reactiva son, la reducción de nitratos a nitritos puede utilizarse como un marcador altamente específico de bacteriuria (97%), con un valor predictivo positivo cercano al 94%. Sin embargo, su sensibilidad es baja por cuanto depende de la retención en la vejiga. (4)(21)

2.8 PARAMETROS DEL EXAMEN DE ORINA

El examen general de orina (EGO) es una biopsia líquida renal que ofrece excelente información acerca de la función renal y de los equilibrios ácido-base e hidroelectrolítico; también puede aportar datos sobre alteraciones metabólicas y de patologías renales y extra-renales. Su resultado es de gran importancia en el estudio inicial de enfermedades de origen urinario o sistémico, esto hace necesario que sus datos sean correctamente interpretados ya que pueden ofrecer una información tan cercana como la que entrega una biopsia renal.(8) (9)

Interpretación

La interpretación del uroanálisis se basa en tres componentes: físico, químico y microscópico.

2.8.1 Físico: Para el análisis físico las características que se tienen en cuenta son:

2.8.1.1 Aspecto: la orina es límpida y transparente. En ciertas circunstancias el aspecto de la orina puede indicar la presencia de enfermedades, como sucede en el síndrome nefrótico que se caracteriza por orinas espumosas y lechosas debido a la presencia de proteínas y de colesterol respectivamente. (8)(9)

2.8.1.2 Color: el color de la orina es ámbar-amarillo, dado por la presencia del pigmento urocromo.(8)(3) (9)

La tabla número 1, describen algunos colores en la orina con sus probables diagnósticos:

TABLA No. 1**CAUSAS DE ALTERACIÓN EN EL COLOR DE LA ORINA**

COLOR	CAUSA
Amarillo Intenso	Orina concentrada, con bilirrubina directa o urobilina. Fármacos (tetraciclinas, fenacetina o nitrofurantoína). Consumo de zanahoria
Rojizo	Hematuria, hemoglobinuria, mioglobinuria, porfirinas (porfirias) o síndrome carcinoide. Fármacos (rifampicina, antipirina, etc.). Consumo de remolacha y algunos colorantes alimentarios
Naranja	Pigmentos biliares, bilirrubina y pirimidina. Fármacos (fenotiazinas). Cristales de ácido úrico en el recién nacido
Marron/ pardo	Metahemoglobinemia, hematina ácida, mioglobina, pigmentos biliares, hematuria glomerular. Fármacos (nitrofurantoina, levodopa, sulfamidas)
Negro	Melanina, alcaptonuria, hematuria, fiebre hemoglobinúrica del paludismo. Fármacos (levodopa, hierro, fenoles)
Azul Verdoso	Intoxicación por fenol, infección por pseudomonas, metahemoglobinuria, biliverdina. Fármacos (azul de metileno, nitrofuranos)
Blanco – lechosa	Quiluria, piuria intensa, hiperoxaluria
Turbia	Piuria, fosfaturia, fecaluria
Incolora	Poliuria, uso de diuréticos o consumo elevado de agua

FUENTE: Elaboración con base en (20)(8)(19)

2.8.1.3 Olor: el olor de la orina es débilmente aromatizado debido a la presencia de ácidos orgánicos volátiles y amoniacal por descomposición de la urea. (8)(3) (9)

Algunas enfermedades pueden presentar un olor característico como a continuación se describe:

- Fruta dulce: diabetes mellitus.
- Azúcar quemada: leucinosis.

- Ratón: fenilcetonuria.
- Pescado: hipermetionemia.
- Sudor de pies: aciduria por ácido butírico o hexanoico.(8)

2.8 .2 Químico

El análisis químico se realiza con tiras reactivas y genera resultados que se obtienen en segundos; estas, al tener contacto con las sustancias de la orina, producen reacciones químicas que son reflejadas en cambios en el color proporcionales a la concentración de las sustancias y expresadas en resultados cualitativos y semi-cuantitativos.(8)(9)

2.8.2.1 pH: El rango varía de 4.5 – 8. (20)(8)(3). Normalmente la orina es ligeramente ácida, este parámetro varía de acuerdo al equilibrio ácido-base sanguíneo, a la función renal y en menor proporción a la dieta, a fármacos y al tiempo de exposición de la muestra. La orina es alcalina cuando su pH es mayor a 6.5, como sucede en dietas vegetarianas, ingesta de diuréticos, alcalosis respiratoria, vómito, acidosis tubular renal distal o tipo I y en aquellos casos donde la urea se convierta en amoníaco y aumente el pH como sucede en las orinas procesadas tardíamente y en las infecciones por *Proteus spp*, productor de amoniaco gracias a la acción de la ureasa.(8)(15)(9)

Cuando la orina tiene un pH menor a 6 se considera ácida y se da por dietas hiperproteicas, ceto-acidosis diabética, infecciones por *E. Coli*, fiebre, acidosis respiratoria, aciduria por ácido mandélico y fosfórico, administración de fármacos como anfotericina B, espironolactona y Aines.(8)(9)

2.8.2.1.1 Detección Del pH Mediante Tira Reactiva

Los reactivos que utilizan las tiras reactivas son el rojo de metilo y el azul de bromotimol con una escala de colores que se encuentra entre el naranja y el azul.(19)(15). En la figura 2, se muestra las reacciones de color que corresponden a valores de pH de 5,0 a 8,5.

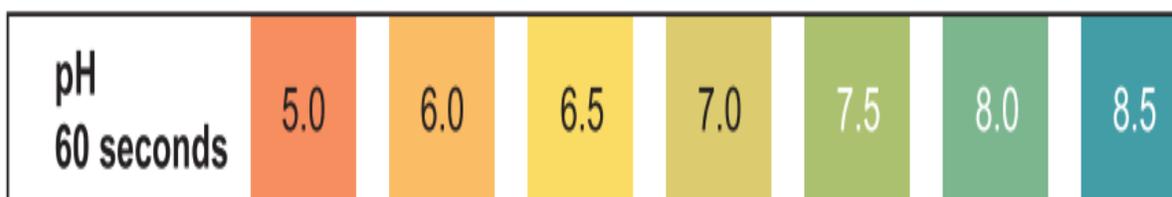


Figura 2: pH. Nota: Este gráfico es sólo para la demostración de color y no debe utilizarse para interpretar las reacciones de la tira reactiva para las pruebas de diagnóstico. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996.1), tomado de (15)

2.8.2.2 Densidad urinaria: es una prueba de concentración y de dilución del riñón; refleja el peso de los solutos en la orina. Cualquier alteración que se presente en la densidad urinaria está asociada a daños en la función de concentración del túbulo renal; su valor varía durante

todo el día oscilando entre 1.003-1.030g/l. Los recién nacidos y los lactantes pueden tener una densidad urinaria entre 1.005 - 1.010g/l y los niños mayores 1.010-1.025g/l(8) (20)(19)

En primera orina de la mañana, sospechar patología cuando hay densidades <1.010.(3)

La densidad de la orina se toma con un aparato denominado urinómetro. Al introducir la orina en el urinómetro, un flotador nos indicará la densidad de la muestra. También se utiliza para medir la densidad de la orina las tiras reactivas. (19)(20)(8) (9)

Se denomina hipostenuria a la orina con densidad urinaria menor a 1.010g/l, isostenuria con densidad urinaria de 1.010-1.020g/l e hiperstenuria con densidad urinaria mayor a 1.020g/l.(8)

2.8.2.2.1 Detección de Densidad Urinaria Mediante Tira Reactiva

Cuando la densidad se mide mediante la tira reactiva el color cambiará de azul verdoso a amarillo a medida que va aumentando la concentración de iones de la muestra.(19)

2.8.2.3 Nitritos: su valor en orina debe ser cero, Es un método indirecto para determinar la presencia de bacterias en la orina. Las enterobacterias como la E. Coli tienen la particularidad de reducir los nitratos a nitritos, Esta prueba tiene una alta especificidad para infección urinaria pero baja sensibilidad; por lo tanto, si su resultado es negativo no descarta la existencia de ITU.

Un resultado positivo de nitritos obliga al pediatra a confirmar la infección urinaria a través del urocultivo, prueba que es el patrón de oro para el diagnóstico de ITU.

Los falsos negativos de los nitritos se presentan en las infecciones urinarias generadas por bacterias no fermentadoras de nitratos como el Enterococcus spp, Acinetobacter spp, Staphylococcus spp, Streptococcus spp, Mycobacterium spp, Corynebacterium, Pseudomona spp, Neiseria gonorrhoeae, anaerobios y en otras circunstancias como la IU Cándida spp, presencia de vitamina C, esta inhibe el paso de nitratos a nitrito, pH urinario menor de 6 y urobilinógeno elevado. (8)(19)(3)

Los nitritos positivos son una prueba específica de infección urinaria y su resultado se puede combinar con el de la esterasa; si ambas pruebas son positivas, las probabilidades de tener un urocultivo positivo son muy altas, pero cuando son negativas, y el paciente está asintomático, es muy poco probable la existencia de ITU.(8)(20) (9)

2.8.2.3.1 Detección De Los Nitritos Mediante Tira Reactiva

El reactivo que utilizan las tiras se denomina reactivo de Griess, impregnado de una amina donde se obtendrá un conjunto coloreado más o menos rosa al impregnarlo en una orina con presencia de nitritos.

Este color indicará que existe una infección en las vías urinarias, mientras que la intensidad del color dependerá de la concentración existente de nitritos, pero no indica la intensidad de la infección.(19)

2.8.2.4 Leucocitos: la prueba de esterasa leucocitaria se considera una medida indirecta para indicar la presencia en la orina de glóbulos blancos, principalmente granulocitos, neutrófilos y eosinófilo, su positividad se corresponde con, al menos, 4-5 leucocitos por campo. Nunca puede diagnosticarse una ITU por la única presencia de leucocituria en una tira reactiva. (8)(20) (9)

Las pruebas positivas de esterasa y nitritos son fundamentales en el diagnóstico inicial de ITU febril en los niños mientras se obtiene el resultado del urocultivo; las dos pruebas pueden tener un valor predictivo negativo (VPN) de 98.7%, valor que se puede aumentar a 99.2%, cuando se les suman los hallazgos positivos del examen microscópico, aumentando así las posibilidades diagnósticas de la infección. (8) (9)

2.8.4.1 Detección De Leucocitos Mediante Tira Reactiva

Estas células blancas intactas o lisadas son las únicas que contienen en su citoplasma una enzima llamada esterasa, la cual hidroliza el reactivo de la tirilla haciéndola cambiar de color; de esta forma se determina la presencia de los leucocitos.(8) La tira reactiva es capaz de detectar a partir de 10 – 25 leucocitos/ μ l de orina apareciendo un color violeta cuando es positivo. (19)

2.8.2..5 Proteínas: La presencia de cantidades aumentadas de proteína en la orina puede ser un indicador importante de la enfermedad renal. Puede ser el primer signo de un problema grave y puede aparecer mucho antes de otros síntomas clínicos. (15) Normalmente no se deben reportar proteínas en la orina; su valor debe ser menor a 4mg/m²/hora. Sin embargo la Albúmina, puede aparecen en estados de metabolismo aumentado(8) (3) (9)

El informe de proteinuria se puede expresar en diferentes medidas, según si la orina fue recolectada espontáneamente o en 24 horas, según tabla número 2, que describirá los valores de proteínas en orina dependiendo de la manera de recolección.(8)

TABLA No. 2
VALORES DE LA PROTEINURIA

VALOR	EXAMEN DE ORINA	ÍNDICE PROTEINA/CREATININA	ORINA 24 HR Mg/m ² /hr
Normal	"< 10	<2 años: <0.5 >2 años: <0.2	<4
Trazas	10 – 29		
Una cruz +	30 – 99	0.2-0.5 Proteinuria leve	4-40 Proteinuria leve a moderada
Dos cruces ++	100 – 299	0.5-2 Proteinuria moderada	4-40 Proteinuria leve a moderada
Tres cruces +++	300-999 (sin ninguna interpretación)	>2 Proteinuria severa (rango nefrótico)	>40 Proteinuria severa (rango nefrótico)
Mayor a cuatro cruces ++++	>1000		

Fuente: Elaboración con base en (8)

2.8.2.5.1 Detección De Proteínas Mediante Tira Reactiva

La tira reactiva tiene una sensibilidad y especificidad de 99% para detectar albúminuria, pero es pobre para detectar globulinas, glucoproteínas, ribonucleasas, lisozimas y mucoproteínas como la de Tamm Horsfall .(8)(15)

El indicador cambia de amarillo a azul (o verde) entre pH 3 y pH 4, pero en presencia de proteína, este cambio de color ocurrirá entre pH 2 y pH 3, por lo que la figura No.3 muestra la tabla de colores para los valores de proteína positivos.(15)

PROTEIN 60 seconds	NEG	Trace	30 mg/dL 1+	100 mg/dL 2+	300 mg/dL 3+	≥ 2000 mg/dL 4+
------------------------------	-----	-------	-------------------	--------------------	--------------------	-----------------------

Figura 3: Tabla de colores de proteínas. Nota: Esta gráfica es sólo para la demostración de color y no debe utilizarse para interpretar las reacciones de la tira reactiva para las pruebas de diagnóstico. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996), datos tomados de (15)

2.8.2.6 Glucosa: se detecta a través de la reacción de la glucosa oxidasa/peroxidasa. La lectura de glucosuria debe ser cero porque la glucosa filtrada es reabsorbida casi en su totalidad (99.9%) en el túbulo contorneado proximal y solo aparece en la orina cuando el valor de la glicemia supera el umbral renal tubular de reabsorción de glucosa estipulada entre 160-180mg/ dl o cuando hay daño en el túbulo proximal renal. (8)(3)(19) (9)

Un valor hasta 15 mg/dl se considera normal en la primera orina del día y se positiviza si es mayor de 30 mg/dl. (20)(19)

2.8.2.6.1 Detección De La Glucosa Mediante Tira Reactiva

Se trata de una tira reactiva donde hay dos reacciones, la de la glucosa oxidasa y la de la peroxidasa, dándonos una referencia de la concentración de glucosa en sangre.

El reactivo cambiará de color de verde a pardo, indicándonos la presencia de glucosa si aparece un cambio en el color de la tira reactiva, y la ausencia de glucosa si no se produce cambio de color. La figura No 4 muestra un gráfico de colores de glucosa.(19)(15)

GLUCOSE 30 seconds	NEG	g/dL(%) mg/dL	1/10 100 Trace	1/4 250 1+	1/2 500 2+	1 1000 3+	≥ 2 ≥ 2000 4+
------------------------------	-----	------------------	----------------------	------------------	------------------	-----------------	---------------------

Figura 4: Tabla de colores de glucosa. Nota: Esta gráfica es sólo para la demostración de color y no debe utilizarse para interpretar las reacciones de la tira reactiva para las pruebas de diagnóstico. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996.) datos tomados de (15)

2.8.2.7 Cetonas: su lectura debe ser cero; la presencia de cetonuria está relacionada con alteraciones en el metabolismo de los ácidos grasos y de los carbohidratos y se forman en el hígado.(8)(3)(19)

La cetonuria se puede clasificar de acuerdo a sus valores de la siguiente manera: leve <20mg/dl, moderada 30-40/dl y severa >80mg/dl. En pediatría esta prueba es muy útil en el estudio y control de los pacientes con diabetes mellitus descompensada y con errores innatos del metabolismo.(8)(15) (9)

Los cuerpos cetónicos son una fuente de energía para el músculo y el sistema nervioso central y se filtra libremente en el glomérulo, pero la acetona se volatiliza por el pulmón, y es por esto por lo que aparece en cantidades menores en la orina.(19)

2.8.2.7.1 Detección De Los Cuerpos Cetónicos Mediante Tira Reactiva

Los reactivos utilizados son el nitroprusiato sódico, glicina y fosfato ácido de sodio.

Los resultados serán negativo o positivo (desde + hasta +++), mostrando en este último caso un aspecto púrpura la tira reactiva.

La prueba se basa en el principio de Legal, en donde el ácido acetoacético y la acetona reaccionan con el nitroprusiato sódico. No es tan sensible para el ácido β-hidroxibutírico. El cambio de color es de color rosa pálido a marrón y la reacción se notifica como negativa, traza, moderada o grande o negativa a 160 mg / dL.(19)(15)La Figura 5 muestra una gráfica de color de cetona.



Figura 5: Tabla de colores de la cetona. Nota: Este gráfico es sólo para la demostración de color y no debe utilizarse para interpretar las reacciones de la tira reactiva para las pruebas de diagnóstico. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996.), tomado de (15)

2.8.2.8 Urobilinógeno: Es un pigmento biliar que se oxida fácilmente a temperatura ambiente; su valor está relacionado directamente a la presencia de bilirrubina indirecta y se encuentra normalmente en concentraciones bajas, alrededor de 1mg/dl e incluso su lectura puede ser menor o negativa. La presencia de urobilinógeno en la orina está asociada a patologías hepatocelulares como la hepatitis y a entidades con hiperbilirrubinemia indirecta como las anemias hemolíticas; su existencia también puede significar o indicar daño temprano del parénquima hepático. (8)(19)(3) (9)

2.8.2.8.1 Detección De Urobilinógeno Mediante Tira Reactiva

Se utiliza el paradimetilaminobenzaldehído y una solución ácida.

Los colores que pueden aparecer van desde el amarillo, que se considerará negativo, hasta un marrón oscuro, siendo este positivo. Cuando se presenta bilirrubina en la orina es conjugada o directa, ya que por ser hidrosoluble pasa el glomérulo renal.(19)

2.8.2.9 Bilirrubinas: Los pigmentos biliares (bilirrubina y biliverdina) aparecen en la degradación de los glóbulos rojos y normalmente no se encuentran en la sangre en proporciones suficientes para ser detectados en la orina.(19)

Su lectura es negativa. Cuando se presenta bilirrubina en la orina es conjugada o directa, ya que por ser hidrosoluble pasa el glomérulo renal. En la orina, la bilirrubina indicará una obstrucción intra o extrahepatobiliar, o una enfermedad hepatocelular. (8) (19) (9)

2.8.2.9.1 Detección De Bilirrubina Mediante Tira Reactiva

El reactivo utilizado es el 2,4dicloroanilina, que cambiará a marrón si la orina presenta bilirrubina.(19)

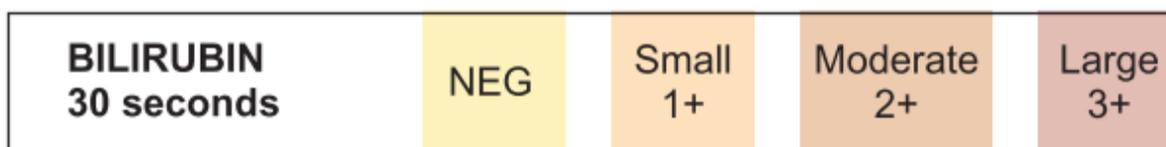


Figura 6: Carta de color de bilirrubina. Nota: Esta gráfica es sólo para la demostración de color y no debe utilizarse para interpretar las reacciones de la tira reactiva para las pruebas de diagnóstico. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996.) tomado de (15)

2.8.2.10 Sangre: Cuando aparecen glóbulos rojos intactos en orina hablaremos de hematuria, la cual puede ser macroscópica o microscópica. Hematuria sólo puede ser detectada químicamente o microscópicamente.(19)(3)(15) (9)

2.8.2.10.1 Detección De Sangre Mediante Tira Reactiva

La tira reactiva no discrimina entre hematuria, hemoglobinuria y mioglobinuria porque todas catalizan la reacción de la peroxidasa. (8)

Los resultados se expresan como negativos o positivos (que va desde + hasta +++). Esta prueba es muy sensible a los oxidantes y a las peroxidases presentes en la orina.

Los glóbulos rojos intactos producen manchas desiguales en la zona de la reacción. la presencia de glóbulos rojos intactos dará una reacción verde moteada, mientras que la hemoglobina libre y mioglobina darán un color verde uniforme o verde a azul oscuro. La Figura 6 muestra una tabla de colores de las reacciones de la sangre. (19)(15)

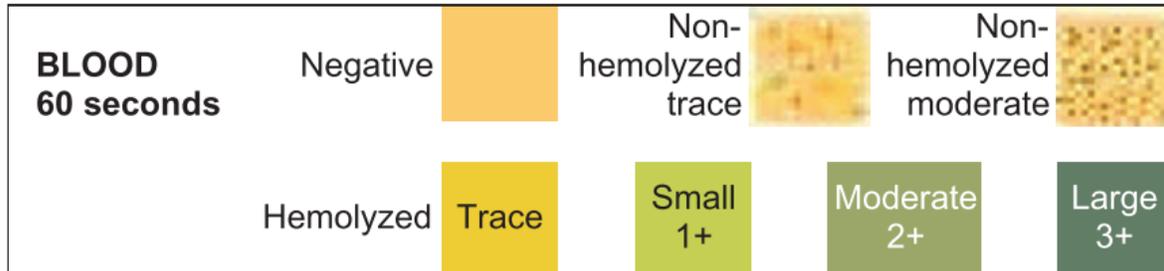


Figura 7: Carta de color de sangre. Nota: Esta gráfica es sólo para la demostración de color y no debe utilizarse para interpretar las reacciones de la tira reactiva para las pruebas de diagnóstico. (Modificado de Tarrytown, NY: Bayer Corporation Diagnostics Division, 1996.) tomado de (15)

2.8.3 Análisis Microscópico:

Para el análisis microscópico se consideran como componentes del sedimento urinario las células, los cilindros y los cristales.

2.8.3.1 Células: Hacen referencia a los glóbulos rojos, glóbulos blancos, bacterias y células epiteliales.

2.8.3.1.1 Glóbulos rojos (GR): se define hematuria cuando existen más de 5 GR por campo en orina fresca centrifugada o más de 5 GR por milímetro cúbico en orina no centrifugada. Se debe sospechar hematuria cuando el conteo es de 3 a 5 GR por campo. (19)(8)(7)(20)(3) (9)

2.8.3.1.2 Glóbulos Blancos (GB): el valor normal de glóbulos blancos en la orina es de 0-4 por campo, principalmente neutrófilos. Se denomina leucocituria a la presencia de más de 5 células blancas por campo en orina centrifugada y piuria a la presencia de más de 10 glóbulos blancos en orina sin centrifugar.

Con respecto a la localización de la inflamación existen algunas asociaciones que pueden orientar al pediatra a ubicar el proceso; la presencia de leucocituria con cilindros leucocitarios, es reflejo de una inflamación del tracto urinario superior como la pielonefritis, mientras que la leucocituria con células epiteliales escamosas es por compromiso del tracto urinario inferior como la uretritis. Si la tira reactiva es negativa para nitritos, esterasa y además no existe piuria ni bacteriuria la probabilidad de IU es muy baja menos del 1%. (19)(7)(8)(20)(3) (9)

2.8.3.1.3 Bacterias: la orina siempre debe estar libre de bacterias, su presencia tiene importancia clínica por la relación que tienen con los episodios de infección urinaria y su reporte en el uroanálisis se puede realizar en cruces como a continuación se describe:

- Bacteriuria escasa +
- Bacteriuria baja ++
- Bacteriuria moderada +++
- Bacteriuria abundante ++++

Dos o más cruces de bacterias es la cantidad que muestra la mejor especificidad y eficacia (80%) para predecir un resultado positivo del urocultivo, mientras que una cruz puede deberse a muestras contaminadas, episodios de bacteriuria asintomática, infección urinaria en estadio inicial o a pacientes sub-tratados con antibióticos. (19)(7)(8)(3)(20) (9)

2.8.3.1.4 Células epiteliales: las células epiteliales provienen de diferentes sitios del tracto urinario como se describe a continuación:

- Tubulares o renales: hacen referencia a las células epiteliales del túbulo renal; pueden estar presentes en pielonefritis, necrosis tubular aguda, rechazo a injertos y nefritis túbulo-intersticial.
- Transicionales: son células provenientes del epitelio de la pelvis renal, vesical, ureteral y de la porción superior de la uretra; están presentes en los procesos inflamatorios de estos sitios y en litiasis renal.
- Caudadas: estas células están asociadas al cuello vesical.
- Escamosas: son células del tercio distal de la uretra y del epitelio vaginal; su presencia sugiere contaminación genital, vaginitis o uretritis.(19) (7) (8)(3) (20) (9)

2.8.3.2 Cilindros: Normalmente no deben reportarse cilindros en la orina; estos se forman dentro del túbulo renal principalmente en el distal y en el colector. Su centro (matrix) lo compone una proteína renal llamada Tamm Horsfall sobre la cual se van uniendo elementos celulares o detritus que le van dando la forma a medida que viajan a través del túbulo,

El nombre del cilindro lo determina el elemento o la célula que predomine en la unión con la proteína matrix:

- Cilindros hemáticos: los constituyen glóbulos rojos. Siempre significan daño del glomérulo renal, como sucede en la nefritis lúpica.
- Cilindros leucocitarios: los forman glóbulos blancos. Están relacionados a procesos inflamatorios del parénquima renal de origen infeccioso o no infeccioso; en casos de pielonefritis están presentes en el 80% de los casos asociados a leucocituria.
- Cilindros hialinos: normalmente se pueden presentar en concentraciones bajas de 1 a 2 por campo, posterior a la realización de ejercicios físicos, en personas con fiebre o con deshidratación. Si se presentan en circunstancias diferentes a las mencionadas, tienen una concentración mayor o persisten en el tiempo se debe descartar la presencia de glomerulopatía aguda o crónica.

- Cilindros granulosos: son producto de células tubulares necrosadas. Ocasionalmente se pueden encontrar luego de la realización de ejercicios forzosos y frecuentemente están relacionados con la presencia de enfermedades del parénquima renal agudas o crónicas como la glomerulonefritis.
- Cilindros epiteliales tubulares: están asociados a patologías como necrosis tubular aguda, enfermedad renal crónica, nefritis túbulo intersticial, síndrome nefrítico, intoxicación por metales pesados, rechazo de injerto e infecciones virales por CMV, hepatitis y sarampión.
- Cilindros grasos: están presentes en el síndrome nefrítico y en el hipotiroidismo.
- Cilindros céreos: están relacionados con patologías renales graves como la falla renal crónica. (19)(7)(8)(3) (20) (9)

2.8.3.3 Cristales: Los cristales se forman por precipitación de sales en la orina producto de los cambios en el pH, concentración de las sales y variación en la temperatura.

Se pueden presentar como verdaderos cristales o como material amorfo, rara vez tienen importancia clínica y solo en determinadas situaciones pueden tener significado patológico, principalmente en los trastornos metabólicos y en la formación de cálculos.

Los cristales más frecuentes son los uratos y fosfatos amorfos, los oxalatos de calcio, los cristales de ácido úrico y los fosfatos de amonio y magnesio. Estos cristales se pueden encontrar en personas sanas, pero también pueden estar presentes en determinadas situaciones patológicas como a continuación se describe:

- Cristales de ácido úrico: se pueden encontrar en leucemias, fiebre, gota y procesos catabólicos de nucleoproteínas.
- Cristales de uratos amorfos: presentes en estados febriles.
- Cristales de oxalato cálcico: relacionados a dietas con ajo, naranja, tomate y en patologías como la diabetes mellitus, hepatopatías y litiasis.
- Cristales de carbonato cálcico: están asociados a dieta vegetariana y a infecciones urinarias.
- Cristales de fosfato - ácido cálcico: aparecen en hiperfosfaturia, hipercalciuria, obstrucciones urinarias y en pacientes con catéter vesical.
- Cristales de fosfatos triples —fosfato-amonio-magnesio—, urato de amonio, fosfato y carbonato calcio: presentes en pH alcalino. Cuando existe ITU por bacterias productoras de amonio hay probabilidad de formación de cálculos coraliformes de fosfatos triples o estruvita.
- Cristales de uratos y oxalatos cálcicos, ácido úrico, xantinas y cistina: presentes en pH ácido.

Los cristales que siempre son considerados anormales y que tienen relevancia clínica, se describen a continuación con su patología asociada:

- Cristales de leucina: se encuentran en leucinosis y en hepatopatías graves.

- Cristales de cistina: son comunes en cistinuria. Cristales de tirosina: presentes en tirosinosis y hepatopatías graves.
 - Cristales de colesterol: comunes en el síndrome nefrótico y quiluria.
 - Cristales de bilirrubinas: presentes en hiperbilirrubinemias.
 - Cristales de sulfonamidas: se encuentran en pacientes tratados con sulfonamidas.
 - Cristales de indinavir: presentes en pacientes con VIH tratados con este fármaco.
- (19) (7) (8)(3)(20) (9)

2.8.3.4 Otros hallazgos del uroanálisis

2.8.3.4.1 Moco: El moco es un material proteico proveniente del tejido glandular genito-urinario; su presencia está relacionada a procesos inflamatorios del tracto urinario bajo, genital o a contaminación. La presencia de moco en el paciente con fuerte sospecha de IU obliga a tomar una nueva muestra de orina con una mejor técnica de recolección.

2.8.3.4.2 Hongos: Su reporte debe ser negativo. La *Cándida albicans* es el hongo responsable de la mayoría de las infecciones micóticas del tracto urinario, pero en algunas ocasiones a su presencia no se le da el significado patológico que amerita, por lo tanto el reporte de hongos en la orina debe ser analizado integralmente junto al cuadro clínico del paciente, sus antecedentes patológicos, farmacológicos, inmunológicos, hallazgos al examen físico, presencia de la forma micelial o patógena del hongo y a la adecuada técnica de recolección de la muestra, para de esta forma darle respaldo al diagnóstico de infección micótica y no subestimar su presencia en el EGO y clasificarla siempre como contaminación.

2.8.3.4.3 Parásitos: En la orina no debe haber presencia de huevos ni de parásitos intestinales. (19)(7)(8)(3) (20)

2.9 UROCULTIVO:

Es la prueba definitiva para el diagnóstico de ITU, orientando el tratamiento definitivo según el antibiograma, por lo que se recomienda su realización siempre que sea posible. Es el umbral aceptado actualmente de acuerdo a los criterios de Kass para establecer el diagnóstico de ITU es encontrar en el cultivo de orina 10^5 unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/mL) de bacterias patógenas del tracto urinario, resultando en un 7.2% de falsos positivos secundarios a la contaminación. (22) (23) (24)

Para el diagnóstico definitivo de ITU es requisito imprescindible el disponer de un cultivo de orina en el que se muestre la existencia de crecimiento bacteriano en cifras de más de 50 000-100 000 unidades formadoras de colonias/ml. La orina ha de ser recogida de la forma adecuada recomendada. (25) (24)

Sin embargo la Academia Americana de Pediatría (AAP) en sus más recientes guías propongan que el diagnóstico de ITU se establezca mediante un uroanálisis que sugiera infección (datos de piuria y/o bacteriuria, es decir, la presencia de nitritos y esterasa leucocitaria) y la presencia de al menos 50 000 ufc/mL de un patógeno urinario conocido obtenido mediante cateterismo vesical o punción suprapúbica. (22) (24)

2.10 TOMA DE MUESTRA PARA EL EXAMEN DE ORINA Y UROCULTIVO

La recolección de la muestra de orina se realiza en la primera micción de la mañana; la bolsa recolectora, la punción suprapúbica y el cateterismo vesical son los métodos recomendados en los menores de 2 años cuando aún no hay control de esfínteres, mientras que la recolección por micción espontánea es el método aconsejado para los mayores de 2 años.(8)

Para obtener un resultado adecuado en el uroanálisis, es necesario tener en cuenta lo siguiente en la recolección de la muestra:

2.10.1 Recolección por micción espontánea:

- Lavar el área genital y perineal del paciente con suficiente agua y jabón momentos antes de la toma de la muestra. No utilizar antisépticos.
- Tener listo el frasco recolector de orina, sin uso, estéril y sellado.
- Tomar la muestra de orina a partir del chorro medio descartando la primera parte de la micción. La orina recolectada en el frasco no debe ser tocada ni por los dedos ni por ningún otro objeto.
- Recolectar un volumen de orina suficiente para su estudio 10cm mínimo.
- Evitar que la orina rebose el frasco, el rebosamiento facilita su contaminación.
- Sellar inmediatamente el frasco una vez recolectada la orina y rotularlo con el nombre del paciente, número de historia clínica, hora y fecha de recolección.
- Conservar el frasco en un lugar seguro, evitando la exposición solar y los movimientos constantes agitación.
- Procesar la muestra en el laboratorio clínico lo más pronto. Si después de 30 minutos de recolectada no se procesa, se debe refrigerar en la puerta de la nevera a 4 grados centígrados por un tiempo máximo de 24 horas, de lo contrario se corre el riesgo de que se alteren las sustancias contenidas en ella por efectos de la temperatura ambiental y la luz solar. (8)(21) (9)

2.10.2 Bolsa colectora adhesiva.

- Lavado de manos de quien coloca la bolsa, seguido del lavado de los genitales externos y la región perineal con agua jabonosa (no antisépticos), aclarando con suero salino fisiológico y secando con gasa estéril.

- Posteriormente, se coloca el colector, el borde del cual debe incluir en los varones el pene y parte del escroto y toda la vulva en las niñas.
- En el caso de utilizarse para descartar una ITU, debe cambiarse el colector cada 20-30 minutos siguiendo los mismos pasos; aun así, existe alto riesgo de contaminación.(20)(21)
- Debido al alto índice de contaminación un urocultivo positivo obtenido por bolsa recolectora no se considera ITU. Se debe repetir la toma de muestra por sondeo o punción vesical para confirmar diagnóstico, previo a iniciar tratamiento antibiótico. (4) (9)
- Sin embargo, en la conferencia proporcionada en el 2014 por el Nefrólogo Pediatra, Dr. Edgar Reyes, se toman las medidas antes descritas, para evitar la cateterismo vesical, debido a que este último puede causar estrechez ureteral después de varios intentos o por la manipulación que se realiza. Además de la incomodidad que le proporciona al paciente, refiriendo que se han obtenido muestras positivas en urocultivos, si se realizan los pasos anteriormente expuestos.(3)

2.10.3 Punción Suprapúbica:

- Se considera la técnica más fiable (*gold standard*) para diagnosticar una ITU en recién nacidos y lactantes, pero es una técnica dolorosa que precisa de la habilidad del facultativo y un volumen vesical de orina suficiente.
- Se aconseja esperar 60-90 minutos desde la última micción, asegurar una correcta hidratación del paciente y realizarla guiada por ecografía. No se aconseja en mayores de 18 meses.
- Se coloca al paciente en decúbito supino con las piernas en flexión y
- abducción (posición de rana).
- Los cuidados de asepsia deben ser como en el caso anterior. Se limpia la zona de punción situada un cm por encima de la sínfisis del pubis en la línea media.
- Se utiliza una aguja intramuscular conectada a una jeringa de 5-10 ml perpendicular a la pared abdominal o con ligera inclinación caudal. La introducción de la aguja ha de ser rápida y, luego, aspirar.
- Pueden ser complicaciones la hematuria transitoria, el hematoma en la pared vesical y la punción de un asa intestinal que, rara vez, evoluciona a peritonitis. Son contraindicaciones la enfermedad hemorrágica y la obstrucción intestinal.(20) (21) (9)

2.10.4 Cateterismo Vesical:

- El lavado de genitales se realiza del mismo modo que los anteriores, teniendo en cuenta que es un procedimiento estéril con riesgo de ITU, por lo que se debe usar un campo estéril con un paño con apertura para los genitales y guantes estériles.
- Para obtener la muestra, generalmente se usan sondas de alimentación (de punta redonda, de 4 French en menores de seis meses y de 6-8 French en mayores de seis meses). Las sondas de Foley se reservan para recogidas prolongadas.

- La sonda que se utilice debe lubricarse en su extremo distal e introducirse por el meato urinario sin forzar. En el caso de los niños, se aconseja que, una vez introducida la sonda, pocos milímetros se coloque el pene en posición horizontal para seguir introduciendo la sonda. Se desechan las primeras gotas y se recoge el resto en frasco estéril.
- Las complicaciones pueden ser frecuentes (disuria, polaquiuria, irritabilidad y microhematuria), posibles (ITU) y raras (rotura uretral).(20) (21) (9)

2.11 DIAGNÓSTICO:

El diagnóstico de ITU debe plantearse frente a una historia y examen físico sugerente, asociado a un examen de orina compatible. Se confirma con un urocultivo positivo.(4) (22)

La mayoría de los autores coinciden en la utilidad de las diversas pruebas diagnósticas como el urianálisis o examen general de orina, el análisis mediante el uso de tiras reactivas, la visualización del sedimento urinario, la tinción de Gram y el cultivo, que es considerado el “estándar de oro” para establecer el diagnóstico. (22) (24)

El análisis rápido de una tira reactiva, junto con el cuadro clínico, puede ser suficiente para que el clínico decida instaurar manejo para una ITU, sin olvidar que solo el análisis bacteriológico podrá dar el diagnóstico certero y por lo tanto no debe omitirse en ningún caso. (22)

2.12 TRATAMIENTO

Los objetivos de la terapia de la infección urinaria son:

- Obtener la mejoría clínica.
- Evitar la diseminación de la infección.
- Evitar complicaciones a largo plazo. (4)

Medidas generales

- Hidratación adecuada.
- Educar sobre hábitos miccionales: Micción cada 3 hrs, no posponer deseo miccional.
- Educar sobre hábitos defecatorios: Evitar constipación, aseo adecuado. (4)

2.12.1 Tratamiento antibiótico

La elección del antibiótico depende de los gérmenes más habituales y del patrón de resistencia local. Las unidades de microbiología de cada establecimiento debieran mantener un registro constante, tanto de los gérmenes más frecuentes encontrados en su comunidad, como el patrón de resistencia de éstos y tener esta información disponible para los clínicos.(4)

En líneas generales se recomienda:

2.12.1.1 ITU baja

En ITU baja sin antecedentes de patología conocida de la vía urinaria, la evidencia actual se inclina hacia el tratamiento acortado de 3-4 días versus el tratamiento estándar de 7 días. Si el paciente recibía profilaxis, debe iniciar tratamiento con otro antibiótico.

- Primera línea: Pacientes de 1-4 meses tratamiento oral con cefalosporinas. En mayor de 4 meses nitrofurantoína, cotrimoxazol, cefalosporinas.
- Segunda línea: quinolonas. (4)

2.12.1.2 ITU alta

Lactantes mayores de 3 meses con buen estado general, sin aspecto tóxico y con posibilidad de ser evaluado en las 48 hrs siguientes pueden recibir terapia oral antibiótica desde el inicio

La terapia antibiótica endovenosa y la hospitalización queda reservada para aquellos con:

- Edad menor a 3 meses.
- Sepsis clínica o potencial bacteremia.
- Inmunosupresión.
- Vómitos o incapacidad de tolerar medicamento oral.
- Falta de adecuado control ambulatorio.
- Falta de respuesta a terapia ambulatoria. Duración del tratamiento: 7- 10 días. En recién nacido 10-14 días. (4)

2.13 EXAMENES DE IMAGEN:

El objetivo de este, es la búsqueda de anomalías del tracto urinario que puedan predisponer al paciente a nuevas infecciones o a complicaciones de las mismas y que son susceptibles a tratamiento médico o quirúrgico, con el propósito de localizar el nivel de la ITU, realizar diagnóstico de reflujo vesico-ureteral (RVU) y diagnóstico de otras malformaciones del tracto urinario, además de la evaluación de secuelas: cicatriz renal (CR). (4)

2.13.1 Tipos de estudios imagenológicos

1. Ecografía renal con o sin doppler.
2. Cistografía:
 - Uretrocistografía miccional (UCG).
 - Cistografía isotópica directa (CID).
3. Cintigrama renal TC99-DMSA (ácido di- mercaptosuccínico).
4. Otros.(4)

2.13.1.1 Ecografía Renal con o sin Doppler:

La ecografía renal tiene un rendimiento muy variable dado la subjetividad de su interpretación. En general no es útil para diagnóstico de localización de la ITU, pero es inocua, está ampliamente disponible, y permite identificar anomalías urinarias preexistentes. Además podría modificar la terapia inicial con el hallazgo infrecuente de absceso renal. (4)

La ecografía renal con power doppler permite evaluar la perfusión renal regional, que se encuentra disminuida en la infección aguda, teniendo buena correlación con el cintigrama con DMSA en la fase aguda.(4)

2.13.1.2 Cistografía:

2.12.1.2.1 Uretrocistografía miccional (UCG): La UCG es el examen de referencia para la detección del RVU. Es la única técnica que da información confiable de la uretra. Es muy simple de realizar en lactantes, pero puede tener complicaciones (infección, trauma uretral), irradia y genera stress en los niños y sus padres. (4)

2.13.1.2.2 Cistografía isotópica directa (CID): La CID tiene menor dosis de radiación y es más sensible que la UCG para detectar todos los grados de RVU (sensibilidad de 55% para UCG y 97% para CID). Es útil en el seguimiento de RVU diagnosticado por UCG convencional y podría utilizarse como método de diagnóstico de RVU en niñas sin anomalía anatómica evidente.(4)

2.13.1.3 El cintigrama renal con DMSA: en fase aguda (hasta 14 días desde el diagnóstico) es el gold standard de pielonefritis, pero su empleo rutinario no es viable en la mayoría de los centros.(4)

2.13.1.4 Otros: resonancia nuclear magnética (RNM) requiere sedación, tomografía axial computarizada TAC produce alta dosis de radiación.(4)

2.13.2 Recomendaciones del estudio de imágenes en paciente con ITU

El estudio con imágenes en niños con un primer episodio de ITU debe ser selectivo, ya que el estudio rutinario a todos los niños no ha demostrado efectividad clínica y tiene un costo elevado. La estrategia de mayor utilidad para reducir la morbilidad de la ITU y prevenir las CR adquiridas es el diagnóstico oportuno y el tratamiento precoz de la ITU, principalmente en lactantes y niños pequeños. (4)

El estudio completo ya sea precoz o diferido se debe focalizar en los grupos de riesgo de daño renal:

- Menores de 6 meses (mayor riesgo de malformaciones y obstrucción de la vía urinaria que niños mayores).
- ITU atípica (alto riesgo de defectos parenquimatosos renales significativos y anomalías estructurales significativas).
- ITU recurrente (la recurrencia de ITU se asocia a aumento progresivo del riesgo de daño renal).

A continuación se adjuntan las tablas con las indicaciones de estudio según edad y grupo de riesgo:

TABLA No. 3

NIÑOS DE 0-12 MESES

Niños de 0 a 12 meses	Buena Respuesta	ITU grave o atípica	ITU grave o atípica
Ecografía precoz	No	Si	Si
Ecografía diferida^a DMSA	Si	No	No
DMSA^b 6-12 meses Post ITU febril	Si	Si	Si
UCG^c	Si	Si	Si

Fuente: a Realizar la ecografía dentro de las 6 semanas siguientes a la ITU.

b El cintigrama renal con DMSA en fase aguda (antes de 2 semanas), permite orientar el seguimiento y realización o no de otras pruebas. Si es normal no debe repetirse a los 6 meses.

c Al realizar UCG, administrar profilaxis antibiótica 3 días y realizar la prueba el 2° día de profilaxis. Tomado de (4)

TABLA No. 4
NIÑOS DE 1 – 3 AÑOS

Niños de 0 a 12 meses	Buena Respuesta	ITU grave o atípica	ITU grave o atípica
Ecografía precoz	No	Si	No
Ecografía diferida^a DMSA	Si	No	Si ^d
DMSA^b 6-12 meses Post ITU febril	Si	Si	Si
UCG^c	Selectiva ^e	Si	Si

Fuente: a Realizar la ecografía dentro de las 6 semanas siguientes a la ITU.

b El cintigrama renal con DMSA en fase aguda (antes de 2 semanas), permite orientar el seguimiento y realización o no de otras pruebas. Si es normal no debe repetirse a los 6 meses.

c Al realizar UCG, administrar profilaxis antibiótica 3 días y realizar la prueba el 2° día de profilaxis.

d No se recomienda repetirla en nuevos episodios de ITU, salvo en sospecha de síndrome de eliminación disfuncional.

e Realizar UCG si en caso de ITU atípica, antecedentes familiares de RVU, dilatación de vías urinarias en la ecografía renal, cintigrama con DMSA alterado. Tomado de (4)

TABLA No. 5
NIÑOS > 3 AÑOS

Niños de 0 a 12 meses	Buena Respuesta	ITU grave o atípica	ITU grave o atípica
Ecografía precoz	No	Si ^f	No
Ecografía diferida^a DMSA	Si ^f	No	Si ^{df}
DMSA^b 6-12 meses Post ITU febril	Opcional	Si	Si
UCG^c	Selectiva ^{eg}	Selectiva ^{eg}	Selectiva ^{eg}

Fuente: a Realizar la ecografía dentro de las 6 semanas siguientes a la ITU.

b El cintigrama renal con DMSA en fase aguda (antes de 2 semanas), permite orientar el seguimiento y realización o no de otras pruebas. Si es normal no debe repetirse a los 6 meses.

c Al realizar UCG, administrar profilaxis antibiótica 3 días y realizar la prueba el 2° día de profilaxis.

d No se recomienda repetirla en nuevos episodios de ITU, salvo en sospecha de síndrome de eliminación disfuncional.

e Realizar UCG si en caso de ITU atípica, antecedentes familiares de RVU, dilatación de vías urinarias en la ecografía renal, cintigrama con DMSA alterado.

f La ecografía en los niños con control de esfínteres debe ser con vejiga llena, midiendo el volumen vesical antes y después de una micción.

g Frente a la sospecha de disfunción vesical y/o esfinteriana asociada a ITU realizar una UCG (incluyendo placas postmiccionales) y evaluar necesidad de estudio urodinámico

Al Tomado de (4)

2.14 MÉTODOS DE MEDICINA CLÍNICA PREVENTIVA

2.14.1 Tamizaje: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS): tamizaje o cribado es “La identificación presuntiva, con la ayuda de unas pruebas, de exámenes, o de otras técnicas susceptibles de aplicación rápida, de los sujetos afectados por una enfermedad o por una anomalía que hasta entonces había pasado desapercibida”. Se trata de una actividad de prevención secundaria, es decir, que su objetivo es reducir la morbilidad o mortalidad prematura asociadas a la enfermedad, mejorar su pronóstico. (26)(27) (28)

El concepto de cribado como actividad sanitaria ha calado rápidamente en la sociedad durante el siglo XX y hoy está ampliamente aceptado. Si se utiliza juiciosamente puede ser una importante herramienta para disminuir el impacto en la población de determinadas enfermedades o problemas de salud.(27)

Hay algunos aspectos importantes que caracterizan al cribado y condicionan su introducción. En primer lugar, el cribado se aplica a población que no presenta síntomas de la enfermedad que se criba.

En segundo lugar, en la mayoría de los casos, solo un pequeña parte de la población sometida a cribado padece la enfermedad o condición específica objeto del cribado y, por tanto, se va a beneficiar de la intervención. Por último, el cribado, como la mayoría de intervenciones, produce efectos adversos de diferente gravedad y magnitud (falsos positivos, complicaciones de la pruebas diagnosticas, sobretratamiento, etc.). (27) (28)

La última definición del UK National Screening Committee (NSC) introduce el concepto clave de equilibrio entre beneficios y riesgos, así como el de beneficio entendido como reducción del riesgo y no como garantía de curación o de no aparición futura de la enfermedad. Define el cribado como “un servicio de salud pública en el que los miembros de una población definida, que no necesariamente perciben tener un mayor riesgo, o estar afectados por una enfermedad o sus complicaciones, son invitados a someterse a preguntas o pruebas para identificar a aquellos individuos con mayor probabilidad de obtener un beneficio que un perjuicio, causado por las sucesivas pruebas o el tratamiento, para reducir el riesgo de la enfermedad o sus complicaciones” (NSC, 2009). Por lo que en la tabla No. 6 se describen beneficios, riesgos y desventajas del cribado. (27)

2.14.2El cribado como programa integral

En los criterios clásicos de Wilson y Jungner sobre el cribado ya se establece que “el cribado debe ser un proceso continuo y no una prueba puntual” (Wilson et al, 1968). El resultado de una única prueba de cribado sólo permite discriminar a los individuos con un mayor riesgo de sufrir el problema en cuestión y, por tanto, siempre precisará de una confirmación diagnóstica. La OMS también considera que el cribado se debe enmarcar dentro de un plan más amplio de control de la enfermedad. Debería ser un programa integral que incorpore los

pasos del proceso de cribado, incluido el diagnóstico y el tratamiento (Strong et al, 2005). (27)(29)

TABLA No. 6

BENEFICIOS Y RIESGOS DEL CRIBADO (HOLLAND ET AL. WHO, 2006)

Beneficios	Riesgos y Desventajas
Mejora del pronóstico de los casos detectados	Mayor tiempo de morbilidad en casos que no mejoran su pronóstico
Tratamiento menos radical que cura los casos precoces	Sobret ratamiento de anomalías de pronóstico incierto
	Riesgo de efectos adversos por el proceso de cribado
Ahorro de recursos	Costes añadidos
Mayor tranquilidad en casos con resultado negativo	Falsa tranquilidad en los casos falsos negativos

FUENTE: Tabla extraída de (26) (27)

2.15 PRUEBAS ESTADISTICAS APLICADAS

La epidemiología estudia la frecuencia de la enfermedad; sin embargo, todas sus medidas son realmente de la frecuencia de diagnósticos de enfermedad, de ahí la importancia de conocer tanto en la práctica clínica como en estudios epidemiológicos la auténtica correspondencia entre los resultados de las pruebas empleadas en el diagnóstico y la realidad patológica. (30)(31) (32)

2.15.1 Fiabilidad de los métodos diagnósticos:

Muy pocas pruebas diagnósticas, quizá ninguna, identifican con certeza si el paciente tiene o no la enfermedad. La validez de una prueba diagnóstica depende de su capacidad para detectar correctamente la presencia o ausencia de la enfermedad que se estudia, lo que se expresa matemáticamente en siete índices: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Los resultados obtenidos se expresan en una tabla clásica de contingencia de 2×2 , en la cual aparecen en las columnas la presencia o ausencia de enfermedad y en las filas el resultado de la prueba diagnóstica evaluada (positiva o negativa) , véase en tabla No. 7. (30)(31)

TABLA No. 7

TABLA DE CONTINGENCIA 2 x 2

Resultado de la prueba diagnóstica que evaluamos	Enfermos	Sanos	Totales
Positivo	VP a	FP b	Total positivos a + b
Negativo	FN c	VN d	Total negativos c + d
Total	De enfermos a + c	De sanos b + d	Total individuos a + b + c + d

FUENTE: Verdaderos positivos (VP): resultados positivos en sujetos enfermos. Verdaderos negativos (VN): resultados negativos en sujetos sanos. Falsos positivos (FP): resultados positivos en sujetos sanos. Falsos negativos (FN): resultados negativos en sujetos enfermos. Tomado de (31)

2.15.1.1 Sensibilidad (S): Se define como la probabilidad de que un individuo enfermo tenga un test +:

$$a/(a + c); \text{ o } VP/VP + FN$$

Donde a = número de verdaderos positivos y c = número de falsos negativos. La sensibilidad indica la proporción del total de enfermos que el test es capaz de detectar. De esta manera, la sensibilidad nos indica la capacidad de una prueba diagnóstica para identificar una enfermedad, por lo que se le llama también tasa o proporción de verdaderos positivos. (30)(31) (32)

2.15.1.2 Especificidad (E): Es la proporción de sanos que tienen una prueba negativa:

$$d/(d + b); \text{ o } VN/FP + VN$$

Es oportuno recordar que d = número de verdaderos negativos y b = número de falsos positivos. Es decir, la especificidad valora la utilidad de una prueba con el fin de identificar a los no enfermos (tasa o proporción de verdaderos negativos) o, dicho de otra forma, la especificidad indica la proporción de individuos sanos confirmados como tales por el resultado negativo del test. Para que un indicador sea útil debe presentar una alta sensibilidad y especificidad.

A partir de estos 2 conceptos podemos hablar de una proporción de *falsos negativos*, que es la probabilidad de que una persona enferma obtenga un resultado negativo en la prueba (enfermos que han tenido un resultado negativo de entre el total de enfermos) y de forma similar encontraremos una proporción de *falsos positivos*, es decir, la probabilidad de que un individuo sano tenga un resultado positivo (sanos con prueba positiva de entre todos los sujetos que no presentan la enfermedad). (30)(31) (32)

2.15.1.3 Valor predictivo positivo (VPP): Es la probabilidad de que un individuo con resultado positivo en la prueba tenga la enfermedad:

$$\mathbf{VPP = a/(a + b); \text{ o } VP/VP + FP}$$

Es decir, se trata de los enfermos con prueba positiva de entre todos los test positivos. Este concepto se denomina también probabilidad a posteriori o probabilidad «postest». (30) (31) (32)

2.15.1.4 Valor predictivo negativo (VPN): Es la probabilidad de que un individuo con resultado negativo en la prueba no tenga la enfermedad:

$$\mathbf{VPN = d/(c + d); \text{ o } VN/FN + VN}$$

Se trata de los sujetos libres de enfermedad y con test negativo dentro de todos aquellos con prueba negativa. (30) (31) (32)

2.15.1.5 Índice de Youden o versión 2 de la probabilidad corregida de detectar enfermedad (IJ): Una medida conjunta de eficiencia de un medio diagnóstico fue propuesta por W.J. Youden en 1950. Su estructura algebraica es la siguiente:

$$\mathbf{IJ = S+E-1 = S-(1-E)}$$

Simplemente refleja la diferencia entre la tasa de verdaderos positivos y la de falsos positivos. Un buen test debe tener alta esta diferencia. Teóricamente es igual a 1 sólo cuando la prueba diagnóstica es perfecta, o sea, cuando $S + E = 2$, de modo que también puede decirse que cuánto más cercano a 1, mejor es la prueba diagnóstica que se está evaluando.(33)(34)(35)(36)

El IJ tiene la ventaja de no estar afectado por la selección de la prevalencia, y es preferido por la combinación de los sencillos valores de la sensibilidad y la especificidad. Sin embargo, tiene la desventaja de que, al resultar de la combinación de los valores de S y E, se pierde la idea de si la prueba diagnóstica es buena en sensibilidad o especificidad.

Feinstein fundamenta esta afirmación mediante un ejemplo: si el índice de Youden tiene un valor de 0,55, puede ser que la sensibilidad sea de 0,95 y la especificidad de 0,60, o viceversa. (30) (31)

2.15.1.6 Índice de validez o proporción correcta de aciertos (IV): Se define como la proporción de individuos clasificados correctamente. En términos de la tabla 2x2 básica, el índice de validez responde a la siguiente fórmula: (30) (31)

$$\mathbf{IV = (a+d)/N}$$

2.15.2 Relación entre prevalencia y los índices de fiabilidad de los métodos diagnósticos

Los valores predictivos de un test son variables, dependen de la prevalencia de la enfermedad en la población. La sensibilidad y la especificidad son características propias del

test y no se modifican con cambios en la prevalencia. Si la prevalencia de la enfermedad aumenta, aumenta el valor predictivo positivo, mientras que disminuye el valor predictivo negativo. Si la prevalencia de la enfermedad disminuye, aumenta el valor predictivo negativo y disminuye el valor predictivo. (30) (31)

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

- Implementar el examen de orina, como método de tamizaje para la detección temprana de infecciones del tracto urinario, en los pacientes pediátricos asintomáticos, de la clínica de niño sano en la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt.

3.2 ESPECÍFICOS:

3.2.1 Identificar el sexo, la edad y procedencia de los pacientes pediátricos asintomáticos, que presentan uroanálisis anormales.

3.2.2 Evidenciar el hallazgo patológico que predominó en el examen de orina simple.

3.2.3 Evidenciar la relación de los hallazgos patológicos en el examen de orina simple, sugerentes a infección del tracto urinario.

3.2.4 Identificar a los pacientes que presenten urocultivo positivo.

3.2.5 Identificar el microorganismo patológico más frecuente, que reporten los urocultivos positivos.

3.2.6 Analizar con pruebas estadísticas aplicadas a tamizaje, los resultados de uroanálisis anormales.

IV. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Diseño de la Investigación:

Estudio **descriptivo de tamizaje**.

4.2 Población:

Paciente que asistió a la clínica de niño sano, de consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala, Sacatepéquez, de enero a octubre del año 2014.

4.3 Selección y Tamaño de la Muestra:

Paciente seleccionado de la clínica de niño sano de consulta externa, que asintiera de forma voluntaria y que la madre, padre y/o encargado, autorizara la participación en dicho estudio. Procediendo a la recolección de la muestra de orina, ya sea en bolsa estéril o frasco estéril siendo procesada posteriormente en el laboratorio de dicho centro hospitalario. Según la estadística de la consulta externa del departamento de pediatría del año 2013, consultaron 1718 niños, de 1 mes a 12 años 11 meses y 29 días, de ambos sexos, tomando en cuenta que el estudio duro 40 semanas en el año, se estimó evaluar 5 muestras semanales.

Para el cálculo de la muestra se utilizo la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * (Z * Z) * P * q}{d * d(N - 1) + (Z * Z) * Pq}$$

n= tamaño de la muestra

Z= nivel de confianza 95%

P= Proporción esperada 9%

q= 1-P =0.95 O 9%

d= Precisión, se desea 5%

Total de la población: 1718 (población que consulto durante el año 2013)

Siendo el resultado de n = 125

4.4 Unidad de Análisis:

Muestra de orina simple al azar, recolectada de pacientes de ambos sexos de clínica de niño sano, de consulta externa y que la información fue extraída del reporte de laboratorio clínico.

4.5 Criterios de Inclusión y Exclusión:

4.5.1 Criterios de Inclusión

Paciente femenino y masculino, ambulatorios, que consulten a la clínica de niño sano, de la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt y que los padre asientan de manera voluntaria la participación de su hijo en dicho estudio.

Muestra de Orina tomada al azar, previa sepsia y antisepsia, recolectándose en la clínica de niño sano y siendo llevada, para ser procesada en el laboratorio clínico de este centro hospitalario. Posteriormente la misma fue analizada para Urocultivo.

4.5.2 Criterios de Exclusión:

Paciente, quien consulte a la clínica de niño sano, pero que refiera alguna patología, que sea o haya sido prematuro, no menores de un mes, ni mayores de 13 años, que presente deterioro neurológico, síndromes dismorfogenéticos, que estén ingresados en área de encamamiento de pediatría, cuidados intensivos o que consulten a emergencia de pediatría. Paciente femenina, mayor de 10 años, que no esté menstruando.

Muestra de orina, que se recolecte en frasco contaminado y/o bolsa recolectora de orina contaminado con heces y/o menstruación, muestra no tomada a medio chorro, sin previa sepsia ni antisepsia.

4.6 Variables Estudiadas:

- Edad
- Sexo
- Procedencia
- Hallazgo patológico (orina)
- Urocultivo Positivo
- Microorganismo Patológico (reportado en urocultivo positivo)
- Pruebas estadísticas de tamizaje.

4.7 Definición y Operacionalización de Variables.

Objetivo	Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición
<p>Implementar el examen de orina, como método de tamizaje para la detección temprana de infecciones del tracto urinario, en los pacientes pediátricos asintomáticos, de la clínica de niño sano en la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt.</p>	<p>Muestra de Orina</p>	<p>Se trata de una muestra muy fácil para los pacientes por su fácil y rápida recogida, que además es indolora y no causa tensión al paciente, y, por eso se realiza con frecuencia a los pacientes, obteniendo una gran información acerca del estado de salud del paciente.</p>	<p>Muestra de orina, recolectada en bolsa estéril o frasco estéril, que se procesa en laboratorio clínico.</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>
<p>Identificar el sexo, la edad y procedencia de los pacientes pediátricos asintomáticos, que presentan uroanálisis anormales.</p>	<p>Sexo</p>	<p>Condición de tipo orgánica que diferencia al hombre de la mujer.</p>	<p>Femenino Masculino</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>

	<p>Edad</p>	<p>Tiempo que media entre el nacimiento y la fecha en que se respondió la encuesta, expresada en meses y/o años.</p>	<p>Edad referida por la paciente, registrada en grupos etáreos como se explica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lactantes y niños de corta edad (de 1 mes a 2 años). - Niños, preescolar (de 2 a 5 años). - Niños, escolar (de 6 a 12 años). 	<p>Cuantitativa Intervalos</p>
	<p>Procedencia</p>	<p>Es el origen de algo o el principio de donde nace o deriva. El concepto puede utilizarse para nombrar a la nacionalidad de una persona</p>	<p>Referida por el paciente de donde actualmente procede, teniendo en cuenta, que si refiere ser del departamento de Sacatepéquez, se colocó el municipio, de ser otro departamento, se tomó en cuenta el departamento.</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>

Evidenciar el hallazgo patológico que predominó en el examen de orina simple.	Hallazgo Patológico	Refiere a algo que no es normal y pudiera estar siendo producido por algún tipo de enfermedad	El cual se reporte en el informe de la muestra de orina simple, (leucocituria, proteinuria, cristales, cilindros, proteinuria).	Cualitativa Nominal
Evidenciar la relación de los hallazgos patológicos en el examen de orina simple, sugerentes a infección del tracto urinario.	Nitritos	Método indirecto para determinar la presencia de bacterias en la orina.	Positivo Negativo	Cualitativa Nominal
	Proteínas	Presencia de cantidades aumentadas de proteínas en orina.	Normal: < 10 Trazas: 10-29 +: 30-99 ++: 100-299 +++: 300-999 Mayor a ++++: >1000	Cuantitativa Intervalos
	Leucocitos	Prueba de esterasa leucocitaria, se considera una medida indirecta para indicar la presencia en la orina de glóbulos blanco.	Positivo de 4 en adelante leucocitos por campo.	Cualitativa Nominal
	Eritrocitos	Detección de glóbulos rojos intactos en orina.	Positivo Negativo	Cualitativa Nominal

<p>Identificar a los pacientes que presenten urocultivo positivo.</p>	<p>Urocultivo Positivo</p>	<p>Es la prueba definitiva para el diagnóstico de ITU, orientando el tratamiento definitivo según el antibiograma, por lo que se recomienda su realización siempre que sea posible.</p>	<p>El resultado del reporte de laboratorio determinando microorganismo patológico, que cause dicha enfermedad</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>
<p>Identificar el microorganismo patológico más frecuente, que reporten los urocultivos positivos.</p>	<p>Microorganismo Patológico</p>	<p>Son organismos dotados de individualidad que presentan, una organización biológica elemental.</p>	<p>El resultado del reporte de laboratorio determinando microorganismo patológico, que cause dicha enfermedad.</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>
<p>Analizar con pruebas estadísticas aplicadas a tamizaje, los resultados de uroanálisis anormales.</p>	<p>Pruebas Estadísticas De Tamizaje</p>	<p>Es reunir una información cuantitativa concerniente a individuos, grupos, series de hechos, etc. y deducir de ello gracias al análisis de estos datos unos significados precisos o unas previsiones para el futuro.</p>	<p>Las cuales son aplicables a los estudios de tamizaje: Tabla 2 x 2 Sensibilidad Especificidad Prevalencia de la enfermedad Valor predictivo positivo Valor predictivo negativo Índice de Younden.</p>	<p>Cuantitativas Intervalos</p>

4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de la información:

Posterior a la recolección de la muestra de orina y su análisis en el laboratorio clínico, se procedió a tomar el reporte de laboratorio del examen de orina en la boleta de recolección de datos, la cual constaba de los siguientes aspectos:

Datos de Identificación:

- No. Registro
- Edad
- Sexo
- Procedencia

Reporte de Examen De Orina:

- Aspectos Físicos:
 - Color
 - Aspecto
 - Densidad
- Examen Químico:
 - pH
 - Leucocitos
 - Nitritos
 - Urobilinógeno
 - Proteínas
 - Sangre No Hemolizada
 - Sangre Hemolizada
 - Cetonas
 - Bilirrubinas
 - Glucosa
- Examen Microscópico:
 - Leucocitos
 - Eritrocitos
 - Células Epiteliales
 - Moco
 - Bacterias
 - Levaduras
 - Cristales
 - Cilindros
- Urocultivo:
 - Positivo
 - Negativo
- Microorganismo Patológico aislado

4.9 Procedimiento para la recolección de la Información:

Paciente

Se solicitó su consentimiento voluntario para participar en el estudio. Se presentó consentimiento informado impreso, el cual padre, madre y/o encargado, del paciente firma estando de acuerdo a la participación en dicho estudio, o dejando huella digital en caso de no poder firmar.

Se llenaron las boletas de recolección de datos, una a una por el investigador, luego de recolectara la muestra de orina simple.

Se trasladaron los datos en una base de datos para su análisis.

Muestra de orina:

Se realizo previa sepsia y antisepsia, a todos los pacientes, estando presente la madre, padre y/o encargado.

En niños menores de 2 años y/o que no avisaran a los padres la necesidad de ir al sanitario, se colocó bolsa de orina recolectora estéril según sexo, la cual fue sustituida cada 30 minutos, por una nueva bolsa recolectora previa a su sepsia y antisepsia.

En niños mayores a 2 años y/o que informarán a los padres la necesidad de ir al sanitario, se proporciono un frasco estéril, para la toma muestra, informando a paciente, que se debería realizar previa sepsia y antisepsia y como debería tomar la muestra a medio chorro, consistiendo en el paciente comience a orinar en el baño, botando o descartando el primer chorro de la orina, y posteriormente sin parar de orinar poner el frasco y llenarlo hasta más o menos la mitad, luego retira el frasco y termina de orinar.

4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación

Durante la realización de la investigación se solicitó el consentimiento voluntario de manera escrita, para la participación en el estudio, siendo impreso el consentimiento informado. La información recolectada fue utilizada exclusivamente para fines docentes. La categoría del estudio es II, en los niveles éticos de la investigación.

4.11 Procedimiento de Análisis de la Información

La revisión bibliográfica se realizó con la ayuda de Microsot Word y el sistema de ayuda bibliográfico Mendeley.

Se analizaron los resultados determinados por las variables cualitativas y cuantitativas. Se ordenó en una base de datos según el programa de Excel versión 10.

Se calcularon y analizaron cuantitativos según Epi-Info versión 3.5.4.

Presentación de gráficas y análisis estadístico.

V. RESULTADOS

TABLA No. 1

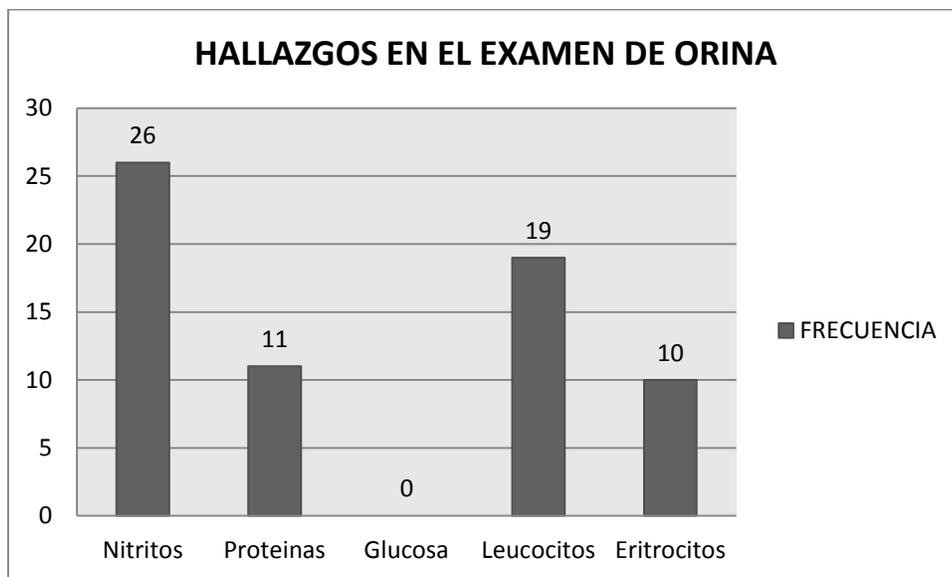
Características generales del grupo estudiado. Implementación el examen de orina, como método de tamizaje para la detección temprana de infecciones del tracto urinario, en los pacientes pediátricos asintomáticos, de la clínica de niño sano en la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt año 2014.

EDAD	FRECUENCIA	%
1 mes – 2 años	43	34
3 a – 5 a	25	20
6 a - 12 a	57	46
TOTAL	125	100
SEXO		
Masculino	60	48
Femenino	65	52
TOTAL	125	100
PROCEDENCIA		
Sacatepéquez	101	80
Chimaltenango	10	8
Escuintla	9	8
Guatemala	5	4
TOTAL	125	100

La muestra se conformó de 125 pacientes que de forma voluntaria, asintieron su participación para la toma de muestra de orina simple al azar, obteniendo que la mayor frecuencia fueron los niños escolares, lo que comprenden entre las edades de 6 año a 12 años, con el 46% (57), obteniendo que la edad media fue de 5 años 6 meses, representando con un intervalo de confianza del 95% [5.01, 6.27], según el sexo de los pacientes el 52% (65), es para el sexo femenino, y que su procedencia el 80.8% (101), corresponde al departamento de Sacatepéquez.

GRÁFICA No. 1

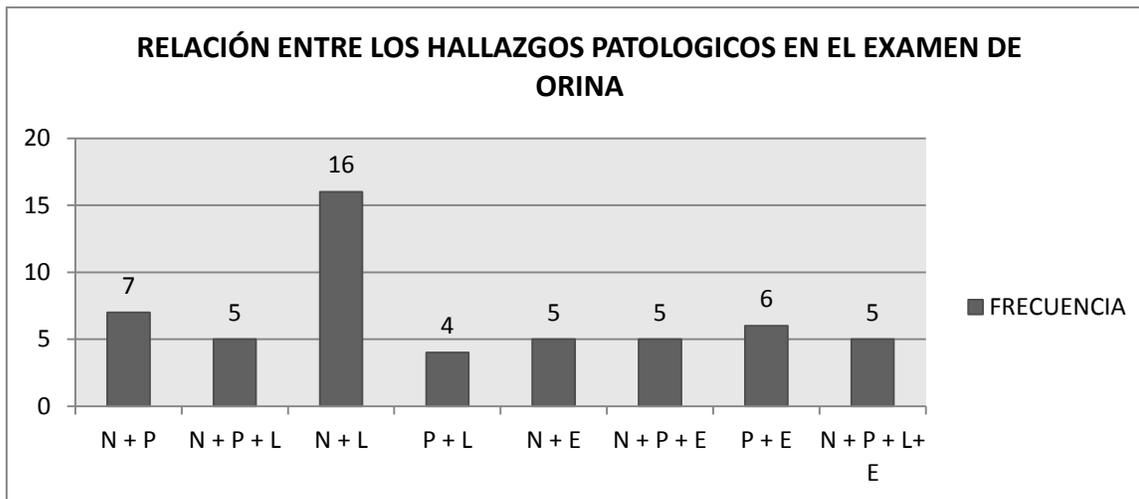
Hallazgo patológico que predominó en el examen de orina simple



Dentro de los hallazgos patológicos, se observa que los nitritos se encuentran presentes en una frecuencia de 26, considerando que esto se debe a la reducción que logran las bacterias, de transformar los nitratos en nitritos, sin embargo, se puede observar que dentro de estos se evidencian 19 casos con leucocitosis y que en conjunto con nitritos, se puede sospechar grandemente en una infección del tracto urinario, considerando que se ha tomado en cuenta el rango de leucocitos mayor a 4 leucocitos por campo. Dentro de las proteínas se encuentran en una frecuencia de 11 casos. Se evidenciaron 10 casos con eritrocitos (mayor a 4 eritrocitos por campo), siendo reportados al realizar microscopia de luz. Estos son los hallazgos se analizaron de manera aislada comparando con los 125 datos que se obtuvieron, por lo que algunos pacientes presentaban dos o más hallazgos o algunos solo un hallazgo.

GRÁFICA No. 2

Relación entre los hallazgos de laboratorio

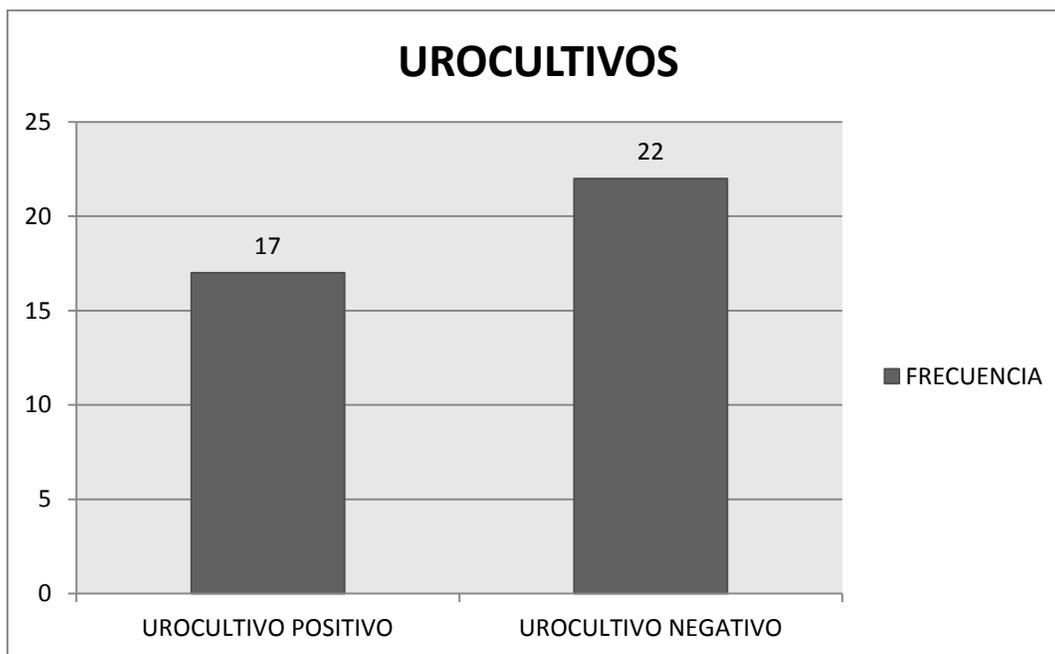


N+ P: nitritos + proteínas, N +P + L: nitritos + proteínas + leucócitos, N + L: nitritos + leucócitos, P + L: proteínas + leucócitos, N + E: nitritos + eritrócitos, N + P + E: nitritos + proteínas + eritrócitos, P + E: proteínas + eritrócitos, N + P + L + E: nitritos + proteínas + leucócitos + eritrócitos.

Nótese que se relacionan cada uno de los hallazgos patológicos encontrados en el examen de orina simple, tomándose en cuenta solo los que se realizó urocultivo (39), por presentar dos o 3 de estos hallazgos, observando que el hallazgo patológico de mayor frecuencia es de nitritos + leucocitos con 16 casos, observando a la vez, que se evidencian hallazgos con nitritos y eritrocitos 5 casos.

GRÁFICA NO. 3

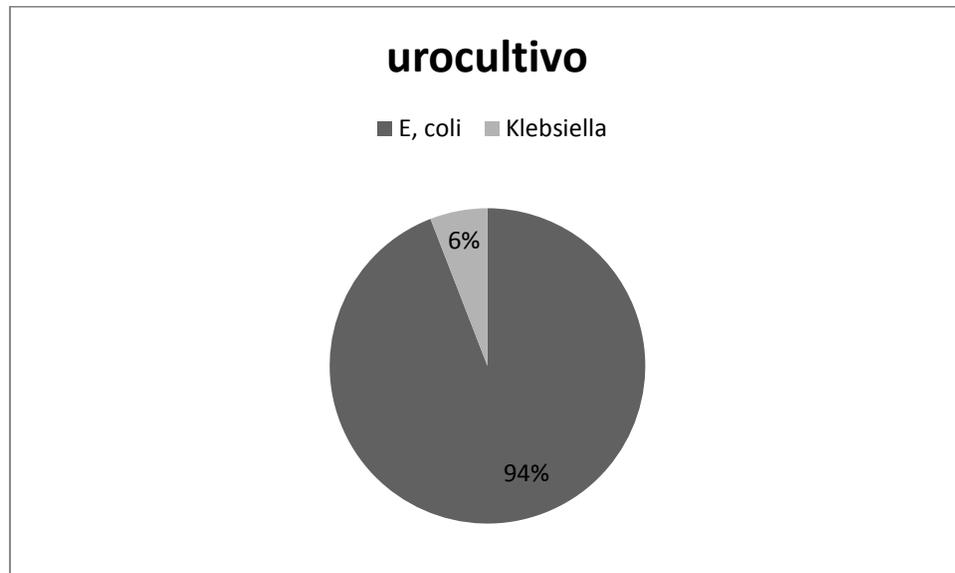
Urocultivos Positivos en pacientes pediátricos asintomáticos.



Se puede observar que de los 125 pacientes que se sometieron a la toma de muestra de orina, 39, se procedió a realizar urocultivo, considerando, que el examen de orina que presentaban, evidenció datos que nos muestran que paciente podría estar cursando con una infección del tracto urinario asintomática, por lo que de estos 17 muestras de orina, procesadas, se reportan con un urocultivo positivo.

GRÁFICA No. 4

Microorganismo patológico más frecuente, reportado en los urocultivos positivos, en paciente pediátrico asintomático



Se procesaron 17 muestras de orina que reportaron urocultivo positivo, con el afán de identificar el microorganismo patógeno, evidenciando que el 94% (16) reportaron Echerichia coli y solo el 6% (1) reportaron Klebsiella.

Tabla No. 2

Análisis con pruebas aplicadas a tamizaje, los resultados de uroanálisis anormales.

	+ UROCULTIVO -		
UROANÁLISIS			
	+	17	9
-	22	77	99
	39	86	125

Se puede observar que en la tabla 2 x 2, que se han procesado 125 muestras de orina simple, con 39 urocultivos procesados, teniendo esta prueba una sensibilidad del 43%, para la detección de un paciente enfermo, con un 89% de especificidad para la detección de un paciente sano.

Presentando un valor predictivo de una prueba positiva del 65%, lo que equivale a la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba positiva tengan realmente la enfermedad y con un valor predictivo de una prueba negativa del 77%, con la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba negativa no tengan realmente la enfermedad.

Presentando un índice de Younden de 0.32, diferenciando la realidad de los verdaderos positivos. Representado con un índice de valides de 0.75, con una probabilidad de enfermedad del 13.6%.

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

La Infección del Tracto Urinario (ITU) es una de las infecciones más frecuentes en la infancia.(6)(5) Se define clásicamente como la invasión, colonización y proliferación bacteriana del tracto urinario, que puede comprometer desde la vejiga hasta el parénquima renal.

La definición exacta exige no solo la presencia de gérmenes en las vías urinarias, sino también su cuantificación en al menos 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC)/mL de orina (1)(2)(3)(4)(5)

Siendo el examen de orina la prueba tamiz con capacidad para detectar enfermedad renal, del tracto urinario o sistémica. Es la evaluación física, química y microscópica de la orina. (8)(9)

El diagnóstico y tratamiento precoz de las ITU ha demostrado ser determinante en evitar la aparición de cicatrices renales, por lo tanto, es importante identificar en la historia y en el examen físico factores de riesgo y elementos clínicos que sugieren una anomalía de la vía urinaria que favorezca la primoinfección y la recurrencia de ITU. (4)

El objetivo principal de esta investigación es la Implementar el examen de orina, como método de tamizaje para la detección temprana de infecciones del tracto urinario, en los pacientes pediátricos asintomáticos, que asistieron a la clínica de niño sano de la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt, como ha sucedido en Japón, que con la implementación del examen general de orina a todo niño en edad escolar, ha evitado o retrasado el desarrollo de la falla renal. (10)

Según el examen de orina simple que se le realizó en este estudio, se evidencio que el hallazgo patológico de mayor frecuencia es de nitritos + leucocitos con 16 casos, evidenciando que los nitritos positivos son una prueba específica de infección urinaria y su resultado se puede combinar con el de la esterasa; si ambas pruebas son positivas, las probabilidades de tener un urocultivo positivo son muy altas, pero cuando son negativas, y el paciente está asintomático, es muy poco probable la existencia de ITU.(8)(20) (9)

Se sometieron 39 muestras de orina, para su realización de urocultivo, evidenciándose que de estas 17 muestras tienen resultado positivo y que, de estas mismas 16 muestras presenta el germen Echerichia coli y solo 1 muestra reporto Klebsiella, relacionándolo con la literatura la mayoría de patógenos que producen infección del tracto urinario provienen del colon, por lo tanto la microbiota fecal del paciente condiciona en gran medida la etiología.

Estudios multicéntricos españoles sobre la “etiología comunitaria”, han reportado que los uropatógenos más frecuentes son Escherichia coli con una prevalencia del 71 %, Klebsiella spp. con 6,8 %, Proteus spp. con 6,6 % y Enterococcus spp. con 5,5 %(14)(5)

Según aplicaciones estadísticas, se puede observar que en la tabla 2 x 2, que se han procesado 125 muestras de orina simple, con 39 urocultivos procesados, teniendo esta prueba una sensibilidad del 43%, para la detección de un paciente enfermo, con un 89% de especificidad para la detección de un paciente sano.

Presentando un valor predictivo de una prueba positiva del 65%, lo que equivale a la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba positiva tengan realmente la enfermedad y con un valor predictivo de una prueba negativa del 77%, con la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba negativa no tengan realmente la enfermedad.

Presentando un índice de Younden de 0.32, diferenciando la realidad de los verdaderos positivos. Representado con un índice de valides de 0.75, con una probabilidad de enfermedad del 13.6%. Evidenciando como según la literatura, los indicadores de ITU en la tira reactiva son, la reducción de nitratos a nitritos puede utilizarse como un marcador altamente específico de bacteriuria (97%), con un valor predictivo positivo cercano al 94%. Sin embargo, su sensibilidad es baja por cuanto depende de la retención en la vejiga. (4)(21)

Por lo que debe de tenerse en cuenta que cada paciente que llega, debe ser sometido a este tipo de pruebas y de manera preventiva, para la detección temprana de una infección del tracto urinario y/o enfermedad renal y que nuestros niños tengan una mejor calidad de vida.

Aunque durante el estudio, se obtuvieron múltiples limitaciones, siendo estas: falta de interés y de conocimiento por parte de los padres, de este tipo de enfermedades, lo que dificultaba el hecho de participar en este estudio, aún explicándoseles de manera sencilla el procedimiento, indicando que este no será de tipo invasivo, se negaban a la participación. Algunos padres por no poder contar con el tiempo suficiente para la espera de la toma de muestra de orina, preferían realizar dicho estudio fuera de este centro hospitalario, considerando que muchos de ellos ya no regresaban con el resultado y otros, que llevaron los resultados, se consideraba que podría ser variable el resultado, ya que la percepción para la interpretación de tira reactiva de orina y al examen microscópico de orina, puede ser percibida de distinta forma por el técnico de laboratorio que la interprete.

Otra limitante fue que en algún momento del estudio, ya no se contaron con tiras reactivas dentro de este centro hospitalario, no contando con densidades y pH urinarios, en algún reporte que se obtuvo.

Consideramos que el estudio tiene validez, ya que aunque el examen de orina ayuda a identificar a pacientes asintomáticos y que en esta misma se reporte hallazgo patológico, sin embargo para que el estudio de tamizaje tenga mayor auge, todos los pacientes que participaron en este estudio, deben ser sometidos a todas las pruebas, para poder indicar que el mismo está completamente sano. Además que aún los pacientes se encuentran bajo estudio

Por lo que es importante continuar la investigación sobre la calidad de vida, el estado nutricional y el seguimiento del paciente con hallazgo patológico positivo, para mejorar las intervenciones correspondientes.

6.1 . CONCLUSIONES

1. Con la implementación del examen de orina como tamizaje en infecciones del tracto urinario, se pudieron identificar a pacientes asintomáticos, que presentaban infección del tracto urinario.
2. Se pudo identificar la edad, el sexo y la procedencia de los pacientes que acudieron a la clínica de niño sano, siendo la edad de 1 año a 4 años, la de mayor frecuencia 53, correspondiendo al 42.4%, de estos pacientes, siendo el sexo femenino con mayor frecuencia 65, quienes son los que consultan y que en su mayoría son pacientes que residen en Sacatepéquez, los que acuden a esta clínica con el 80.8%, del total.
3. El hallazgo patológico que predominó, fue los nitritos con una frecuencia de 26 muestras, asociado a ellos 19 muestras reportaban leucocituria, lo que apoyaba para poder seguir investigando a estos pacientes sobre alguna infección del tracto urinario, la cual hasta el momento ha pasado asintomática.
4. Se evidencio que la relación entre los hallazgos patológicos en el examen de orina se encontró que los nitritos y leucocitos, fue el que predomino, con 16 muestras, siendo esto un indicativo para infección del tracto urinario.
5. De los 39 pacientes que presentaron hallazgos patológicos en sus muestras de orina, 17 muestras fueron sometidas a urocultivo, reportándose las mismas positivas.
6. De las 17 muestras de orina positivas para urocultivo, el germen aislado *Echerichia coli*, en 16 muestras, reportando solo 1 muestra con Klebsiella.
7. La sensibilidad y especificidad de esta prueba, resulta para la detección de enfermos y los sanos, teniendo en cuenta que esta prueba tiene una sensibilidad del 43% y una especificidad del 89% correspondiendo que el valor predictivo positivo es del 65% y el valor predictivo negativo es del 77%, con un índice de Younden de 0.32, siendo una probabilidad de presentar la enfermedad en el 13.6%, teniendo un índice de confiabilidad del 0.75

6.2. RECOMENDACIONES

1. Realizar a pacientes asintomático examen de orina simple, para la detección oportuna de infección urinaria.
2. Realizar seguimiento oportuno a todo paciente que presente dicho examen de orina alterado y que además presente un urocultivo positivo.
3. Concientizar a la población sobre dicha patología, los daños a largo plazo y la necesidad de la realización semestral del examen de orina, sobre todo aquellos pacientes que tengan antecedentes familiares de enfermedades renales.
4. Reforzar al personal médico con conocimientos actuales sobre el diagnóstico de infección del tracto urinario, indicando los parámetros a utilizar actualmente en el examen de orina, que nos ayuden a sospechar de esta patología.
5. Referir a médicos especialistas o instituciones asignadas, a dar seguimiento a pacientes que se sospeche de una patología renal.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. GUZMÁN KDRD. CARACTERIZACIÓN CLÍNICA, EPIDEMIOLOGICA E IMAGENOLOGICA DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PEDIATRÍA [Internet]. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA; 2013. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9059.pdf
2. JUÁREZ REYES MY. INFECCIONES URINARIAS SOBREDIAGNOSTICADAS POR ORINA SIMPLE [Internet]. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA; 2016. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10026.pdf
3. Reyes E. ITU Armando el rompecabezas. In 2014.
4. Salas P, Barrera P, González C, Zambrano P, Salgado I, Quiroz L, et al. Actualización en el diagnóstico y manejo de la infección Urinaria en pediatría. *Revista Chilena de Pediatría* [Internet]. 2012;83(3):269–78. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v83n3/art09.pdf>
5. Aguilar ES, Osoreo-Plenge F. Simposio Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Per* [Internet]. 2006;23(22):26–31. Available from: chito@upch.edu.pe
6. Maimell A, Rodríguez Á, María A, Solano M. Infección del Tracto Urinario en el niño. 1 julio 2010 [Internet]. 2010;25. Available from: <http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2010/v14-3/7.html>
7. Baños-Laredo ME, Núñez-Álvarez CA, Cabiedes J. Análisis de sedimento urinario. *Reumatol Clin* [Internet]. 2010;6(5):268–72. Available from: <http://www.reumatologiaclinica.org/es/analisis-sedimento-urinario/articulo/S1699258X10000987/>
8. Lozano Triana CJ. Examen general de orina: una prueba útil en niños. *Rev la Fac Med* [Internet]. 2016;64(1):137–47. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/50634>
9. Campuzano Maya G, Arbeláez Gómez M. El Uroanálisis: Un gran aliado del médico. *Urol Colomb* [Internet]. 2007;(1):67–92. Available from: <http://www.urologiacolombiana.com/revistas/abril-2007/005.pdf>
10. Medeiros M, Arizpe RM. Enfermedad renal en niños. Un problema de salud pública. 2011;68(4):259–61. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462011000400002
11. Chandar J, Gómez-Marín O, del Pozo R, Sanders L, Montane B, Abitbol C, et al. Role of routine urinalysis in asymptomatic pediatric patients. *Clin Pediatr (Phila)* [Internet]. 2005;44(1):43–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15678230>
12. Grootendorst DC, Jager KJ, Zoccali C, Dekker FW. Screening: why, when, and how. *Kidney Int* [Internet]. Nature Publishing Group; 2009;76(7):694–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2009.232>

13. Lou-Meda R. Comprehensive approach to pediatric kidney diseases in Guatemala. *Clin Nephrol* [Internet]. 2015;83 (2015)(S1):82–4. Available from: http://www.dustri.com/article_response_page.html?artId=13147&doi=10.5414/CNP83S082&L=0
14. Cardona J, Roldán C, Tamayo S, Mena D, Higuaita L. Prevalencia de uropatógenos en los pacientes atendidos en un hospital del departamento de. *Arch Med* [Internet]. 2014;10(1):1–10. Available from: <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/prevalencia-de-uropatgenos-en-un-hospital-del-departamento-de-antioquiacolombia.pdf>
15. Mundt L. Chemical Analysis of Urine. In: *Graff's Textbook of Urinalysis and Body Fluids* [Internet]. SEGUNDA ED. Philadelphia, USA; 2010. p. 35–45. Available from: <http://goo.gl/iK0oi4>
16. Fernández DJ, Chiazza S Di. Análisis de orina: estandarización y control de calidad. *Acta Bioquím Clín Latinoam* [Internet]. 2014;48(2):213–21. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v48n2/v48n2a06.pdf>
17. Kam-Tao Li P. Prevalence of silent kidney disease in Hong Kong: The Screening for Hong Kong Asymptomatic Renal Population and Evaluation (SHARE) program S ING L EUNG L UI , W AI K AY T SANG , C HRISTOPHER C HUN Y U M AK , S IU K A M AK , A LEX W AI -Y IN Y U ,. *Kidney Int* [Internet]. 2005;67:36–40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15752237>
18. Lou R, Fundanier M. Epidemiología de la Enfermedad Renal Pediátrica en Guatemala. 2014.
19. Delagado, L. Rojas, M. Paz M. Análisis de una muestra de orina por el laboratorio [Internet]. 2011. 76 p. Available from: https://libroslaboratorio.files.wordpress.com/2011/09/analisis_orina_en_lab.pdf
20. Análisis RDEMY. MARCADORES CLÍNICOS DE ENFERMEDAD RENAL . INDICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS PRUEBAS COMPLEMENTARIAS . 2014; Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/01_marcadores_enf_renal.pdf
21. Esparza GF, Mootoa G, Robledo C, Villegas MV. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio* [Internet]. SECOT; 2015;19(4):150–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.005>
22. Ramírez Francisco RJ. Infecciones del Tracto Urinario en pediatría. *Rev Médica MD* [Internet]. 2012;3(3):148–53. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2012/md123d.pdf>
23. Gonz JD, Rodr LM, Luc HGUS, Universitario CH, Universitario CA. Infección de vías urinarias en la infancia. *Protoc la Asoc Española Pedriatría* [Internet]. 2014;(1):91–108. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf

24. Margarita Ardila MD*, Marcela Rojas MD**, Gina Santisteban MD** AGMATM. Infección urinaria en pediatría. *Infecc del tracto Urin* [Internet]. 2013;24(2):161–9. Available from: http://www.fucsalud.edu.co/sites/default/files/2017-01/articulo_revision-3.pdf
25. Vera CG. Flashes pediátricos AEPap, Infecciones urinarias. *Rev Pediatr Aten Primaria Supl* [Internet]. 2013;22(2010):71–80. Available from: http://www.pap.es/files/1116-1611-pdf/sup23_08.pdf
26. Gómez Acebo I. Cribado [Internet]. España; 2010. Available from: http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/medicina-preventiva-y-salud-publica/materiales-de-clase-1/TEMA6_Cribado.pdf
27. Grupo de trabajo de la Ponencia de Cribado de la Comisión de Salud Pública. Documento marco sobre cribado poblacional. 2013; Available from: http://www.msssi.gob.es/en/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/Cribado_poblacional.pdf
28. Ascunce Elizaga N. En apoyo a la inversión en cribado. *Gac Sanit* [Internet]. 2013;27(4):369–71. Available from: scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112013000400017
29. Publica M de S de M. El cribado como programa integral [Internet]. México; 2010. Available from: http://www.seepidemiologia.es/webfinal/descargas/grupos_de_trabajo/Cribado_y_Salud_Laboral.pdf
30. Negative P. Efficacy of screening. 1992; Available from: <https://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/prev/handbook10/handbook10-chap4.pdf>
31. Pérez RR de A. Eficacia de una prueba diagnóstica: parámetros utilizados en el estudio de un test. 2009;3. Available from: http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/0/1736/30/00300032_LR.pdf
32. Wormald R. Epidemiology in practice: Screening for eye disease. *J Community Eye Heal* [Internet]. 1999;12(30):29–30. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1706002/>
33. J. Molero CI. Pruebas diagnósticas. *JANO Med y humanidades* [Internet]. 2008;(1702):39–43. Available from: http://ocw.usal.es/ciencias-biosanitarias/epidemiologia-general-y-demografia-sanitaria/contenidos/materiales-de-clase/OCW_Epidemiologia_General_MATERIAL_COMPLEMENTARIO_DOS/MC04_Manual_Epidat_3.1_Ayuda_Pruebas_diagnosticas.pdf
34. Medina MC. Metodología. 2011;40(4):787–97. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80622345014>
35. Cuevas Renaud DC. VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LAS MEDIDAS DE EXPOSICIÓN Y MEDICIÓN. 2010;14. Available from: http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/SENSIBILIDAD_Y_ESPECIFICIDAD.pdf

36. Morales GAE. Estadística Y Probabilidades. 2012;45–52. Available from: [http://dme.ufro.cl/clinicamatematica/images/Libros/Estadistica_y_Probabilidad/Estadistica y Probabilidad.pdf](http://dme.ufro.cl/clinicamatematica/images/Libros/Estadistica_y_Probabilidad/Estadistica_y_Probabilidad.pdf)

VIII. ANEXOS

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Estudio de Posgrados
Hospital Pedro de Bethancourt
Área de Investigación

8. 1 BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

No. Registro: _____

Edad: _____ Sexo: _____

Procedencia : _____

EXAMEN DE ORINA:

ASPECTOS FISICOS:

Color: _____ Aspecto: _____

Densidad: _____

EXAMEN QUIMICO

pH: _____ Leucocitos _____ Nitritos: _____

Urobilinógeno: _____ Proteínas: _____

Sangre No Hemolizada: _____ Sangre Hemolizada: _____

Cetonas: _____ Bilirrubinas: _____ Glucosa: _____

EXAMEN MICROSCOPICO:

Leucocitos: _____ Eritrocitos: _____

Células Epiteliales: _____ Moco: _____

Bacterias: _____ Levaduras: _____

Cristales: _____ Cilindros: _____

Urocultivo: Positivo: _____ Negativo: _____

Microorganismo Patológico aislado: _____

8.2 ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Consentimiento informado: Estudio “Examen De Orina Como Tamizaje Para Infecciones Urinarias En Paciente Pediátricos Asintomáticos Del Hospital Pedro De Bethancourt”.

Parte I. Hoja de Información a pacientes.

- **Introducción:**

Soy doctora de niños y estoy estudiando en la Universidad San Carlos de Guatemala para ser Doctora en Pediatría. Estoy realizando un TAMIZAJE PARA INFECCIONES URINARIAS, el cual consiste en tomar niños sanos, que no estén enfermos, y hacer un examen de orina, para observar si sus riñones están funcionando adecuadamente. Puedo darle más información de la investigación y lo invito a participar en el estudio. No tiene que decidir hoy si no quiere participar y antes de decidirse puede preguntarle al alguien si prefiere. Y si tiene preguntas más tarde puede preguntar.

- **Propósito:**

El Tamizaje para infecciones urinarias, ayudará a identificar tempranamente a niños que presenten alguna lesión en sus riñones, las cuales podrían ser prevenidas y, en el caso de encontrar mayores lesiones, darle un tratamiento oportuno. Esto ayudará a determinar si nuestros niños están padeciendo de esta enfermedad tempranamente, ya que no se presenta ningún estudio, a nivel nacional, sobre este tipo de enfermedades, como en otros países.

- **Selección de los participantes:**

Estoy invitando a participar en el estudio a pacientes de 1 a 12 años tanto hombres como mujeres que asistan a la clínica de niño sano, en la consulta externa del Hospital Pedro de Bethancourt, para identificar tempranamente este problema.

- **Participación voluntaria:**

Puede elegir participar o no si no quiere, es voluntario. Y sea cual sea su respuesta no cambiará la atención médica para usted si usted no participa. Y si dice que sí y después se arrepiente sólo tiene que decirlo y no habrá ningún problema.

- **Procedimiento y descripción del proceso**

1. Se le realizarán algunas preguntas y los resultados se escribirán en una hoja sin su nombre, sólo con el número de expediente y la edad del paciente.
2. Se le pedirá realice limpieza en el área genital de su niño, en el caso de menores de 5 años y, que el paciente se la realice a mayores de 5 años para tener una muestra lo menos contaminada posible.
3. Luego al obtener la muestra, esta misma será llevada al laboratorio clínico de este centro hospitalario, para su procesamiento.
4. Preferiblemente, sería la primera orina, ya que en este caso, se está haciendo con orinas al azar, para identificar dicha patología
5. Al tener resultado, se anotará y se adjuntará dicho resultado a su expediente, para informar sobre el mismo en su próxima cita.

Su colaboración es muy importante para que los resultados sean correctos, no le causará dolor y si se cansa o no desea continuar no es obligatorio.

Parte II. Formulario de Consentimiento

He sido invitado (a) a participar en la investigación “Examen De Orina Como Tamizaje Para Infecciones Urinarias En Paciente Pediátricos Asintomáticos Del Hospital Pedro De Bethancourt”. Le realizarán un laboratorio de orina simple a mi hijo (a).

He sido informado (a) que los riesgos son mínimos y que no habrá dolor. Y si es necesario, se realizarán mas estudios, para el beneficio de mi hijo (a).

El estudio es solo para saber si mi hijo (a), presenta alguna enfermedad en sus riñones. Se me ha proporcionado el nombre y dirección de un investigador que puede ser fácilmente contactado.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se he contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente a que mi hijo, participe en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirar a mi hijo (a) de la

investigación en cualquier momento sin que le afecte en ninguna manera a su cuidado (médico).

Nombre del participante:

Nombre del padre, madre y/o encargado:

Firma del padre, madre y/o encargado:

No. de DPI o Cédula: _____ **Huella Dactilar**

Fecha _____

Si es analfabeto

Debe firmar un testigo que sepa leer y escribir (si es posible, esta persona debiera ser seleccionada por el participante y no debiera tener con el equipo de investigación). Los participantes analfabetos debieran incluir también su huella dactilar.

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo:

Firma **del** **testigo:**

No. de DPI o Cédula: _____ **Huella Dactilar**

Nombre **del** **participante:**

No. de DPI o Cédula: _____ **Huella Dactilar**

Fecha _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre **del** **investigador**

Firma del Investigador: _____

Fecha _____

PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**EXAMEN DE ORINA COMO TAMIZAJE PARA INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTE PEDIATRICOS**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo.