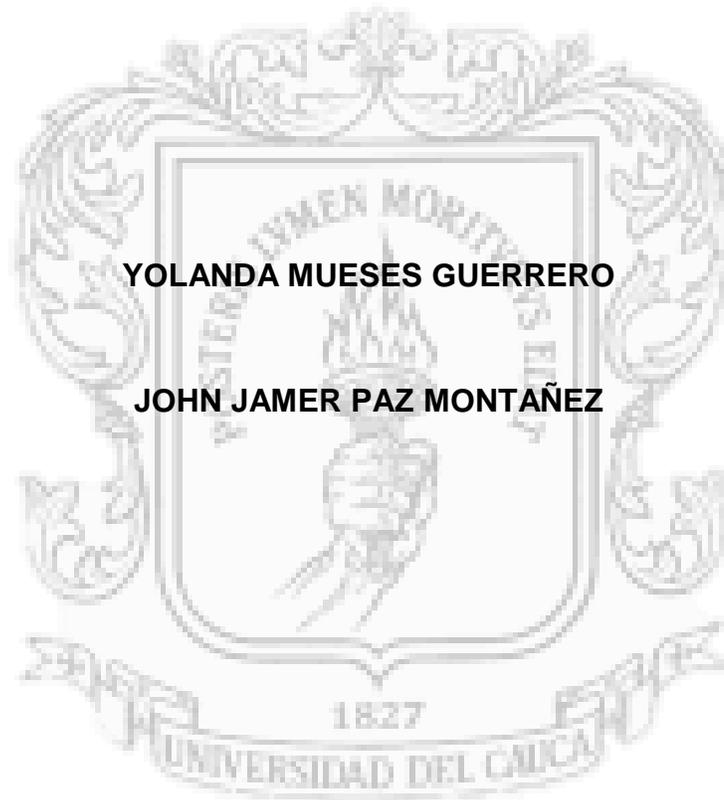


**PREVALENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS ENTRE 5 Y 18  
AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA PUEBLO  
TOTOROES, CAUCA, COLOMBIA 2015-2018**



**YOLANDA MUESES GUERRERO**

**JOHN JAMER PAZ MONTAÑEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA  
POPAYÁN**

**2018**

**PREVALENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS ENTRE 5 Y  
18 AÑOS DE EDAD EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA  
PUEBLO TOTOROES, CAUCA, COLOMBIA 2015-2018**



**YOLANDA MUESES GUERRERO  
RESIDENTE DE PEDIATRÍA III AÑO**

**JOHN JAMER PAZ MONTAÑEZ  
RESIDENTE DE PEDIATRÍA II AÑO**

Trabajo de investigación para optar al título de Especialista en Pediatría

**Director de proyecto y Asesor científico  
Dra. María Amparo Acosta Aragón  
M.D.Ph.D Genética de poblaciones humanas  
Docente Universidad del Cauca**

**Asesor científico  
Dr. Jaime Restrepo Restrepo  
Nefrólogo Pediatría  
Fundación clínica valle de Lili**

**Asesor Metodológico  
Dr. Roberth Alirio Ortiz  
Asesor metodológico, Magister en epidemiología  
Medico Ginecólogo  
Docente Universidad del Cauca**

**Universidad del Cauca  
Facultad de Ciencias de la salud  
Popayán, 2018**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Dr. Roberth Alirio Ortíz  
Asesor Metodológico

---

Dra María Amparo Acosta Aragón  
Asesor Científico

---

Dr. Jaime Manuel Restrepo Restrepo  
Asesor Científico

## **DEDICATORIA**

*A mi hija Mariana y a mi esposo por regalarme espacio invaluable de su tiempo para sacar adelante este trabajo, a mis padres por enseñarme a luchar por mis sueños y mantener un aprendizaje constante, a mis suegros por ser el apoyo incalculable para alcanzar esta meta.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Mis tutores de proyecto por su paciencia y su constante apoyo, a los docentes de la Institución educativa, padres de familia, y participantes del estudio; así mismo expreso mi agradecimiento al señor el Fernando Conejo Gobernador del Resguardo Indígena Pueblo Totoroes y miembros del Cabildo; por su colaboración y compromiso. Vicerrectoría académica de Investigaciones de la Universidad del Cauca, Centro Renales Hermanos Hospital Boston Children's, al Servicio de Nefrología pediátrica de la Fundación Valle de Lili (Cali-Colombia) y al Laboratorio clínico Martha Perdomo (Popayán –Cauca).*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>2</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
<b>3</b>	<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	15
<b>4</b>	<b>ESTADO DEL ARTE</b> .....	16
<b>5</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	28
<b>5.1</b>	<b>Infección de tracto urinario (ITU)</b> .....	28
5.1.1	Clasificación de las ITU.....	28
5.1.2	Clasificación por riesgo .....	29
5.1.3	Bacteriuria asintomática .....	30
5.1.4	Bacteriuria significativa.....	30
5.1.5	Bacteriuria complicada: .....	30
<b>5.2</b>	<b>Etiopatogenia de infección del tracto urinario</b> .....	30
<b>5.3</b>	<b>Factores de riesgo o protección en infección del tracto urinario</b> .....	33
5.3.1	Edad, sexo y raza.....	33
5.3.2	La circuncisión .....	34
5.3.3	Colonización fecal y perineal.....	35
5.3.4	Diagnóstico previo de pielonefritis aguda e infecciones urinarias previas recurrentes .....	35
5.3.5	Hipercalciuria .....	35
5.3.6	Anomalías anatómicas o funcionales del tracto urinario .....	35
5.3.7	Trastornos de la médula espinal.....	36
5.3.8	Síndromes de eliminación disfuncional (SED) .....	36
5.3.9	Los trastornos miccionales .....	36
5.3.10	Constipación .....	37
5.3.11	Estado de inmunodeficiencia.....	37
5.3.12	Hipertensión arterial sistémica .....	37
5.3.13	Predisposición familiar .....	37
5.3.14	La actividad sexual.....	37
5.3.15	La lactancia materna y su papel protector frente a la ITU.....	38
<b>5.4</b>	<b>Historial clínico y examen físico</b> .....	38
5.4.1	Manifestaciones clínicas de infección urinaria .....	38

5.4.2	Examen físico.....	39
5.4.3	Diagnostico de infección de tracto urinario .....	39
5.4.4	Obtención de la muestra de orina.....	39
<b>5.5</b>	<b>Análisis del parcial de orina.....</b>	<b>41</b>
5.5.1	Componente físico .....	41
5.5.2	Componente químico .....	42
5.5.3	Componente microscópico .....	50
5.5.3.9	<i>Tinción de Gram</i> .....	54
5.5.3.10	<i>Urocultivo</i> .....	55
<b>5.6</b>	<b>Tratamiento .....</b>	<b>57</b>
5.6.1	Inicio del tratamiento .....	57
5.6.2	Duración del tratamiento .....	57
5.6.3	Fármacos de elección .....	57
5.6.4	Recomendaciones para el uso de antibióticos en la atención de ITU pediátrica (108,126) .....	58
<b>5.7</b>	<b>Estudios de imagen en la infección urinaria del niño .....</b>	<b>60</b>
5.7.1	Ecografía renal.....	60
5.7.2	Gammagrafía renal con DMSA.....	61
5.7.3	Cistografía miccional simple o convencional .....	61
<b>5.8</b>	<b>Profilaxis antibiótica.....</b>	<b>63</b>
<b>5.9</b>	<b>Seguimiento .....</b>	<b>63</b>
<b>5.10</b>	<b>Evaluación de la función renal .....</b>	<b>64</b>
<b>5.11</b>	<b>Insuficiencia renal crónica .....</b>	<b>64</b>
5.11.1	Etiopatogenia .....	64
5.11.2	Clínica .....	65
<b>5.12</b>	<b>Hipertensión arterial Sistémica .....</b>	<b>65</b>
5.12.2	Recomendaciones para medición de la tensión arterial.....	69
<b>5.13</b>	<b>Estado nutricional .....</b>	<b>70</b>
<b>5.14</b>	<b>Índices antropométricos .....</b>	<b>71</b>
5.14.1	Técnica de toma de peso en mayores de 2 años. ....	72
5.14.2	Técnica para la toma de talla en mayores de dos años .....	73
<b>6</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>75</b>
<b>6.1</b>	<b>Objetivo general.....</b>	<b>75</b>

6.2	Objetivos específicos .....	75
7	<b>METODOLOGÍA</b> .....	76
7.1	Diseño del estudio .....	76
7.2	Población .....	76
7.3	Criterios de inclusión .....	76
7.4	Criterios de exclusión .....	76
7.5	Análisis estadístico .....	79
7.6	Definiciones operacionales de variables .....	80
7.7	Consideraciones éticas .....	85
8	<b>RESULTADOS</b> .....	88
8.1	Características sociodemográficas y biológicas .....	88
8.2	Características clínicas .....	90
8.3	Hallazgos en uroanálisis .....	92
8.4	Factores asociados con la presencia de bacterias en orina .....	95
8.5	Discusión .....	97
9	<b>CONCLUSIONES</b> .....	100
10	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	101
11	<b>ANEXO</b> .....	114

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Sensibilidad y especificidad de la tira reactiva en el parcial de orina.....	44
Tabla 2 Características diferenciales de la hematuria .....	49
Tabla 3 Grados de reflujo vesico ureteral .....	63
Tabla 4 Clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas, niños y adolescentes de 5 a 18 años, según el indicador y punto de corte. ....	72
Tabla 5 Variables sociodemográficas .....	82
Tabla 6 Variables clínicas y biológicas.....	82
Tabla 7 Características sociodemográficas, antropométricas y biológicas en población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro-Cauca entre 2015 y 2018. ....	89
Tabla 8 Antecedentes en el historial clínico personal y familiar en la población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro-Cauca entre 2015 y 2018.....	90
Tabla 9. Hallazgos en uroanálisis y prevalencia de IVU en la población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro-Cauca entre 2015 y 2018.....	93
Tabla 10. Factores asociados con la presencia de hallazgos sugestivos de ITU en la población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro- Cauca entre 2015 y 2018. ....	95

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Etiopatogenia de infección del tracto urinario.....	33
Figura 2 Orientaciones diagnósticas en presencia de leucocituria sin bacteriuria, tomada de Análisis de orina con tira reactiva: interés en nefrología pediátrica, sep. 2017 .....	47
Figura 3 Urocultivo: Diagnostico de Infección de vías urinarias .....	56
Figura 4 Resumen los tratamientos disponibles en la infección del tracto urinario. Enfoque sugerido para el manejo de ITU pediátrica (108,126) .....	58
Figura 5 Antibióticos orales utilizados en la atención de las infecciones urinarias pediátricas (83).....	59
Figura 6 Antibióticos parenterales utilizados en la atención de las infecciones urinarias pediátricas (83) .....	60
Figura 7 Grados de reflujo vesico ureteral Tomado pediatría integral. Vol XVII, cap 6 2013 .....	62
Figura 8 Clasificación Hipertensión arterial sistémica .....	66
Figura 9 Causas más frecuentes de HTA, por grupos de edades .....	68
Figura 10 Causas de HTA secundaria, con compromiso del parénquima renal. ...	68
Figura 11 Población e individuos estudiados .....	80

## 1 RESUMEN

**Introducción:** se define infección del tracto urinario (ITU) como la presencia de síntomas variables según la edad, con aislamiento de un microorganismo patógeno en orina, confirmado por urocultivo. Es frecuente en pediatría, con una prevalencia global en lactantes y escolares entre el 5% y 8 %. Ésta causa morbilidad aguda y a largo plazo da origen a cicatrices renales, proteinuria, hipertensión y enfermedad renal crónica. De allí la importancia de desarrollar un estudio poblacional multiétnico con el objetivo de determinar la prevalencia de ITU en niños de la comunidad indígena Totoróes, que permita explorar posibles factores asociados en un país donde gran porcentaje de su población es indígena.

**Materiales y métodos:** Estudio de prevalencia con 252 escolares de 5 a 18 años a quienes se realizó uroanálisis y urocultivo para determinar infección de vías urinarias y /o bacteriuria asintomática. Se compararon según variables sociodemográficas y clínicas y se evaluaron diferencias entre grupos con Chi cuadrado y Fisher, considerando un nivel de confianza del 95%.

**Resultados:** Hubo correlación estadística entre hallazgos sugestivos de ITU con la edad, inicio de relaciones sexuales y antecedente de malformación renal, sin embargo en la confirmación con urocultivo no se identificó ningún caso. Proteinuria de 0,4% e hipertensión de 0% fueron más bajos que la población general.

**Conclusión:** No se encontraron casos de ITU y/o bacteriuria asintomática, pero se observaron porcentajes de proteinuria e hipertensión más bajos que la población general. Se necesitan más estudios para establecer etiología de estos hallazgos.

**Palabras claves:** *Infección del tracto urinario, Niños, Factores de riesgo, Población indígena (DeCS).*

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones del tracto urinario (ITU) suponen un problema clínico frecuente y potencialmente importante durante la edad pediátrica(1)(2). El National Institute and Health and Care Excellence (NICE 2013) define la infección urinaria como un grupo heterogéneo de condiciones con etiologías diferentes, que tienen por denominador común la presencia de gérmenes en el tracto urinario, demostrada por uroanálisis y confirmada por cultivo de orina, en asociación a sintomatología clínica variable acorde a la edad (3)(4)(5). Es reconocida como la causa más prevalente de infección bacteriana en pediatría, y como parte de enfermedades agudas y crónicas con alta Morbilidad, generando daño renal (6),

La American Academy of Pediatrics (APP) por su parte también define que la ITU en la población general no se ha establecido de una manera amplia los signos y síntomas para su diagnóstico; Pero está acorde con la mayoría de guías clínicas mundiales en las que se establece el diagnóstico la presencia de síntomas (fiebre, dolor, incontinencia u orina turbia), inflamación en el análisis de orina, y el crecimiento clínicamente significativo de una sola especie bacteriana en el cultivo de orina.(4,7).

En los menores de 3 meses y lactantes la sintomatología puede ser inespecífica, como fiebre de 38 o más grados sin foco aparente, asociada a condiciones de irritabilidad, vómito y diarrea; mientras en la población escolar y adolescentes la sintomatología se vuelve más específica encontrando dolor abdominal o en flanco, con signos francos de irritación vesical, como disuria, polaquiuria, tenesmo e incontinencia(3),(4),(8).

En la infancia, a diferencia de lo que ocurre en otros grupos de edad, se considera necesario obtener una muestra de orina para confirmar o descartar una sospecha de ITU, especialmente cuando se trata de un cuadro febril(3,4). El diagnóstico válido de infección urinaria permite el tratamiento y seguimiento correctos de los niños con riesgo de daño renal y evita tratamientos y seguimientos innecesarios.(9).

Para establecer el diagnóstico se puede hacer una prueba en tira reactiva de orina para fines de detección, y si la prueba con tira reactiva revela la presencia de leucocitos o nitritos, se debe obtener una muestra de orina no contaminada y enviarla para microscopía. El uróanálisis que juega un papel importante en el reconocimiento de la infección urinaria a través de presencia de esterasa leucocitaria, presencia de leucocitos en el ex amén microscópico o en el sedimento como marcador de inflamación en el tracto urinario y bacteriuria, que aportan una especificidad y sensibilidad variable entre 53 al 99% según lo reporta la APP (4,6,10)

La American Academy of Pediatrics (AAP) recomienda en el lactante menor de dos años que no controla esfínteres la recolección de la muestra de orina para el uroanálisis y el urócultivo mediante dos métodos: punción suprapúbica y cateterismo vesical transuretral. En niños mayores que tienen adecuado control de esfínteres la recolección de la muestra se debe hacer de la mitad del chorro por micción espontánea, tomando como positivo por punción suprapúbica cualquier presencia de bacterias, por cateterismo vesical > 50.000 ufc/ml, y por micción espontánea >100.000 ufc/ml.(4),(11),(6), (3)

Cabe resaltar la clasificación clínica en ITU 1. ITU alta (pielonefritis) con compromiso de la pelvis y parénquima renal; 2. ITU baja (cistitis, uretritis). Además se define como bacteriuria asintomática como la presencia de un recuento significativo de bacterias en ausencia de síntomas clínicos, con una prevalencia en preescolares y escolares entre el 1 y el 3%.(12),(13)

Cuando hablamos de prevalencia en infección de tracto urinario (ITU) es difícil establecerla con certeza pues varía con la edad, el sexo, la recolección de la muestra y la población estadística. La prevalencia global de la infección del tracto urinario en población pediátrica se ha estimado entre un 5 A 8% en lactantes y escolares(14),(1,15), (16),(4),(11) En concordancia con lo anterior los estudios de revisión muestran que aún no hay revisiones en estudios que establecen que aún no hay una prevalencia claramente establecida encontrando alto grado de heterogeneidad y un rango entre 3.3% a 13.8%.(17), con una incidencia anual de 3,1/1.000 niñas (0-14 años) y de 1,7/1.000 niños (0-14 años) (18). Si hablamos de prevalencia por sexo encontramos que el 8-10% de las niñas y del 2-3% de los niños tendrán una infección de tracto urinario sintomática antes de los siete años de edad, siendo más frecuente en varones en los primeros tres meses de vida y produciéndose un incremento progresivo con predominio de niñas a partir del año de vida.(9,19)

Los estudios epidemiológicos muestran una incidencia de ITU a nivel poblacional en los menores de 11 años de edad del 3% en las niñas y del 1,1% en los niños.(5). También se establece para mayores de 2 años hasta los 19 años de edad con síntomas de ITU y/o fiebre, una prevalencia estimada en el 7.8%.(5,17),(15)

En el Reino Unido se estima la incidencia de ITU a nivel poblacional en los menores de 16 años de edad, a partir de datos derivados de atención primaria hospitalaria, La cual es del 11,3% en niñas y del 3,6% en niños. Los autores del estudio no obstante resaltan que estos datos pudieran estar sobrestimados, ya que en el 15% de los casos carecían de confirmación bacteriológica(5). Así mismo se ha encontrado en escolares y adolescentes entre los 6 y los 16 años de edad una prevalencias de 0.7 a 2.3% en mujeres y de 0.04 a 0.2% en varones.(12,20)

En diversos estudios en cuanto a la raza hay una mayor prevalencia en asiáticos, seguida por los de raza blanca e hispanos, y por último en afroamericanos, con una prevalencia en la raza blanca del 8% y de 4,7% en los afroamericanos.(5,17)

Existen además factores del huésped que predisponen a los niños a la ITU; estos incluyen uropatía obstructiva, urolitiasis, vaciado incompleto de la vejiga con orina residual, parasitismo intestinal, no circuncisión en niños, estado de mal nutrición, sexo femenino después de la infancia y el estreñimiento.(3, 4, 21,22)

Sin embargo no hay literatura amplia sobre la prevalencia de infección de tracto urinario en población pediátrica indígena. Encontramos en Colombia un único estudio sobre hallazgos en el uroanálisis y el coprológico en niños indígenas Embera y Huitoto de Florencia-Caquetá, durante el primer periodo del 2012. Dicho estudio encontró una prevalencia en ITU 4,8 % en población infantil, pero carece de una adecuada metodología al no delimitar edades, ni realizar la confirmación del diagnóstico por urocultivo (23)

Tal como se define en la declaración de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la emergencia infantil del Fondo de Naciones Unidas.(21,24), entre los factores asociados a ITU, se destaca un factor común en países en desarrollo y es la condición de malnutrición, inherentes y condicionados por factores medio ambientales, la cual genera un mayor riesgo de ITU y aumenta la condición de severidad clínica de la desnutrición

La prevalencia de ITU en niños con estado de malnutrición aguda severa complicada en algunos países en desarrollo como lo es Sur África es del 34,7%, Tanzania (África) 20,3%, India (Asia) 15,2% y Nigeria (África) del 11%. Posiblemente la amplia variación en las tasas de prevalencia se explica en el uso de diferentes métodos de estudio para aislamiento microbiológico. Los aislamientos bacterianos más comunes fueron para coliformes gramnegativos como la Escherichia Coli y la Klebsiella, sin encontrar diferencias en cuanto etiología, en contraposición a la población con adecuados estándares nutricionales. Cabe resaltar que basados en lineamientos mundiales de minimizar el uso de antibióticos de forma indiscriminada, podría enfatizarse en buscar complicaciones secundarias antes de instaurar manejo antibiótico de amplio espectro en los paciente con mal estado nutricionales la realización del estudio pertinente, según lo establece las guías NICE. (21),(3,25)

Existe además un indicador de anomalías anatómicas como el reflujo vesicoureteral (RVU), presente en 25% de las primeras infecciones urinarias febriles predominante en menores de 2 años, siendo el 85% de estos casos de bajo grado y el cual relaciona con la recurrencia de ITU y cicatrices, siendo estas últimas las determinantes del riesgo de daño renal. De ahí la importancia de realizar un diagnóstico temprano en la ITU y su tratamiento adecuado, para prevenir complicaciones a corto plazo como una pielonefritis severa o sepsis de origen

urinario, así como secuelas a largo plazo que incluyen cicatrices renales (5-10%), hipertensión arterial y por último insuficiencia renal crónica y necesidad de trasplante(1,6)

Considerando lo anterior, es importante adelantar trabajos de investigación sobre la prevalencia de ITU, patología prevalente en la infancia y adolescencia, población en donde los estudios de incidencia y prevalencia aún son limitados, lo que nos motivó a su búsqueda en comunidades social y económicamente vulnerables, permitiendo optimizar el conocimiento sobre la salud renal actual. Este estudio ha generado un mayor conocimiento sobre la tasa de prevalencia y las condiciones asociadas a esta patología, lo cual permitirá en el futuro minimizar complicaciones tales como la hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica que inciden como factores cardiovasculares en la población adulta.

En este sentido, este tipo de estudio permitirá conocer resultados de manera oportuna a los organismos de salud y a las entidades de salud territoriales las cuales en consecuencia, deben generar políticas públicas de prevención en los aspectos que incidan en su prevalencia, además de considerarse como un aporte a la investigación en la población Colombiana

En la actualidad no se cuenta con la suficiente evidencia documental debido a la escases de información epidemiológica sobre indicadores en salud en las comunidades indígenas, en Colombia. Con éste estudio se pretendió generar información de una comunidad específica de la etnia Totoroes. Esta comunidad indígena no cuenta con apoyo y seguimiento estricto a sus condiciones de salud pública, en lo concerniente a la parte gubernamental y dentro de su contexto sociocultural como los son la mayoría de estas poblaciones nativo-americanas, prefieren ser atendidas por sus médicos ancestrales ya que confían más en su saber, que en la medicina ortodoxa, retrasando la identificación de patologías con alta morbilidad.

Finalmente esta investigación surgió ante el vacío en investigaciones frente a esta problemática dada la importancia de conocer las características sobre la salud renal en poblaciones indígenas del de departamento del Cauca.

El estudio se planteó como objetivo determinar la prevalencia de ITU en niños de la comunidad indígena Totoroes y explorar los posibles factores de riesgo asociados, en el contexto de un país intercultural donde 3,6% de nuestra población colombiana es indígena, y acatando los lineamientos mundiales de la Organización mundial de la salud (OMS) en la búsqueda una política en salud en actividades de prevención en la población indígena, con énfasis en la infección urinaria como parte de la salud renal, minimizando complicaciones a corto y largo plazo como cicatrízales renales, proteinuria, hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica.

### **3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia de infección de vías urinarias en una población infantil de 5 a 18 años de la comunidad indígena Totoroés que asisten a la Institución Educativa Agropecuaria Pueblo Totoroés?

## 4 ESTADO DEL ARTE

En América Latina hay alrededor de 400 grupos indígenas que representan aproximadamente 37 millones de personas. En la mayor parte de América Latina las personas indígenas tienen tasas más altas de indicadores de mortalidad y morbilidad que las personas no indígenas (Montenegro & Stephens, 2006). Al revisar la tasa de mortalidad infantil en siete países de Latinoamérica, se observa que esta es sistemáticamente más elevada con respecto a la población no indígena, poniendo en evidencia una clara situación de inequidad en todos los países examinados (26)

Según lo establecido por el ministerio de salud y protección en Colombia, a través del lineamiento de un perfil de Salud de la Población Indígena, y la medición de desigualdades en salud en el año 2016, se deberá tener en cuenta la diversidad de los pueblos indígenas existentes. En igual forma en el año 2005 el DANE, definió que poseemos 87 pueblos indígenas con amplia diversidad cultural, lo que supone un reto para las política pública, porque ésta deberá ser capaz de tener en cuenta la concepción holística del concepto de salud en los indígenas, que incluye lo físico, lo espiritual, lo emocional y lo mental, concepción que no es homogénea entre los diferentes pueblos indígenas de Colombia y que además deberá tener el enfoque diferencial como un elemento muy importante para el diseño de mecanismos de prevención y tratamiento de la enfermedad(26,27).

Según el Censo del 2005, se contaba con 1.392.623 indígenas, correspondiendo al 3,43% de la población del país, y de esta población el 39,5% era menor de 15 años. (25).

La población indígena hace presencia en la totalidad del territorio colombiano; sin embargo 10 departamentos concentran casi el 80% del total de la población indígena del país, siendo el Cauca el segundo Departamento con mayor población Indígena con el 17,85% después del Guajira con el 19.98% (26).

Al evaluar en la población indígena sus indicadores en salud, se recalca que respecto a enfermedades no transmisibles y condiciones nutricionales continúan estando por debajo de lo que presentan la población no indígena, situación que puede deberse a la dificultad de acceso físico a los centros de salud, como también puede sugerir una menor accesibilidad cultural, posiblemente asociada a una manera sociocultural particular de aproximarse a este evento y a una limitada pertinencia de los programas de salud infantil (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2010).

El Departamento del Cauca está ubicado al suroccidente de Colombia, entre las regiones andina y pacífica, está conformado por 41 municipios, incluyendo su capital, Popayán. El departamento del Cauca, se caracteriza por su diversidad

multicultural y étnica. En esta región del país se encuentran las etnias Coconuco, Embera, Eperara Siapidara, Guambiano, Guanaca, Inga, Nasa, Yanacona y Totoroes. (28).

La investigación se desarrolló en la etnia Totoró, localizada en el resguardo indígena de Totoró en jurisdicción del municipio del mismo nombre. El resguardo indígena de Totoró, tiene una población estimada en 6.289 personas, quienes poseen unas características culturales y organizativas particulares, siendo la identidad y la cultura parte esencial de su devenir histórico. De esta manera, la estructura social está constituida por familias nucleares que conforman unidades económicas y en lo referente a la organización política, se tiene el cabildo como un sistema de gobierno(28)

La infección del tracto urinario (ITU) representa la tercera causa dentro de las patologías infecciosas más frecuentes en pediatría, precedida por las infecciones del tracto respiratorio y del tracto gastrointestinal (29) y constituye uno de los principales motivos de consulta a los servicios de urgencias(6,19) , pudiendo generar complicaciones según se considere de alto riesgo como la ITU febril (38°C ) en lactantes menores de 1 año, con alto potencial de daño renal o de bajo riesgo si se da en el contexto de una ITU Baja .(7,11)

Reconocida como causa de enfermedades agudas y crónicas con una gran morbilidad(20),(6),(30), el compromiso cicatricial, puede a largo plazo generar insuficiencia renal crónica(31). Por tanto se hace relevante caracterizar sociodemográfica, clínica y biológicamente la población escolar y adolescente, con el fin de determinar los factores que influyen o previenen el desarrollo de infección del tracto urinario en la población pediátrica. (30).

Es importante analizar los factores de riesgo en grupos culturales específicos en diferentes lugares, ya que al determinar los factores que difieren entre poblaciones se podrán delinear diferentes estrategias para poblaciones con culturas diferentes.

Un estudio de cohorte retrospectivo realizado en Estados Unidos, evaluó las diferencias raciales y étnicas en las tasas de infecciones del tracto urinario en bebés febriles, encontrando que la prevalencia de ITU en niños y niñas (n = 465), de 1 a 24 meses de edad, que acuden con fiebre ( $\geq 37,9$  °C) al servicio de urgencias hospitalario fue del 14%. (32),(5)

En otro estudio prospectivo de casos y controles realizado en un centro de atención terciaria entre julio de 2011 y agosto de 2012 en la India incluyó niños entre 2 y 12 años de edad con signos y síntomas sugestivos de infección del tracto urinario y cultivo de orina positivo para ITU. De un total de 214 casos, mostró que el 86,7% de los niños no estaban circuncidados. Se identificaron otros factores como las hospitalizaciones o cateterismos recientes, el uso común del baño, la técnica en la limpieza del perineo de atrás hacia adelante, el estreñimiento, el uso de ropa interior

apretada, el uso de pañales, la infestación de gusanos, la anormalidad neurológica, la retención voluntaria de la orina y la ingesta de agua reducida, los cuales se presentaron en el 9.3%, 0.5%, 19.6%, 17.4%, 18.2%, 0.9%, 7.9%, 26.2%, 3.7%, 33.6% y 34.6% de los casos respectivamente. Concluyeron que la infección urinaria recurrente se debe a bacteriuria no resuelta o bacteriuria persistente, más que a reinfección y que los factores de riesgo de ITU dependen entre otros del estado socioeconómico y los hábitos culturales.(30)

Por otra parte en un estudio es del tipo observacional descriptivo retrospectivo de corte transversal. Se evaluaron 1.138 pacientes admitidos en el ámbito hospitalario, entre enero de 2011 y noviembre de 2013 en República Dominicana. Se identificaron 35 niños y niñas menores de 15 años con ITU. La mayoría de los casos se registran entre el primer y segundo año de vida, seguido de los niños mayores de 5 años. Los hallazgos clínicos mostraron la fiebre como el síntoma de mayor prevalencia presentándose en el 71.4% de los casos en todas las edades. También se encontraron como características clínicas los vómitos en niños menores de 2 años, y el dolor abdominal en los escolares; la disuria y hematuria en niños mayores de 5 años, y respecto al uroanálisis la cantidad de leucocitos por campo se presentó en el 45.7% superando 30 células por campo. Respecto a la edad y sexo vemos que en ITU, el sexo femenino predomina con una relación 4:1. Este resultado coincide en general con el de otros autores, que explican que en el sexo femenino la infección urinaria es más frecuente por la menor longitud de la uretra, la cercanía con gérmenes de la vagina y el ano y el aseo incorrecto de la región perineal.(33)

En el meta-análisis de Shaikh et al. Se estimó la prevalencia de ITU en la infancia según la edad y sexo en menores de 19 años con signos o síntomas referidos al tracto urinario y/o fiebre, a partir de los datos de 18 estudios epidemiológicos (n = 23.358). El estudio encontró que en los lactantes con fiebre (< 2 años de edad) la prevalencia global de la ITU fue del 7% y que la prevalencia que disminuye con la edad y varía con el sexo; y en los niños y niñas mayores (> 2 años de edad) con signos o síntomas referidos al tracto urinario y/o fiebre, la prevalencia fue del 7,8%. (17)

Chen L y Barker definieron la prevalencia de ITU de acuerdo a la raza, y encontraron una mayor prevalencia de ITU en asiáticos (22%), seguida de niños y niñas de raza blanca e hispanos (16%) y por último en afroamericanos (4%). Los niños y niñas afroamericanos presentaron una menor tasa de infección urinaria en comparación con la población general con una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,007). El riesgo de ITU en la raza blanca (OR 4,4; IC95% 1,5 a 12,6) y en la raza hispana (OR 4,6; IC95% 1,5 a 13,9) fue 4 veces superior respecto a la afroamericana. En el caso de la raza asiática, este riesgo fue de hasta 6 veces superior (OR 6,5; IC95% 1,5 a 29).(32). También se han descrito una serie de estudios realizados por Gorelick, Shaw, y otros,(4,34,35) en los cuales el sexo masculino, raza negra, y sin historial de UTI son factores que disminuyen el riesgo (7))

Los niños y niñas que han tenido la primera manifestación de una ITU presentan recidivas con mucha frecuencia, la mayoría de ellas dentro de los 3-6 meses siguientes al primer episodio. En los primeros 12 meses de vida, el 18% de los varones y el 26% de las niñas tienen recurrencias. Después del año de edad, en los varones son poco frecuentes; en las niñas, sin embargo, pueden seguir produciéndose durante muchos años: aparecen hasta en el 40-60% de las niñas. La mayoría de las infecciones recurrentes son reinfecciones con gérmenes distintos al de la primera manifestación.(36,37)

La afectación renal aguda se produce en el 50- 80% de los niños y niñas con ITU febril, de esta población la afectación cicatricial parenquimatosa se produce en aproximadamente un 20%, lo que supone un 10-15% de todos los pacientes, y en menor proporción y según el grado de afectación, hipertensión arterial (HTA), proteinuria y progresión del daño renal. La prevalencia de reflujo vesicoureteral (RVU) diagnosticado tras una ITU oscila entre el 18 y el 38%, siendo mucho menor la de otras uropatías candidatas a intervención quirúrgica y que han sido diagnosticadas desde etapas prenatales mediante los estudios ecográficos de rutina, si bien la repercusión de dichos estudios con respecto al riesgo de anomalías nefrourológicas en niños con ITU no ha sido a la fecha todavía bien establecida ni estandarizada(9)

La introducción de vacunas efectivas contra el *Haemophilus influenzae* tipo B y *Streptococcus pneumoniae*, han permitido incrementar en la práctica clínica la detección de la infección del tracto urinario como el sitio oculto más frecuente de infección bacteriana.(7) Otros estudios han documentado infecciones virales, como las respiratorias cuyo agente etiológico es el virus sincitial,(38) reducen el riesgo de ITU. Las infecciones de vías urinarias afectan a un poco más del 3.5% de los niños de Estados Unidos cada año y representan una de las principales fuentes de exposición de la población pediátrica a los antibióticos(4,39)

En un estudio de meta-análisis realizado por Nader Shaikh, y colaboradores se demostró que las infecciones del tracto urinario pediátricos (ITU) representaron el 0,7 % de las visitas anuales a la consulta externa y el 5-14 % a los servicios de urgencias.

El diagnóstico preciso de la infección del tracto urinario tiene importantes implicaciones clínicas; la mayoría de los lactantes febriles con ITU muestran evidencia de la participación del parénquima renal (pielonefritis). Sin embargo, los signos y síntomas de presentación de ITU en la infancia suelen ser inespecíficos. Se incluyeron artículos que contenían datos sobre la prevalencia de la infección del tracto urinario en niños de 0-19 años de edad con presentación de síntomas de infección del tracto urinario. Entre los datos de cada artículo encontraron que entre los lactantes que presentan con fiebre, la prevalencia global de infección urinaria fue del 7,0 % (IC: 5.5 a 8.4). Tasas de prevalencia de infección del tracto urinario

mostraron diferencias dependiendo de la edad, el sexo, la raza, y el estado de la circuncisión.(17)

Existen algunas condiciones que ya se han identificado como factores de riesgo para padecer ITU en la edad pediátrica, por ejemplo, en los primeros 3 meses de vida en pacientes no circuncidados. Por lo tanto, el sexo femenino es considerado como factor protector sobre todo durante el primer año de vida, sin embargo, posterior a este período el riesgo de desarrollar ITU es mayor en niñas que en niños(40),(41)

En la publicación de la academia americana de pediatría se confirma que aproximadamente hay una disminución de hasta 4 veces el riesgo de ITU entre jóvenes circuncisos(17). La diferencia parece ser mayor para niños menores de un año(42). Recientemente se ha demostrado que las características clínicas del evento afectan el riesgo de ITU entre bebés y niños febriles.(43)

La APP actualmente establece que la prevalencia de ITU en niños no circuncisos es 4 a 20 veces mayor, que para los niños circuncidados, cuya tasa de ITU es de 0.2% a 0.4% (44). Así mismo se considera las lactantes menores febriles duplican el riesgo de ITU frente los lactantes febriles (riesgo relativo: 2.27). (7,44).

La circuncisión confiere protección contra las infecciones del tracto urinario (45). A evaluar tasas de circuncisión en Estados Unidos oscilan entre 42 y 88%, procedimiento realizado en el periodo neonatal y antes del primer año de vida (45,46)según la recomendación de la Academia Americana de pediatría. Estudios concluyen que los niños mayores de 1 año de edad que había sido circuncidado tenían un bajo riesgo de ITU(4,46). Así mismo estudios afirman que la circuncisión disminuye cuatro veces el riesgo de presentar ITU entre los adolescentes. La diferencia parece ser mayor para niños más pequeños, según un estudio canadiense determinaron la relación entre la circuncisión y el riesgo posterior de ITU, el riesgo relativo estimado de ingreso por ITU para el primer año de seguimiento indicó un riesgo significativamente mayor para los niños no circuncidados que para los niños circuncidados (3,7 [2,8-4,9]). Se necesitarían 195 circuncisiones para prevenir una admisión hospitalaria por ITU en el primer año de vida (42).

La esquistosomiasis es una enfermedad tropical parasitaria prevalente, encontrándose en Asia, África y América del Sur; y es uno de los principales problemas de salud pública que enfrentan los países en desarrollo. Los niños en edad escolar son los que tienen mayor riesgo de contraerla siendo más afectados los niños que las niñas. La enfermedad afecta el tracto gastrointestinal causando heces con sangre y ascitis. En el tracto urinario pueden causar hematuria. Se ha encontrado asociación entre bacteriuria y la esquistosomiasis en escuelas primarias en área rural de Nigeria. En el estudio aquí reportado (47). Se tomaron niños entre 5 y 15 años de edad. La prevalencia de la esquistosomiasis urinaria fue del 34,1 %.

La bacteriuria significativa entre los alumnos con esquistosomiasis urinaria fue del 53,7% en comparación con el 3,6% en los no infectados. El organismo implicado más común fue *Escherchia Coli*.(47)

Se realizó una encuesta para determinar la prevalencia de infección del tracto urinario (ITU) entre los niños de escuela primaria en Awka, Estado de Anambra (Nigeria). La encuesta se llevó a cabo mediante recolección aleatoria de 100 muestras de orina de alumnos sanos asintomáticos (50 niños y 50 niñas) con edades comprendidas entre 4 y 16 años. 6 niños (12%) y 24 niñas (48%) resultaron positivos para la infección. En el Hospital General se estudiaron 100 muestras de orina de niños (34 niños y 66 niñas) que acudieron al hospital presentando lumbalgia. De este número, 10 niños (29.4%) y 47 niñas (71.2%) dieron resultados positivos. En los llamados niños sanos (casos asintomáticos) la *Pseudomona aeruginosa* mostró alta incidencia tanto en niños (33.3%) como en niñas (25.0%) mientras que *P. vulgaris* estuvo presente sólo en los niños (16.7%). En los casos sintomáticos, el *Staphylococcus epidermidis* tuvo la mayor incidencia: 30.0% en niños y 27.6% en niñas. El *Staphylococcus aureus*, la *Klebsiella aerogenes*, el *Streptococcus fecalis* y la *Cándida albicans* se encontraron sólo en las niñas en ambos casos.(25)

Se determinó la prevalencia, el diagnóstico y tratamiento de ITU en un estudio observacional prospectivo en un centro de atención primaria en el Reino Unido. Se tomaron 6.079 muestras de orina, dentro de las cuales 339 (5,6%) cumplieron los criterios de laboratorio para ITU y en 62 (47,9%) se prescribieron antibióticos en la consulta inicial. Los niños con una ITU diagnosticada en el laboratorio tenían más probabilidades de recibir antibióticos cuando había sospecha clínica de ITU que cuando no la había (86.0% versus 30.3%,  $P < 0.001$ ). De 231 niños sin sospecha clínica de ITU, 70 (30.3%) recibieron antibiótico empírico, es decir, antibióticos recetados por una razón diferente. En general, 176 (52,1%) niños con ITU confirmada no recibieron ningún antibiótico inicial. La sensibilidad del organismo al antibiótico prescrito fue más alta cuando se sospechó ITU que cuando se trató empíricamente (77.1% versus 26.0%;  $P < 0.001$ ). Los niños con ITU manejados con los antibióticos apropiados en la consulta inicial mejoraron un poco antes que aquellos con ITU que no recibieron los antibióticos apropiados inicialmente (3.5 días versus 4.0 días,  $P = 0.005$ ). Más de la mitad de los niños con ITU confirmada con cultivo no recibieron antibióticos en el primer episodio de presentación. El tratamiento de la ITU fue relativamente común, pero a menudo inapropiado para la sensibilidad del organismo. Se concluye que se necesitan con urgencia métodos para mejorar el tratamiento con antibióticos en niños que estén gravemente enfermos(48)

Para evaluar factores de riesgo en la recurrencia en ITU y cicatrización renal, se tomaron dos estudios de cohorte prospectivo, que incluyó 305 niños de 2 a 71 meses, primera cohorte con reflujo vesicoureteral (RVU) grado I a IV, tomados de un estudio de Intervención aleatorizada para niños con el reflujo vesicoureteral

(RIVUR) y otra cohorte con 195 niños sin RVU tomados de un estudio de Cuidado y evaluación de infecciones del tracto urinario (CUTIE). Se toman niños que hayan presentado 1 o 2 ITU febriles o sintomáticas y sin prescripción de profilaxis antibiótica. La exposición primaria fue la presencia de RVU; exposiciones secundarias disfunción vesical e intestinal incluida (BBD), edad y raza. Los resultados fueron infecciones febriles recurrentes o infección sintomática del tracto urinario (F/SUTI) y cicatrización renal. Encontraron que los niños con RVU tuvieron tasas más altas de recurrencia de F/ SUTI a los 2 años (estimación de Kaplan-Meier 25.4% comparado con 17,3% para RVU y sin RVU, respectivamente). Otros factores asociados con infecciones febriles recurrentes o infección sintomática del tracto urinario (F/SUTI) incluyó presencia de disfunción vesical e intestinal (BBD) (cociente de riesgo ajustado: 2,07 (IC 95% 1.09-3.93) y la presencia de cicatrices. Niños con BBD y cualquier grado de RVU tienen mayor riesgo de infección febril recurrente e infección de tracto urinario sintomática (56%). Al final del período de seguimiento de 2 años, (5,6%) de los niños en el grupo sin RVU y 24 (10,2%) en el grupo con RVU tenían cicatrices renales. Concluyendo que el RVU y BBD son factores de riesgo de ITU recurrente, especialmente cuando aparecen en combinación. Las estrategias para prevenir la ITU recurrente incluyen la profilaxis antibiótica y tratamiento de BBD disfunción vesical e intestinal incluida.(49)

En el estudio de prevalencia de ITU de Kareema Ahmad Hussein y colaboradores ,realizado en una muestra aleatoria de 200 estudiantes de secundaria en zonas urbanas y rurales en Erbil (Irak) se tomaron dos escuelas en el período de tiempo del 1 de octubre de 2010 al 30 de junio de 2011.Los resultados demostraron una prevalencia de ITU mayor en mujeres (76.1%) en áreas urbanas que en áreas rurales (57%); en contraposición a ITU entre varones estudiantes que es mayor en áreas rurales (45.3%) que en varones en áreas urbanas (23.9%), La prevención en el área urbana estaba determinada por el lavado de las manos (68.5%),concluyendo entonces que existe una diferencia significativa entre el área rural y el área urbana y que la edad es un factor determinante en esta diferencia para la prevalencia (50)

Vehaskari y colaboradores estudiaron a 8.954 niños entre 8 a 15 años de edad En Filadelfia (EEUU) encontraron hematuria en 41 de cada mil niños al tomar cuatro muestras consecutivas.

Al analizar Dodge cinco muestras consecutivas en más de doce mil niños en edades escolares en un periodo de cinco años y realizar el cálculo de la incidencia acumulada de hematuria microscópica fue de 32 de cada mil en mujeres y de 14 por mil en hombres(51)

En la Ciudad Santiago de Cali (Colombia) se documenta un estudio prospectivo con 2.349 estudiantes escolares a quienes se les tomó una muestra de orina, estableciendo la presencia de anomalías renales asintomáticas (7,9%), hematuria 14,5% y hematuria más proteinuria (10.7%). Determinando una prevalencia del

0.4% en escolares entre 6 y 12 años, con una tasa de resolución del 30% anual (52)

Si hablamos de hematuria en pediatría aproximadamente, el 4% de los niños en edad escolar presentan microhematuria si se valora una sola muestra de orina, pero este porcentaje desciende al 1% cuando se exige la positividad en dos muestras consecutivas (con intervalo entre ellas de más de una semana) y a menos de un 0,5% si se valoran los hallazgos en tres muestras consecutivas en el plazo de varias semanas (hematuria persistente). De estos niños, solo el 37 y 7,6% continuarán con hematuria 1 y 5 años más tarde, respectivamente (51,52)

La incidencia de este tipo de hematuria, aunque variable según las diferentes publicaciones, se encuentra en 1,3/1.000 consultas en un servicio de urgencias pediátrica, (53) La combinación de hematuria y proteinuria, lo que añade un alto riesgo de enfermedad renal, es menos frecuente, con una prevalencia de menos del 0,7% en niños en edad escolar no seleccionados en una sola muestra de orina, prevalencia que disminuye a 0,06% si se exigen 3 muestras de orina consecutivas. (51, 55,56)

La proteinuria puede ser una manifestación inicial de patologías severas, tanto sistémicas como primariamente renales y supone un signo bien conocido de progresión de enfermedad renal establecida y es además un factor independiente de riesgo cardiovascular. En el contexto pediátrico general, sin embargo, lo más habitual es que la proteinuria aparezca de forma transitoria, lo cual se traduce en condiciones de carácter benigno y/o se resuelva de forma espontánea, frente a las situaciones menos frecuentes en que aquella es persistente y traduce una afectación renal grave(56),.

Programas de tamizaje en población escolar y adolescentes describen resultados positivos para proteinuria en una tira reactiva de orina de hasta un 10% de los examinados, pero, al igual que en el caso de la hematuria, este porcentaje desciende significativamente si se considera como un hallazgo permanente, ya que solo en el 0,1% de los casos persiste tal anomalía después de un año de seguimiento (57),(58),(56). Otros estudios más recientes refieren una incidencia menor de proteinuria, con una clara tendencia a disminuir en el tiempo(59). La prevalencia aumenta con la edad, es máxima en la adolescencia y más alta en el sexo femenino(60).

En otro estudio posterior realizado en el año 1991, Hellström et al, en Suecia, calcula la incidencia acumulada de ITU nivel poblacional en niños y niñas de 7 años de edad, a partir de encuestas de salud en las escuelas y encuentra que en las niñas la incidencia de ITU es del 8,4% y en los niños del 1,7%. Este mismo estudio estima también la incidencia de pielonefritis (PNA) a nivel poblacional (considerando PNA aquellos casos que presentaban fiebre  $\geq 38,5$  °C junto a niveles elevados de proteína C reactiva ( $> 20$  mg/L) o si la capacidad de concentración estaba reducida

); se obtuvo una incidencia acumulada de pielonefritis (PNA) a nivel poblacional del 2,7% en las niñas y del 1,0% en los niños.(62).

En Turquía se realizó un trabajo en el cual se evaluó la presencia de huevos de *Enterobius vermiculares* en 55 niñas (edad  $6,7 \pm 3,1$  años) diagnosticadas con ITU y en 55 niñas (edad  $7,0 \pm 3,9$  años) sin historia previa de ITU. El estudio muestra que el 36,4% de las niñas con ITU tenían huevos de oxiuros en la región perianal y/o perineal, frente al 16,4% de las niñas del grupo control ( $p < 0,05$ ). Por edades, no existían diferencias estadísticamente significativas en el grupo de 1 a 6 años (16% de las niñas con ITU tenían huevos de oxiuros frente al 12% en el grupo control), mientras que en el grupo de 7 a 14 años, el 53% de las niñas con ITU tenían huevos de oxiuros, frente al 19% en el grupo control ( $p = 0,012$ )..(62). Un estudio incluido en la NICE, realizado en Estados Unidos, evalúa la presencia de oxiuros en 41 niñas (edad media 5,5 años) con historia clínica de ITU recurrente y en 58 niñas (edad media 6,4 años) sin historia clínica de ITU. El estudio muestra que un 22% (9/41) y un 5,2% (3/58) de las niñas, respectivamente, presentaban test de Graham positivo(63,64)

La bacteriuria evaluada mediante un programa de cribado poblacional en 3.581 niños y niñas en Suecia, en el cual se realizaron 3 tomas en momentos distintos durante el primer año de vida, mediante bolsa, y se confirmaron mediante punción suprapúbica. Los autores describen una prevalencia de bacteriuria asintomática (BA) durante el primer año de vida del 0,9% en niñas y de un 2,5% en niños. Concluyen que por debajo de los 2 meses de edad, la presencia de bacteriuria fue estadísticamente más significativa en los varones ( $p < 0,01$ ); entre los 2 y 6 meses de edad no se observan diferencias estadísticamente significativas; y entre los 6 y 12 meses de edad, sin ser estadísticamente significativa, se observa mayor prevalencia de bacteriuria en niñas que en niños ( $p = 0,06$ )<sup>52</sup>. Existen datos en la literatura que indican que, en la población infantil, la BA tiene una naturaleza benigna y no constituye un factor de riesgo en la aparición de las cicatrices renales. La *Escherichia Coli* aislada en los niños con BA es diferente a los gérmenes que causan infecciones sintomáticas. Se trata de gérmenes que tienen baja virulencia, una sensibilidad mayor al efecto bactericida del suero y una capacidad adhesiva muy pobre(65)

Respecto a la lactancia materna como factor protector en la aparición de infección del tracto urinario hay un estudio retrospectivo realizado en Estados Unidos que evaluó los factores de riesgo para la recurrencia de infección de tracto urinario en 84 niños con infección urinaria (52 niñas y 32 niños; edad media 4,8 años; rango de 2,3 a 7,2 años), menores de 6 meses de edad en el momento del diagnóstico y sin alteraciones radiográficas, y durante un periodo medio de seguimiento de 4,4 años.

El estudio concluye que el 31% de los niños con infección de tracto urinario recurrente habían recibido menos de 4 meses de lactancia materna, frente a un 46%

de los niños sin recurrencia de infección de tracto urinario. La diferencia fue estadísticamente no significativa ( $p = 0,297$ )(5)

La población pediátrica que recibe LM exclusiva presenta menos riesgo de ITU que aquella que recibe sucedáneo de leche materna, y que aquella que recibe lactancia mixta (OR 0,1; IC95% 0,027 a 0,329) y (OR 0,33; IC95% 0,124 a 0,866), respectivamente. A su vez, la población pediátrica que recibe lactancia mixta tiene menos riesgo de ITU que la que recibe sucedáneo de leche materna (OR 0,3; IC95% 0,091 a 0,92)(66)

La alimentación con leche materna confiere un efecto protector contra ITU, el riesgo de desarrollarla es 2.3 veces más elevado en niños no alimentados con ella, comparados con aquellos que si la recibieron. Su efecto protector depende de la duración y el género, siendo mayor el riesgo en niñas. (OR3.78) que en niños (OR 1.61). (39,41)

La bacteriuria evaluada mediante un programa de cribado poblacional en 3.581 niños y niñas en Suecia , en los cuales se realizaron 3 tomas en momentos distintos durante el primer año de vida, mediante bolsa, y se confirmaron mediante punción suprapúbica. Los autores describen una prevalencia de bacteriuria asintomática (BA) durante el primer año de vida del 0,9% en niñas y de un 2,5% en niños. Concluyen que por debajo de los 2 meses de edad, la presencia de bacteriuria fue estadísticamente más significativa en varones ( $p < 0,01$ ); entre los 2 y 6 meses de edad no se observan diferencias estadísticamente significativas; y entre los 6 y 12 meses de edad, sin ser estadísticamente significativa, se observa mayor prevalencia de bacteriuria en niñas que en niños ( $p = 0,06$ )<sup>52</sup>. Existen datos en la literatura que indican que, en la población infantil, la BA tiene una naturaleza benigna y no constituye un factor de riesgo en la aparición de las cicatrices renales. La Escherichia Coli aislada en los niños con BA es diferente a los gérmenes que causan infecciones sintomáticas. Se trata de gérmenes que tienen baja virulencia, una sensibilidad mayor al efecto bactericida del suero y una capacidad adhesiva muy pobre.(65)

En un estudio de corte transversal en Giza, Egipto, el cual determino la prevalencia de bacteriuria significativa en escolares asintomáticos mediante pruebas simples de orina en comparación con las técnicas de cultivo de orina estándar. La población tomada fueron 1000 escolares aparentemente sanos, entre 6 y 12 años de edad. De 10 Escuelas públicas, donde todos los hombres tenían antecedente de circuncisión. Encontraron una prevalencia general de bacteriuria significativa del 6%, siendo esta mayor en las niñas (11.4%) que los niños (1.6%). La Escherichia coli fue el agente etiológico aislado en el (58%) de los casos (3 niños y 32 niñas), seguido por el Estafilococos aureus en 13 (22%) (3 niños y 10 niñas), Enterobacter en 6 niñas (10%), Kelbsiella pneumoniae en 3 niños (5%) y Proteus vulgaris en 3 niñas (5%). Concluyendo que la bacteriuria asintomática podría detectarse mediante el programa de detección de orina en edad escolar. (67).

Por otra parte, en la revisión bibliográfica se encontró un estudio realizado por la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, donde se tomó uroanálisis y coprológico en niños indígenas Embera y Huitoto de Florencia, Caquetá, durante el primer periodo del 2012 en una población de 21 niños indígenas pertenecientes a tres cabildos, encontrando factores de riesgo como el uso de baños contaminados, malos hábitos de higiene, lo cuales pueden ocasionar infecciones urinarias identificadas en el parcial de orina por la presencia de microorganismos, leucocitos, hematíes y nitritos positivos en el caso de una infección bacteriana. En los resultados del parcial de orina, se observó la presencia de bacterias nitritos positivos y leucocitosis en un 4.8%. No hubo realización de confirmación del diagnóstico de infección de tracto urinario por urocultivo.(23)

En el estudio de Bagge et al. realizado en 112 pacientes entre seis meses y cinco años de edad, con malnutrición moderada (grado II) y grave (grado III y IV), se observó una prevalencia de bacteriuria del 15,2% frente a sujetos control sanos 1,8% ( $p < 0,01$ ) (68). Se suma también un estudio realizado en 150 niños con desnutrición, 80 (53.3%) eran hombres y 70 (46.7%) eran mujeres y la edad promedio fue de 39.12 meses. La prevalencia general de bacteriuria asintomática fue del 6,6%. Fue 15.9% en grado IV, 4.6% en grado III, 3.1% en grado II, ninguno en grado I (69) Ambos estudios concluyen una mayor prevalencia de bacteriuria a mayor grado de desnutrición.(69)

La bacteriuria asintomática en pacientes con antecedente de ITU recurrente, prevalece hasta en el 80%. Sin embargo, generalmente se trata de serotipos de *Escherichia coli* con poca afección renal que no generan riesgo de evolucionar a pielonefritis aguda.(69)

En un estudio realizado en la ciudad de Medellín en el año 2006, en el Hospital San Vicente de Paul, en 4129 niños con infección del tracto urinario, se encontró que la anomalía más comúnmente asociada era el reflujo vesicoureteral en el 30% de los niños y de estos el 2,3 % desarrollaron hipertensión arterial y el 7,4% insuficiencia renal crónica. (López, Vanegas y Piedrahita, 2006)(70)

En un estudio realizado, por Piedrahita-Echeverry y cols, titulado “Causas de enfermedad renal crónica en niños atendidos en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, de Medellín, Colombia, entre 1960 y 2010” (2011), con registros de 367 pacientes atendidos en la consulta externa de dicho hospital, encontraron predominio del sexo masculino (54.2%), sobre el femenino (45.8%), y dentro de las causas predominantes: Reflujo vesicoureteral, (37.1%), Hidronefrosis (24%), Valvas de uretra posterior (13.4%), glomerulonefritis aguda (12.3%), Síndrome nefrótico (11.2%) e hipoplasia renal (9.3%)(71)

Un estudio realizado por Góngora-Ortega y cols del Hospital Miguel Hidalgo, México. 2008, denominado “Prevalencia de enfermedad renal crónica en niños de Aguas Calientes, México”, con una muestra de 2.712 niños menores de 15 años de

79 escuelas, mostró una edad promedio de  $9.23 \pm 2.99$  años de edad, la relación masculino :femenino fue 1.14:1, la estatura y el peso fue de  $133.8 \pm 17.3$ cm y  $34.3 \pm 11.6$ Kg respectivamente. 27.4% presentó alteraciones de la orina, 19 niños (0.7%) presentaron ERC. La proteinuria fue más frecuente en los niños que en las niñas (5.6 vs 2.7%). El estadio II (47%) fue el más frecuente, seguido de los estadios III (26.3%), I (15.7%), IV y V (5.3% cada uno)(72)

La insuficiencia renal crónica ha sido recientemente evaluada como factor de riesgo para ITU; Olalde-Carmona y colaboradores realizaron un estudio en México publicado en el 2011. En 71 pacientes con edad media 12.8 años, el origen de la insuficiencia fue desconocido y el estadio 3 fue el de mayor frecuencia (55%). El tiempo de evolución promedio de la enfermedad fue de 4.8 años, con una prevalencia de 3%. Al considerar los cambios del examen general de orina derivados de la insuficiencia renal crónica (pH, osmolaridad, leucocituria, nitritos y 100,00 UF/mL), la prevalencia de infección de vías urinarias en niños con insuficiencia renal crónica se eleva a 57%.(31).

En el estudio de Mara Medeirosa et al, realizado en Mexico D.F. publicado en septiembre de 2015 , se realizó tamiz en niños aparentemente sanos y a familiares en primer o segundo grado de pacientes con enfermedad renal crónica dentro del programa de reemplazo renal, hemodiálisis o trasplante renal. Se tomó una muestra de sangre para la determinación de creatinina y electrolitos séricos, así como examen general de orina en 45 sujetos, con una mediana de edad 9.6 años, 24 (53%) fueron varones. Se encontraron alteraciones urinarias/enfermedad renal en 11 niños (24.4%). La alteración urinaria más frecuente fue la hematuria, encontrada en seis sujetos, seguida de micro albuminuria, hallada en cuatro. Siete estaban en estadio 2 de enfermedad renal y cuatro en estadio 1.(73)

Con la investigación realizada se encontraron estudios a nivel mundial, nacional y regional sobre la prevalencia en ITU logrando establecer múltiples diferencias entre ellos, observándose que las condiciones sociodemográfica, clínica y biológica inciden en ella, hecho que permite ver la heterogeneidad en cuanto al diagnóstico, clasificación y diferentes puntos de corte en las tasas de prevalencia de Infección de tracto urinario en los diferentes grupos etáreos de la población infantil, lo que hace difícil establecer cuál es la incidencia real de ITU creando el reto de profundizar en este tipo de investigaciones, y más aún en población indígena, dado la escasez de estudios en estas comunidades, lo cual contribuirá a la generación del conocimiento y cambios en los lineamientos de políticas públicas en salud.

## 5 MARCO TEÓRICO

### 5.1 Infección de tracto urinario (ITU)

Es la invasión, multiplicación e inflamación por un uropatógeno reconocido en cualquier localización del tracto urinario(6). Descrita como un grupo heterogéneo de condiciones con etiologías diferentes, asociado a síntomas (fiebre, dolor, incontinencia u orina turbia), signos de inflamación en el análisis de orina, y el crecimiento clínicamente significativo de una sola especie bacteriana en el cultivo de orina, (3),(4,7) (5).

#### 5.1.1 Clasificación de las ITU

##### 5.1.1.1 Según su localización:

- **ITU Alta o pielonefritis aguda (PNA):** Se localiza a nivel del sistema pielocalicial y parénquima renal. Se caracteriza por fiebre alta (mayor o igual a 38.0o.C), lo que hace que en la actualidad se conozca como ITU febril, asociada con síntomas sistémicos, dolor abdominal, malestar general, náuseas, emesis y diarrea ocasional. Es más frecuente en menores de dos años y puede ser complicada.(7)

La pielonefritis puede acarrear secuelas importantes, como la aparición de una cicatriz renal y en algunos casos un daño renal progresivo. En la práctica clínica diaria, es frecuente utilizar el término de infección del tracto urinario febril para hacer referencia a la pielonefritis (PNA), pero debe aclararse que esto no significa que pueda ir acompañado por daño renal. Para establecer el diagnóstico de pielonefritis se necesita la comprobación mediante estudio gammagráfico, considerado como el patrón de referencia,(74),(6)

- **ITU Baja:** Infecciones localizadas únicamente en el tracto urinario inferior (uretra, vejiga).

- **La cistitis**\_Se debe a la inflamación de la mucosa vesical con urgencia, disuria, frecuencia y hematuria. No se asocia con fiebre o compromiso sistémico. Se presenta en niñas mayores de dos años y por lo regular no hay malformación anatómica. Es una condición benigna y sin complicaciones posteriores.(75)

- **La Uretritis** es la inflamación de la mucosa uretral con síntomas como disuria, frecuencia, enuresis secundaria, piuria y bajo recuento de colonias en la orina (en la orina (<103)(6)

Sin embargo, en la práctica clínica diaria, la diferenciación entre estos dos tipos de ITU alta o baja puede llegar a ser muy difícil, sobre todo en los niños más pequeños.

### 5.1.1.2 Según su presentación

- **ITU Recurrente**

Si se producen dos o más episodios de PNA, un episodio de PNA y uno más de cistitis, o tres episodios o más de cistitis durante un año.(76),(77). La recurrencia de ITU tras un primer episodio es frecuente, que se presente en los 3-6 meses posteriores, por lo que se recomienda seguimiento.(78)

- **ITU atípica o complicada**

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. (77),(76),(79). Tales como:

- Flujo urinario escaso
- Masa abdominal o vesical
- Aumento de creatinina plasmática
- Septicemia
- Falla de respuesta al tratamiento antibiótico a las 48 horas
- ITU por microorganismo diferente a Escherichia Coli

### 5.1.2 Clasificación por riesgo

Es útil clasificar cada episodio de ITU, no sólo en cuanto a la gravedad, sino también en cuanto a la probabilidad de participación renal. El riesgo alto de lesión renal (probabilidad importante de infección urinaria de vías altas o Pielonefritis aguda) o de “riesgo bajo” de lesión renal (infección baja probable).

Algunos autores hablan de infección del tracto urinario no complicada para referirse a las infecciones de riesgo bajo. Otros prefieren reservar el término de ITU complicada para aquellos casos que se acompañan de antecedentes de nefropatía o de anomalía urológica. (80)

– **Riesgo alto** de lesión renal si está presente alguno de los siguientes criterios:

- Edad menor de 1 año, especialmente si menor de tres meses. En quienes se aconseja considerar siempre que es una infección alta (por el riesgo de bacteriemia)
- Sospecha clínico-analítica de Pielonefritis aguda: fiebre > 38°C, clínica (dolor abdominal o en fosa lumbar, malestar general, vómitos y/o puñopercusión lumbar dolorosa); o parámetros bioquímicos (leucocitosis, aumento de PCR, o de procalcitonina).
- Antecedente de nefropatía/uropatía.

– **Riesgo bajo** cuando no están presentes ninguno de los anteriores: niño afebril o febril (< 38°C) con buen estado general, criterios clínico-biológicos de infección urinaria de vías bajas, con tolerancia oral y familia colaboradora. (80)

### **5.1.3 Bacteriuria asintomática**

Se define como la colonización de la orina por un mismo germen en un número significativo de colonias en dos o más muestras y en ausencia total de síntomas urinarios y generales. (81)

### **5.1.4 Bacteriuria significativa**

Aislamiento de un uropatógeno en un cultivo de orina, más de 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC/ml) por micción espontánea, de cualquier crecimiento bacteriano por punción suprapúbica, o de 10.000 a 50.000 UFC por sonda vesical.

La bacteriuria se puede clasificar a su vez en sintomática que corresponde a la verdadera infección de vías urinarias, asintomática y complicada.(6,81). Algunos autores prefieren el término covert bacteriuria o bacteriuria encubierta ya que encuentran que, al realizar una historia clínica detallada, algunos pacientes presentan o han presentado síntomas inespecíficos, como urgencia miccional o incontinencia, que no suelen ser suficientemente importantes como para constituir un motivo de consulta, pero no se encuentran totalmente asintomáticos.(82)

### **5.1.5 Bacteriuria complicada:**

Con un recuento significativo de colonias bacterianas en el urocultivo en un paciente con alteración anatómica o funcional de base (hidronefrosis, hidrouréter y RVU entre otros)(6).

## **5.2 Etiopatogenia de infección del tracto urinario**

La vía habitual de llegada de microorganismos al aparato urinario es la ascendente, a partir de gérmenes del intestino que colonizan la uretra o la zona perineal. La diseminación hematógena al sistema urinario es una rara causa de ITU puede ocurrir en recién nacidos y niños con Inmunodeficiencia (1,77),(83) El Streptococcus del grupo B, estafilococo aureus, la Candida y la Salmonella pueden causar pielonefritis a través de la ruta hematógena (83), Después de esta edad la vía ascendente es la principal vía.(84)

Sólo una minoría de los niños con ITU presentan una bacteriemia predominante en el menor de 3 meses, no así en los niños mayores lo que refuerza la hipótesis de que la mayor parte de las ITU fuera este periodo, se deben a mecanismos ascendentes a partir de una colonización del área periuretral por patógenos entéricos uropatógenos. En más del 75% de las ITU agudas se aísla un solo agente microbiano, mientras que en las ITU crónicas no es raro encontrar varios patógenos(83)

El microorganismo implicado con más frecuencia es *Escherichia coli*, responsable de más del 76 A 95 % de las ITU en todas las edades pediátricas (6,85),(83). En orden descendente se incluyen otros gérmenes gramnegativos, como *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*, y gérmenes grampositivos como *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus* y, raramente, *Staphylococcus aureus*.(86)

También se puede producir ITU de tipo vírico (adenovirus y BK virus) como causa de cistitis , así microorganismos como *Chlamydia trachomatis* también pueden colonizar el tracto urinario inferior (87). Las infecciones por hongos como *Cándida* se pueden encontrar en niños inmunocomprometidos, diabéticos o con cateterismo vesical permanente, en especial si han recibido manejo antibiótico por largo tiempo (83). Por lo general, las infecciones nosocomiales son más difíciles de tratar y están causadas por distintos organismos, *Cándida*, *Enterococcus*, *Enterobacter* y *Pseudomona*(75)

Existen factores de virulencia como las diferentes clases de fimbrias pueden ayudar a favorecer que se presente la infección (89). El microambiente del tracto urinario, como las anomalías anatómicas del mismo, el estado del uroepitelio y el flujo urinario adecuado, son la clave para el desarrollo o no de una infección urinaria, por tanto la severidad se relaciona con la virulencia de la bacteria, la capacidad de adherencia al epitelio de la vía urinaria, la presencia de fimbrias en la superficie de la bacteria y la susceptibilidad del huésped(75,90,91) .El proceso comienza con la fijación bacteriana y la invasión de las células epiteliales de la vejiga; los polisacáridos bacterianos activan los receptores del uroepitelio (Toll like receptors) que reconocen estos antígenos bacterianos, activan el sistema inmune local e inician una respuesta que involucra el factor nuclear y la producción de citoquinas y quemoquinas. En particular los niveles de interleuquina -6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa se correlacionan con el grado de inflamación. Así, altos niveles de citoquinas cursan con mayor respuesta inflamatoria. Estas son producidas por células epiteliales de la vejiga, uréter, uretra y riñón, así como por los neutrófilos polimorfonucleares (PMNs) y macrófagos.(90,92).

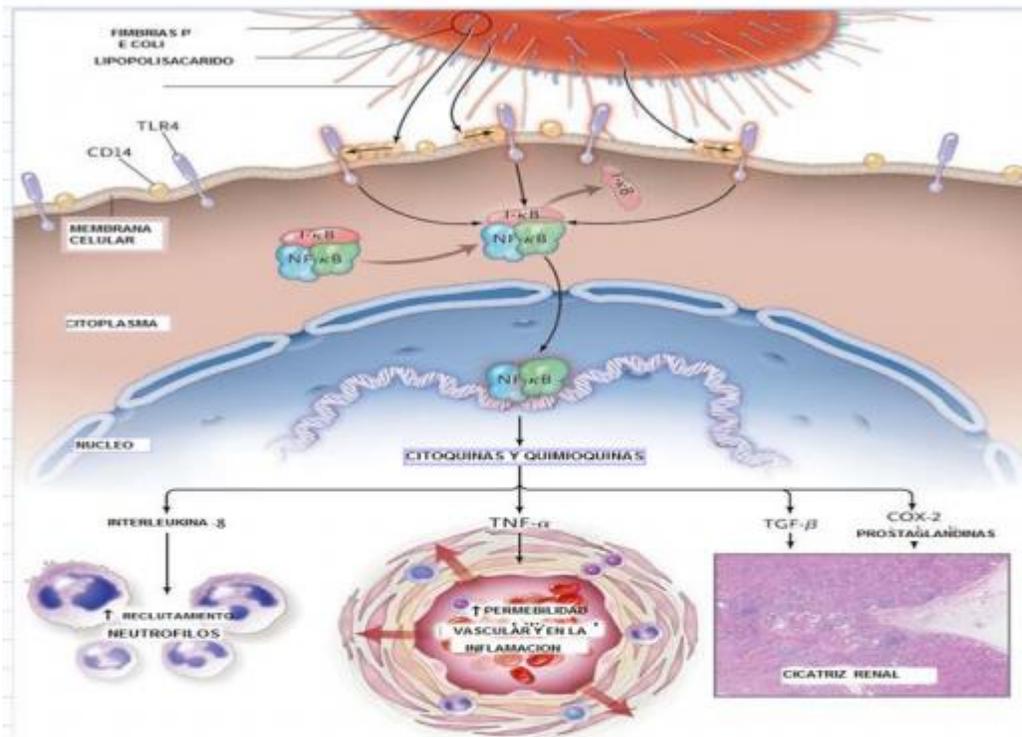
Algunas cepas de *E. coli* uropatógena posee factores de virulencia genéticamente codificados como adhesinas, sideróforos, toxinas (factor necrosante citotóxico [FNC] 1 y hemolisina alfa), el polisacárido capsular, los lipopolisacáridos (LPS) y factores de resistencia al suero o proteasas tienen mayor capacidad que otras para causar pielonefritis aguda, por lo que se denominan pielonefritogénicas (93,94). Estas cepas pertenecen en su mayoría a grupos filogenéticos B2 y D y expresan antígenos O (liposacárido somático), K (antígeno capsular) y H (antígeno flagelar), que permiten clasificar las diferentes cepas *E. coli*. El antígeno O induce fiebre e inflamación y el antígeno K confiere a la bacteria una resistencia a la fagocitosis y un aumento de la adherencia al uroepitelio (93,95)

En la Bacteriuria asintomática (BA) los gérmenes uropatógenos han perdido la expresión de muchos factores de virulencia y tienen poca capacidad para provocar la defensa inmune de la mucosa uroepitelial. Así, en estudios experimentales y clínicos realizados en niños con BA, se ha observado una expresión reducida de los receptores TLR4 (Toll like receptors) .Como resultado, estos pacientes pueden ser portadores asintomáticos durante periodos prolongados de tiempo, sin provocar una respuesta destructiva del huésped; es decir, la falta de respuesta de la mucosa uroepitelial puede ser un mecanismo protector contra el daño renal.(5), y así las bacterias permanecen en la orina sin generar respuesta inflamatoria, por lo que no presentarán leucocituria. Sí, en cambio, existe una mutación en los factores de virulencia del germen, fundamentalmente las fimbrias en el caso del E. coli, los gérmenes se adhieren al urotelio de forma débil, sin producir sintomatología, pero sí reclutan neutrófilos responsables de la leucocituria, al estar la transmisión de la señal inflamatoria indemne.(81)

Dentro de los mecanismos de defensa del tracto urinario están el pH ácido de la orina; el flujo descendente de orina del riñón a la vejiga y su vaciamiento por la uretra; la proteína de Tamm-Horsfall que se adhiere a las fimbrias tipo I de la Ercherichia Coli participa en la defensa del huésped, evita su fijación, disminuye la lesión e inflamación y posterior desarrollo de infección; la inmunoglobulina A secretora (75,90,92).Los receptores Toll-like son un componente importante de la defensa del huésped de las ITU (83) .

La herencia juega un papel no bien determinado, existen controversias sobre el riesgo de ITU y su relación con el complejo mayor de histocompatibilidad (HLA) y el fenotipo secretor o no secretor de antígenos de los grupos sanguíneos(96,97). La expresión del receptor de IL-8 en los neutrófilos, CXCR2, que es fundamental para la quimiotaxis y la transmigración de las células inflamatorias, estaría disminuida como resultado del polimorfismo genético de la región promotora del CXCR1, en pacientes con pielonefritis recurrente y cicatrices renales (96,98),(99).

Entre los factores dependientes del huésped, se describen - todas aquellas condiciones que dificulten la correcta eliminación de la orina aumentan notablemente el riesgo de infección urinaria (alteraciones anatómicas del tracto genitourinario, reflujo vesicoureteral, fimosis, disfunción vesical, hábito retentor, persistencia de residuo miccional, estreñimiento), así como los hábitos higiénicos del aparato genital. La micción frecuente provoca el lavado y eliminación de las bacterias adheridas al epitelio, por lo que es uno de los mecanismos que más contribuye a la esterilidad del aparato urinario (100)



**FIGURA 1** Fisiopatología de la pielonefritis aguda y formación cicatriz renal (Tomado de *The New England Journal of Medicine* julio 2011)<sup>1</sup>. La pielonefritis aguda se produce cuando las bacterias ascienden a los riñones, causando la infección intrarenal. La *Escherichia coli* presenta las fimbrias P que se adhieren a las células uroepiteliales, desarrollando la activación del sistema inmune innato. La endotoxina de la bacteria en la superficie celular se une a CD14, produciendo la activación de los receptores tipo Toll 4 (TLR4). Posteriormente, este activa el factor de transcripción nuclear kappa B (NF-κB), que migra hacia el núcleo de la célula, estimulando la producción de factores inflamatorios, incluyendo citoquinas, quimioquinas, óxido nítrico, y formación del factor de crecimiento β. Estos mediadores inducen una respuesta inflamatoria, que aumenta la permeabilidad vascular y el reclutamiento de neutrófilos para resolver la infección. Los mediadores también son responsables, en parte, de la formación de cicatrices renales<sup>1</sup>.

## Figura 1 Etiopatogenia de infección del tracto urinario

### 5.3 Factores de riesgo o protección en infección del tracto urinario

El conocimiento sobre los factores de riesgo ayuda en el tratamiento y también previene la recurrencia de la infección del tracto urinario.(101).Se han identificado diversos factores que pueden influir en la susceptibilidad a la ITU

#### 5.3.1 Edad, sexo y raza

Las ITU, y especialmente la pielonefritis aguda, son más frecuentes en menores de un año de edad, lo cual se ha explicado en parte por la inmadurez del sistema inmunitario. En el primer año de vida la incidencia de ITU alta es mayor en los niños, predominando en el menor de 3 meses, pero a partir del año de edad se invierte y es mayor en las niñas (87),(78,102), y así permanecerá durante todas las etapas de la vida con una prevalencia definida entre el 1,4 y el 2,7% en las dos primeras décadas de la vida..

El 3% de las niñas prepúberes y el 1% de los niños prepúberes son diagnosticados con una UTI(103) .Alrededor de 1 de cada 10 niñas y 1 de cada 30 niños habrán tenido una infección del tracto urinario por la edad de 16 años.(3). La incidencia de ITU también aumenta durante la adolescencia, una de cada cinco mujeres desarrollará una ITU durante su vida(102)

En el estudio de Hellström et al, se expone que del total de pacientes pediátricos menores de 7 años diagnosticados de ITU febril, el 56% de los niños y el 37% de las niñas tenían una pielonefritis aguda(61). La ITU afecta casi el 2% de los niños y el 8% de las niñas en los primeros 7 años de vida .(102)

Se realizó un meta-análisis con 1280 participantes entre 0 y 18 años de edad, en su primer episodio de infección urinaria, 199 (15.5%) tenían cicatrices renales. Una temperatura de al menos 39°C, un organismo etiológico distinto de Escherichia coli, un hallazgo ecográfico anormal, recuento de células polimorfonucleares superior al 60%, nivel de proteína C-reactiva superior a 40 mg / L y presencia de reflujo vesicoureteral fueron los factores asociados con el desarrollo de cicatrices renales (  $p \leq .01$  para todos)(104).

En Colombia los estudios realizados a población pediátrica con ITU de la comunidad, establecen como rango de edad más frecuente para ITU en ambos sexos fue 1-24 meses, con predominio en el sexo masculino (105)

Prevalencia dependiente de la raza es mayor en asiáticos, seguida de niños y niñas caucásicas e hispanos y por último en afroamericanos. No hay estudios de prevalencia en población pediátrica nativo-americana colombiana.

### **5.3.2 La circuncisión**

Múltiples estudios han demostrado que los niños no circuncidados y en particular los menores de un año tienen un riesgo mayor de ITU, pielonefritis aguda y hospitalizaciones para el tratamiento de la infección, en los últimos años se ha demostrado que el riesgo es menor que el inicialmente publicado y que el efecto protector de la circuncisión parece ser independiente de la edad (68,69). Sin embargo, aunque el riesgo relativo de ITU aumenta en los no circuncidados, el riesgo absoluto es bajo y, por lo tanto, no hay en la actualidad argumentos para recomendar la circuncisión rutinaria (45). La tasa de ITU en niños incircuncisos es

de 4 a 20 veces mayor que para los niños, circuncidados, establecida entre 0,2% a 0.4% (7).

La circuncisión disminuye el riesgo de ITU sintomática en niños preescolares, también se describe que su efecto protector es independiente de la edad(44), en niños sanos reduce el riesgo en el 1%.(106).

En 2012, la AAP actualizó su política declaración sobre la circuncisión, afirmando que la evidencia actual apoya los beneficios de la circuncisión para reducir riesgo de infección del tracto urinario y que estos beneficios justifican el acceso universal al procedimiento para quienes lo deseen.(102)

### **5.3.3 Colonización fecal y perineal**

La zona periuretral está colonizada por bacterias anaeróbicas y aeróbicas procedentes del tracto gastrointestinal que forman parte de la barrera defensiva frente a los microorganismos patógenos. - La falta de higiene como factor de riesgo. El uso de ciertos pañales en población pediátrica no continente(107) o la infestación por *Enterobius vermicularis* (oxiuros), especialmente en niñas escolares con una mayor prevalencia de bacteriuria y de síntomas urinarios (nicturia, enuresis nocturna) e ITU recurrente (63,64)

### **5.3.4 Diagnóstico previo de pielonefritis aguda e infecciones urinarias previas recurrentes**

Se cree que la cicatrización renal se desarrolla después de una sola ITU en aproximadamente 15-41% de los niños y enfermedad renal crónica, proteinuria, hipertensión y complicaciones durante el embarazo.(108)

### **5.3.5 Hipercalciuria**

Se define como el aumento de la excreción urinaria de calcio. La incidencia de hipercalciuria idiopática en niños con ITU varía entre el 32 y el 43%, se ha encontrado que está relacionada con ITU recurrente y en la actualidad se considera un factor de riesgo para ITU en pacientes sin anomalías del tracto urinario (109)

### **5.3.6 Anomalías anatómicas o funcionales del tracto urinario**

La existencia de factores predisponentes como estenosis pieloureteral o ureterovesical, RVU, ureterohidronefrosis, valvulas de la uretra posterior, divertículos vesicales, displasia o hipoplasia renal y la disfunción vesical, se han relacionado con una mayor frecuencia de ITU. (96)

Reflujo véscicoreteral (RVU) se define como el paso retrógrado no fisiológico de la orina desde la vejiga al uréter, probablemente debido a una disfunción de la unión

ureterovesical. es la anomalía urológica más común en los niños(110). Con una prevalencia global en la edad pediátrica se estima 1ª 3%, (95) y una prevalencia del 40% en los niños pequeños con ITU febriles. Los grados acordados según la clasificación internacional son de I a V.(110)

En niños menores de 3 años con ITU recurrente, ITU febril, especialmente en presencia de reflujo vesicoureteral (RVU) se ha pensado que conduce a cicatrices renales y a contribuir al desarrollo de insuficiencia renal e hipertensión más adelante.(111)

En pacientes diagnosticados de ITU la prevalencia de RVU oscila entre un 18 y un 38%. En cuanto a la incidencia familiar, el RVU se encuentra en el 27% de los hermanos y en el 35,7% de los hijos de los pacientes con RVU y así mismo en gemelos monocigotos, la prevalencia del RVU se ha establecido en 100%, y del 50% en gemelos dicigotos. La prevalencia del RVU va disminuyendo con la edad del niño, con una tasa de resolución espontánea del 10-15% por año, a lo largo del crecimiento.(110)

### **5.3.7 Trastornos de la médula espinal**

Niños y adolescentes con mielomeningocele o quien experimenta médula espinal, la lesión desarrolla una vejiga neurogénica que aumenta el riesgo de ITU. Estos pacientes a menudo realizan cateterizaciones intermitentes, que pueden aumentar aún más el riesgo de ITU cuando se realiza incorrectamente(102)

### **5.3.8 Síndromes de eliminación disfuncional (SED)**

Se trata de la presencia de manifestaciones clínicas de disfunción vesical que simulan una vejiga neurogénica sin que se pueda demostrar lesión neurológica ni alteraciones estructurales del aparato urinario, con frecuencia asociados a trastornos funcionales de la motilidad intestinal como encopresis, estreñimiento o impactación fecal, ITU, RVU o daño renal.(96,112)

De acuerdo con el grado de la disfunción vesical y su potencial para producir alteraciones del tracto urinario superior, se han clasificado de la siguiente manera: a) leves, como el síndrome de urgencia o de frecuencia urinaria diurna y la incontinencia de estrés, por risa o esfuerzo; b) moderados, como la inestabilidad vesical y la vejiga perezosa, y c) graves, como el síndrome de Hinman (antes vejiga neurogénica no neurogénica) y el síndrome de Ochoa (disfunción vesical con inversión de la expresión facial durante la risa), Se presenta con mayor frecuencia en mujeres desde la edad preescolar hasta la adolescencia(96)

### **5.3.9 Los trastornos miccionales**

Constituyen el síntoma urinario más frecuente en el niño y deberían detectarse de manera sistemática en la consulta pediátrica. En la práctica diaria, es muy frecuente

que aparezca una infección urinaria en un contexto de trastornos miccionales, por lo que éstos deben buscarse siempre en un niño(113)

Se considera anormal menos de 4 micciones por día y tener hábitos miccionales o de higiene poco adecuados como la retención urinaria y mala técnica de limpieza perineal.

#### **5.3.10 Constipación**

Definido como la dificultad persistente para la evacuación de las heces, de consistencia dura, y dolorosas, además de dolor abdominal con una duración mayor a dos meses, al menos 2 veces por semana. Según define la sociedad Europea de gastroenterología y hepatología pediátrica (EPSGAN), La incapacidad para relajar el suelo pélvico por temor al paso de un gran bolo fecal o la compresión vesical por materia fecal retenida, que podría generar contracciones no inhibidas del detrusor, explicarían la asociación de estreñimiento y de retención urinaria.(96)

En un estudio en el que se incluyeron 120 niños (60,8% mujeres) con edad promedio de  $7.4 \pm 3.2$  años, .con estreñimiento funcional crónico según los criterios de Roma III. Se obtuvo una historia detallada de ITU y enuresis 65% de los pacientes tenían estreñimiento por más de 1 año. Los síntomas urinarios más comunes fueron disuria (16,7%), frecuencia urinaria (12,5%) y goteo (4,2%).(114).

#### **5.3.11 Estado de inmunodeficiencia**

La correlación de infección urinaria y el estado catabólico de desnutrición, se han visto implicados en el desarrollo de Infección urinaria. Hay algunos mecanismos de defensa del huésped, la defensa intrínseca de la vejiga epitelial células epiteliales, inmunoglobulina A secretora (IgA) en la orina y antígenos del grupo sanguíneo en las secreciones, que bloquean la adhesión bacteriana al revestimiento del tracto urinario. La ITU es más común en niños desnutridos que en sus contrapartes bien alimentadas, y el riesgo de ITU aumenta con la gravedad de la desnutrición.(21)

#### **5.3.12 Hipertensión arterial sistémica**

Complicaciones de ITU a largo plazo incluyen hipertensión, proteinuria, cicatrización renal e insuficiencia renal (102)

#### **5.3.13 Predisposición familiar**

Antecedentes de ITU en familiares de primer grado aumenta la probabilidad de tener (ITU) infección de trato urinario en la infancia. Mujeres con ITU recurrentes tienen mayor densidad de receptores para E.Coli en el área peri uretral polimorfismos en el factor de crecimiento endotelial vascular y factor de crecimiento B1 (115)

#### **5.3.14 La actividad sexual**

En adolescentes se han relacionado con la cistitis y la Pielonefritis aguda, así como también incide en el uso de espermicidas vaginales(102,116)

### **5.3.15 La lactancia materna y su papel protector frente a la ITU**

La carencia de alimentación materna impide la transferencia de la inmunidad de la madre al niño(96). Se recomienda que la lactancia materna se prolongue más de 6 meses.

Finalmente analizar los factores de riesgo en grupos culturales específicos de diferentes lugares es importante ya que estos difieren de población a población, el identificarlos permitirán generar diferentes estrategias para la población con culturas diferentes, de ahí que investigar factores sociodemográficos también cobran relevancia.

Se encontró que una población de niños de 2 a 12 años de edad, existen otros factores asociados a ITU, el bajo nivel socioeconómico, uso común del baño 19.6%, técnica inadecuada de limpieza del perineo de atrás hacia adelante, 17.4%, uso de apretado ropa interior 0.9%, uso de pañales en un 7.9%, estreñimiento 18.2%, infestación de parásitos en un 26.2%, retención voluntaria de orina 33.6% y la ingestión reducida de agua constituye 3.7%, encontrando significancia estadística en los último cuatro factores mencionados(101)

## **5.4 Historial clínico y examen físico**

### **5.4.1 Manifestaciones clínicas de infección urinaria**

**Neonatos:** se manifiesta con clínica de ictericia prolongada, septicemia, fracaso para prosperar, vomito, Fiebre (poco frecuente), e Insuficiencia renal.(102,108)

**Lactantes:** presentan fiebre mayor de 39\* C, se correlaciona con ITU. Este es el signo más común, de hecho, en todos los lactantes con fiebre sin ningún otro foco que la explique, el primer diagnóstico que hay que tener en cuenta es ITU. Otros signos son vómito, pobre succión, deshidratación, letargia o irritabilidad, retardo pondoestatural, sensibilidad suprapúbica, llanto y pujo con la micción, hematuria, orina fétida, oliguria o poliuria.(102,108),(7)

La Academia Americana de pediatría considera en el caso de niño, la raza no blanca, Temperatura mayor o igual a 39°C, fiebre mayor a 24 h, en ausencia de otra infección, como criterios de alto riesgo, confiere la probabilidad de ITU en un 1 a 2 % en asociación o no a circuncisión (menor riesgo de ITU). Se documenta que aproximadamente el 7% de los bebés y niños pequeños febriles sin una fuente obvia tendrán una ITU (43,83), así mismo establece para las niñas menores de 12 meses,

de raza blanca, con temperatura mayor - o igual a 38°C y fiebre mayor de 2 días, en ausencia de otra infección, la probabilidad de menos del 1 al 2% de presentar ITU según si presentan 1 o dos de los criterios mencionados.(7)

**Edad escolar:** En el preescolar y, sobre todo, en la edad escolar, aparecen signos clínicos referidos al tracto urinario en forma de trastornos de la micción de aparición brusca, disuria, tenesmo y urgencias urinaria, escapes de orina diurno y nocturno. En los casos más típicos la orina es maloliente y turbia, a veces francamente purulenta, predominando el aspecto hematórico de la orina. (6,102)  
En ocasiones la disuria, junto con más síntomas sistémicos, como dolor de flanco, dolor costovertebral, dolor abdominal y/o fiebre, son sugestivos de afectación del tracto urinario superior y, por lo tanto, pielonefritis(83).

#### **5.4.2 Examen físico**

La Asociación Europea de Urología y la Sociedad Europea de Urología Pediátrica destaca que, además de buscar signos de fiebre, el examen físico el examen debe buscar signos de estreñimiento, palpable o riñón (s) doloroso (s), una vejiga palpable (estigmas) de espina bífida o agenesia sacra) o trastornos genitales incluyendo fimosis, adherencias labiales, vulvitis, post-circuncisión estenosis meatal o malformaciones cloacales.(102)

#### **5.4.3 Diagnóstico**

El diagnóstico preciso de ITU se basa en la identificación de síntomas clínicos descritos anteriormente en conjunto con pruebas de laboratorio positivas. Para establecer el diagnóstico de una ITU, las pruebas de laboratorio positivas incluyen un análisis de orina que indica la presencia de infección (piuria) o bacteriuria) y un crecimiento positivo de la orina al menos 50,000 unidades formadoras de colonias (CFU) / mL de un uropatógeno de una muestra de orina recogida de manera apropiada.(102)

Diagnosticar con precisión las infecciones urinarias es fundamental. Estableciendo el diagnóstico es importante para poder tratar y resolver el infección con antibióticos apropiados, prevenir una mayor ascensión de la infección a los riñones, determinar el futuro riesgo de ITU, y evitar la enfermedad renal a largo plazo.(83)

#### **5.4.4 Obtención de la muestra de orina**

Si sospechamos la posibilidad de padecer una ITU se debe decidir el método más adecuado para la recolección de orina. La selección del método requiere considerar el sexo, la edad del niño y el desarrollo del control de esfínteres, la urgencia del diagnóstico y el tratamiento.

#### 5.4.4.1 *Técnica de recolección*

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

- Lavar el área genital y perineal del paciente con suficiente agua y jabón momentos antes de la toma de la muestra. No utilizar antisépticos (79,117)
- 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 (10).
- 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; y agitación. (118)

La recolección de la muestra de orina se realiza en la primera micción de la mañana; la bolsa recolectora, la punción supra-púbica 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 (118), cuando ya han adquirido el control de esfínteres(79)

✓ **Punción suprapúbica (PSP)** Es el patrón de oro para la confirmación de ITU. Se considera positivo cualquier recuento bacteriano que se obtenga. Esta técnica exige un adiestramiento para su realización y tiene una indicación clara en el período neonatal y cuando existe alguna dificultad para la obtención con otros métodos.(96)

✓ **La sonda o cateterismo vesical:** Es la primera alternativa en niños sin control de esfínteres, cuando la punción supra púbica no es posible, recomendable ni fiable. sensibilidad del 95% y especificidad del 99% en comparación con punción supra púbica.(96)

✓ **Micción espontanea** La muestra del chorro medio es el método de elección que se solicita a los niños con control de esfínteres, es fiable siempre que se practique tras realizar un aseo genital exhaustivo con agua y jabón (sin antisépticos). (115)

✓ **La bolsa recolectora adhesiva** ha sido en el pasado el sistema preferido por los padres, enfermeros y pediatras para recoger la orina del niño, por su

comodidad y supuesta fiabilidad diagnóstica. Es una técnica inaceptable para el urocultivo diagnóstico (115). aunque es el método menos traumático, no es de confianza por su alto porcentaje de falsos positivos, debido a que su especificidad cuando se compara con la PSP es de solo el 30%.(96)

## **5.5 Análisis del parcial de orina**

Los factores que pueden influir en el resultado la información final del examen de orina dependerán de una adecuada técnica de recolección, del tiempo óptimo de exposición (12) y del cumplimiento en las medidas de transporte de la muestra. Otros factores que pueden modificar el resultado son calidad en el lavado genital; uso de jabones antisépticos; contaminación de la muestra; calidad de las tirillas reactivas; disponibilidad, garantía y seguridad del laboratorio clínico y administración previa de antibióticos y ácido ascórbico.

La muestra de orina debe ser transportada lo antes posible y en condiciones adecuadas al laboratorio para su siembra. La muestra de orina deberá conservarse refrigerada a una temperatura entre 0 y 4°C si la siembra del cultivo tuviera que demorarse más de 20 minutos desde su obtención. Recordar en este caso, aconsejar realizar un transporte refrigerado de la muestra.(118)

La interpretación del uroanálisis se basa en tres componentes: físico, químico y microscópico: (117)

### **5.5.1 Componente físico**

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

#### **5.5.1.1 Aspecto**

La orina es límpida y transparente Existe turbidez por presencia de células, cristales, cilindros, detritus, proteínas, grasas y moco en las muestras de orina. 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.(118)

#### **5.5.1.2 Color**

El color de la orina es ámbar-amarillo, dado por la presencia del pigmento urocromo. De acuerdo al grado de concentración de la orina el color amarillo va desde claro hasta oscuro. En ocasiones el color es sui generis de acuerdo al estado fisiológico; en la deshidratación por mayor concentración de la orina esta es más oscura con

respecto al color claro que se presenta en la sobre-hidratación.(118) Colores en la orina con sus probables diagnósticos:

Rojo: en hematuria no glomerular, hemoglobinuria, mioglobinuria, uso rifampicina e infecciones por *Serratia marcescens*. Se describe hematuria macroscópica cuando la presencia de sangre en la orina se advierte a simple vista por su color rojizo. Puede tratarse de una hematuria de sangre roja que orienta hacia una hemorragia de las vías urinarias (litiasis, cistitis, tumor) o de una hematuria de sangre de color pardo («oportó», «coca cola», aspecto de orina «sucia»), en general relacionada con una lesión glomerular (síndrome nefrítico agudo). Sin embargo, el carácter macroscópico de una hematuria no tiene valor pronóstico.(119)

La orina del recién nacido suele ser incolora debido a la inmadurez de los sistemas de conjugación de la bilirrubina. Puede tener un color rojo anaranjado debido a la presencia de cristales de urato, sin valor patológico. En el lactante, el pañal ~ tenido de color rojo podría traducir una auténtica hematuria, pero también una infección urinaria por *Serratia marcescens*.(119)

- Café oscuro: en melanuria, hemorragia antigua y hematuria glomerular.
- Amarillo verdoso: en síndrome icterico y hepatitis.
- Verde azulado: en infección por *Pseudomonas aeruginosa*
- Blanco lechoso: en síndrome nefrótico.(118)

### **5.5.1.3 Olor**

El olor de la orina es débilmente aromatizado debido a la presencia de ácidos orgánicos volátiles y amoniacal por descomposición de la urea (120). Sus características varían según la dieta, la patología presente y la concentración de solutos

## **5.5.2 Componente 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.(119)

### **5.5.2.1 Tiras reactiva**

Se puede hacer una prueba de tira reactiva de orina para fines de detección, y si la prueba con tira reactiva revela la presencia de leucocitos o nitritos, una Se debe obtener una muestra de orina limpia y enviarla para microscopía. pruebas de cultivo y sensibilidad.(108)

### **5.5.2.2      pH**

El pH urinario varía de 4.5 a 8 (121,122) Normalmente la orina es ligeramente ácida, oscilando su valor entre 5 a 6.5; 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 incapacidad para acidificar la orina a un pH menor de 5.5, a pesar de un ayuno prolongado y de la administración de una carga de ácido (122), infecciones por E. Coli, fiebre, fármacos como anfotericina B, espironolactona y Aines, dietas hiperpoteicas y cetoacidosis diabética, es considerado como el sello característico de la acidosis tubular renal. En la acidosis tubular renal tipo I (distal), el pH sérico es ácido pero la orina es alcalina, esto es secundario a la incapacidad de secretar los protones en la orina. La acidosis tubular renal tipo II (proximal) se caracteriza por una inhabilidad en la absorción del bicarbonato. Esta situación produce la orina alcalina inicialmente, pero como la carga de filtración de bicarbonato disminuye, la orina se torna más ácida.(118,122).

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.(118,120)

La orina alcalina en un paciente con infección del tracto urinario sugiere la presencia de un organismo que degrada la urea, la cual puede estar asociada con cristales de fosfato de amonio y magnesio que pueden formar cálculos coraliformes. Los valores de pH reiteradamente alcalinos evidencian una infección del tracto urogenital<sup>17</sup>, a pesar de la disminución de la sobrevivencia de los leucocitos. Los cálculos de ácido úrico están asociados con la acidificación de la orina.(122)

### **5.5.2.3      Densidad urinaria**

Es una prueba de concentración y de dilución del riñón; refleja el peso de los solutos en la orina medidos a través del urinómetro, refractómetro o tira reactiva. 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, siendo mayor a 1.020 en la mañana debido a la restricción de líquidos durante la noche. 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 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.(118)

La presencia de eritrocitos intactos está a favor de un origen urológico, mientras que una hematuria glomerular se acompaña de eritrocitos deformados o hendidos y, en algunos casos, de cilindros hemáticos. Además de la morfología del eritrocito, la asociación de hematuria y proteinuria orienta hacia una lesión glomerular, sobre todo si la filtración glomerular está alterada o existe hipertensión arterial, y si las pruebas de imagen son normales. Las hematurias macroscópicas recidivantes suelen tener un origen glomerular. Por lo general, se trata de la enfermedad de Berger (nefropatía por depósitos de inmunoglobulina A (IgA). Sin embargo, varias glomerulopatías crónicas, como las nefropatías hematóricas familiares, pueden presentar accesos de hematuria macroscópica durante una infección otorrinolaringológica u otra. En todos los casos, el diagnóstico de glomerulopatía se confirma con el estudio de la biopsia renal. En este contexto, la tira reactiva es un excelente medio de detección familiar en las nefropatías familiares (por ejemplo, síndrome de Alport).(119)

Ampliamente utilizada para orientar el diagnóstico de ITU. En su interpretación debemos dar importancia fundamentalmente a la actividad de la esterasa leucocitaria, para detectar la presencia de leucocituria y el test de los nitritos, indicador de la presencia de bacterias en orina. Una prueba de nitritos positiva indica que hay bacteriuria con elevada especificidad (98%) y moderada sensibilidad (53%).(83)

El estudio microscópico de la orina también es útil para buscar leucocitos y bacterias. El análisis combinado mediante tira reactiva y estudio microscópico permite alcanzar una sensibilidad del 99-100% (leucocituria o nutrituria o bacteriuria) con una especificidad del 70- 80%.(1)

**Tabla 1 Sensibilidad y especificidad de la tira reactiva en el parcial de orina**

Prueba	Sensibilidad	Especificidad
<b>Esterasa leucocitaria</b>	83 (67-94)	78 (64-92)
<b>Nitritos</b>	53 (15-82)	98 (90-100)
<b>Esterasa leucocitaria o nitritos</b>	93 (90-100)	72 (58-91)
<b>Sedimento: leucocitos</b>	73 (32-100)	81 (45-98)
<b>Microscopio: bacterias</b>	81 (16-99)	83 (11-100)
<b>Esterasa leucocitaria o nitritos ó leucocitos o bacterias</b>	99,8 (99-100)	70 (60-92)

Tomada de Subcommittee on Urinary Tract Infection SCoQ. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in

Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. American Academy of Pediatrics. Pediatrics [Internet]. 2011; 128:[595-610 pp.25

#### **5.5.2.4 La prueba de nitritos**

Se basa en la reducción de los nitratos en nitritos por acción de la nitrato reductasa presente en la mayoría de los gérmenes responsables de infección urinaria. (119) (7). 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 IU. Requiere de más o menos 4 horas de retención de la orina en la vejiga para que su resultado sea más confiable, esta es una de las razones por las cuales la muestra debe ser la recolectada en horas de la mañana, 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.(118)

La reacción puede ser negativa (118) si:

- Los gérmenes causales no transforman los nitratos en nitritos (algunas Pseudomonas, estreptococos, estafilococos, Acinetobacter)
- La permanencia de orina en la vejiga ha sido muy breve como para que se produzca la reducción de los nitratos (sonda vesical permanente, polaquiuria)
- La alimentación no proporciona suficientes nitratos (lactantes alimentados sólo con leche materna, régimen vegetariano).

Una reacción colorimétrica positiva (almohadilla reactiva rosada uniforme) indica la presencia de al menos 105 unidades formadoras de colonias por mililitro, es decir, un umbral de defectibilidad de 13-22 mol/l de ion nitrito, pero la intensidad de la coloración no es proporcional a la cantidad de gérmenes. Se pueden observar falsos negativos si la densidad urinaria es elevada (> 1.020) o si la orina contiene vitamina C.

Los falsos positivos se deben a sobrecrecimiento bacteriano y a contaminación de la muestra, mientras 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.(102)

#### **5.5.2.5 Prueba de leucocitos**

En situación fisiológica, la orina puede tener hasta 10.000 leucocitos normales por mililitro, y la prueba de leucocitos puede ser normalmente negativa. (117)(7)

Esta prueba detecta la presencia de esterasa leucocitaria, enzima contenida en los neutrófilos, normalmente ausentes en la orina. Por lo tanto, es un marcador de piuria, pero existen leucociturias sin bacteriuria.

- **Falsos negativos:** pacientes neutropénicos, glucosuria superior a 160 mmol/l, densidad urinaria superior a 1.020, pH urinario demasiado ácido.
- **Falsos positivos:** proteinuria superior a 1 g/l, cetonuria, presencia de algunos antibióticos (cefalosporinas, tetraciclinas) o de vitamina C, concentración elevada de ácido oxálico. Además, algunos productos colorantes (nitrofurantoína) pueden dificultar la lectura de la prueba. Hay que reconocer ----igualmente las seudoleucociturias, en general de origen prepuccial o vaginal.(119)

La sensibilidad de la prueba de esterasa leucocitaria es del 94% cuando utilizado en el contexto de una UTI con sospecha clínica. Sin embargo, los resultados positivos de la esterasa leucocitaria deberían ser interpretados con precaución ya que los resultados falsos positivos son común(102)

Las pruebas positivas de esterasa y nitritos son fundamentales en el diagnóstico inicial de IU 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.(123)

#### **5.5.2.6 Leucocituria sin germen**

En un contexto infeccioso, es posible detectar una leucocituria sin infección de la orina. Puede tratarse de una IU parcialmente tratada, de una nefritis bacteriana focal o de un absceso renal (urocultivo negativo en el 10-20% de los casos), de una cistitis viral (adenovirus, poliomavirus) o de otras infecciones adyacentes (apendicitis, infección genital). También puede observarse leucocituria sin germen urinario ni otra infección en caso de fiebre, sea cual sea su causa y sin relación con el grado de leucocitosis, luego de un ejercicio físico intenso, en algunos contextos urológicos (litiasis, nefrocalcinosis, anomalías del flujo de la orina, algunas enfermedades quísticas, cistoplastia), en caso de cistitis intersticial, de nefritis intersticial (enfermedad de Kawasaki, lupus eritematoso diseminado, sarcoidosis.)(83) o de necrosis papilar.(119,124)

Infección urinaria	Infección urinaria al comienzo del tratamiento Infección urinaria parcialmente tratada Cistitis viral
Inflamación del urotelio	Cistitis intersticial Uropatía Litiasis Tumor de las vías excretoras
Nefropatía intersticial aguda o crónica	Medicamentosa Inmunoalérgica Enfermedad sistémica Infección sistémica
De forma excepcional – uretritis – infecciones por gérmenes infrecuentes (micoplasma, anaerobios, <i>Chlamydia</i> , levaduras)	

**Figura 2 Orientaciones diagnósticas en presencia de leucocituria sin bacteriuria**, tomada de Análisis de orina con tira reactiva: interés en nefrología pediátrica, sep. 2017

### 5.5.2.7 **Glucosuria**

La glucosa se mide con el método de la glucosa oxidasa peroxidasa con un límite de detección de 2,2 mmol/l. (119) 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. (118)

Una glucosuria normoglucémica es frecuente en las tubulopatías proximales, pero también puede aparecer en respuesta a una hiperglucemia (> 1,80 g/l), como en la diabetes mellitus. (117)

### 5.5.2.8 **Proteinuria**

Normalmente no se deben reportar proteínas en la orina; su valor debe ser menor a 4mg/m<sup>2</sup>/hora. La tira reactiva tiene una sensibilidad y especificidad de 99% para detectar albuminuria. que para otras proteínas (inmunoglobulinas, hemoglobina, mucoproteínas, uromodulina) (118). Por lo tanto, ayuda sobre todo al diagnóstico de las proteinurias glomerulares.

En un estudio de prevalencia efectuado en Japón se señala la presencia de proteinuria en el 0,08% de los niños de 6-11 años y en el 0,37% de los niños de

12-14 años La muestra urinaria de elección es la segunda micción de la mañana. El umbral de detectibilidad es de 0,15-0,30 g/l y, en consecuencia, no permite revelar una microalbuminuria.(119)

Pueden observarse falsos positivos si la orina es demasiado alcalina (pH > 7,5) o demasiado concentrada, o si contiene agentes desinfectantes (amonios cuaternarios, clorhexidina).(119)

La positividad de la prueba se confirma con la determinación de la proteinuria de las 24 horas o en una muestra (relación proteinuria/creatininuria).

Existe condiciones que alteran los resultados como la deshidratación, la fiebre, la exposición prolongada al frío y la realización de ejercicios pueden generar trazas de proteínas en la orina clasificada como proteinuria transitoria, que por lo general remite en pocos días y no es patológica; distinta a la anterior es la proteinuria persistente, cuya presencia es señal de alerta para el médico ya que puede significar un probable daño a nivel glomerular o tubular que va a requerir de estudios específicos para su diagnóstico.(118)

Los falsos positivos de proteinuria se presentan en orinas concentradas, contaminadas, alcalinas y por administración de medios de contraste.(118)

#### **5.5.2.9 Hematuria**

Es la presencia de sangre en la orina. Suele sospecharse en tira reactiva, pero sólo se confirma mediante el análisis del sedimento urinario. Se admite la posibilidad de una hematuria fisiológica cuando los eritrocitos son glomerulares y su número es inferior a 10 por microlitro (hasta 50 por microlitro en el recién nacido). En un estudio de prevalencia efectuado en Japón se señala la presencia de hematuria en el 0,54% de los niños de 6-11 años y el 0,94% de los niños de 12-14 años.

El umbral de defectibilidad es de 0,15-0,62 mg/l de hemoglobina, es decir, 5-20 eritrocitos intactos por microlitro. La sensibilidad de la prueba disminuye si la densidad urinaria es elevada o en caso de tratamiento con captopril o vitamina C. Por el contrario, es causa de falsos positivos en presencia de peroxidasas bacterianas (infección urinaria) o de sustancias oxidantes (hipocloritos). Hay que asegurarse de efectuar la prueba fuera de la menstruación, que es otra causa de resultado positivo artificial(119)

Tabla 2 Características diferenciales de la hematuria

Características	Hematuria glomerular	Hematuria no glomerular
Color	Pardo, verdoso o negruzco. Uniforme durante la micción	Rosado o rojo brillante. No uniforme durante la micción
Presencia de coágulos	No	Sí
Proteinuria	Presente	Poco frecuente
Cilindros hemáticos	Sí	No
Volumen corpuscular medio	Menor 60fl	Normal
Acantocitos	>5%	Ausentes
Hematíes dismórficos	>80%	<20%
Cilindros granulosos	Pueden estar presentes	Ausentes

Tomada de Lozano-Triana CJ. Examen general de orina: una prueba útil en niños. Rev. Fac. Med. 2016;

#### 5.5.2.10 Cetonas

Siempre debe ser negativa; la presencia de cetonuria está relacionada con alteraciones en el metabolismo de los ácidos grasos y de los carbohidratos. Los pacientes con ayuno prolongado, fiebre, vómito, diabetes mellitus I, algunos errores innatos del metabolismo, síndrome de Fanconi y dietas ricas en proteínas pueden cursar con cetonuria. De los tres cuerpos cetónicos (13) ácido hidroxibutírico (78%), ácido aceto-acético (20%) y acetona (2%), solamente son detectados por la tira el ácido aceto-acético y la acetona. (122). La cetonuria se puede clasificar de acuerdo a sus valores de la siguiente manera: leve 80mg/dl (120). 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.

#### 5.5.2.11 Uróbilinogeno

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. Este pigmento puede estar ausente o disminuido en la ictericia obstructiva, en hepatopatías graves,

en el uso prolongado de antibióticos orales como sulfonamidas y en las orinas que tardíamente son procesadas por cuanto la luz produce su oxidación (118)

#### **5.5.2.12 Bilirrubinas**

Su lectura es negativa. Cuando se presenta bilirrubina en la orina es conjugada o directa, ya que por ser hidrosoluble pasa el glomérulo renal, lo cual haría sospechar la presencia de obstrucción intra o extra-hepatobiliar como sucede en la ictericia obstructiva, en la enfermedad hepatocelular, en el síndrome de Rotor, en la enfermedad Dubin-Johnson y en el cáncer del páncreas o de los conductos biliares. La bilirrubina indirecta, por no ser hidrosoluble, no pasa el glomérulo y por lo tanto su reporte es negativo; de esta forma, ciertas patologías presentes en los niños como la hiperbilirrubinemia indirecta, la enfermedad de Crigler Najjar(118)

### **5.5.3 Componente microscópico**

Para el análisis microscópico se consideran como componentes del sedimento urinario los glóbulos rojos, leucocitos, bacterias, los cilindros y los cristales.

#### **5.5.3.1 Bacterias**

La orina siempre debe estar libre de bacterias (90), 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 ++++

En la práctica clínica, dos o más cruces de bacterias es la cantidad que muestra la mejor especificidad y eficacia (80%) para predecir un resultado positivo del urocultivo (124), 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. La probabilidad de ITU en un lactante febril con bacteriuria se acerca al 50% y en su ausencia puede descender al 1%. La identificación de bacterias a través del Gram guarda alta correlación con un resultado positivo en el urocultivo si la muestra de orina fue bien recolectada.(47)

Los elementos estudiados en el sedimento urinario tienen significancia clínica solos o en conjunto, de ahí lo importante de asociaciones como la de bacteriuria con piuria en el diagnóstico de IU (47).

### **5.5.3.2 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. Desde el punto de vista clínico se debe clasificar la hematuria como glomerular y no glomerular. La diferenciación de la hematuria es la presencia de glóbulos rojos dismórficos, estos se forman al pasar los hematíes por el glomérulo produciéndose un daño en su estructura, el cual puede generar diferentes formas de presentación, siendo las más comunes los acantocitos y los anulares.(120)

Es posible la existencia de un pequeño porcentaje de GR dismórficos sin relevancia clínica, pero porcentajes superiores al 20% son anormales e indican patología glomerular. Casos de hematuria glomerular como el síndrome nefrítico, la glomerulonefritis por IgA y la nefritis lúpica o con hematuria no glomerular como infección urinaria, hipercalciuria idiopática, traumas y neoplasias; todas estas patologías requieren de un diagnóstico y tratamiento temprano para evitar sus complicaciones o secuelas(52,54)

### **5.5.3.3 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 píura a la presencia de más de 10 glóbulos blancos en orina sin centrifugar. La leucocituria está asociada a procesos inflamatorios infecciosos como pielonefritis y a no infecciosos como las quemaduras o instrumentación de la vía urinaria (125); sin embargo, esta asociación se puede alterar cuando la muestra de orina no es procesada dentro de las siguientes 2 a 3 horas, ya que el recuento de leucocitos puede disminuir hasta un 50%, lo que puede generar falsos negativos y una mala interpretación del resultado (17). Existe infecciones que cursan con leucocituria sin bacteriuria cursar con leucocituria sin bacteriuria (leucocituria estéril) como son las infecciones por virus, TBC, anaerobios, Chlamydia T, Neisseria G, Ureaplasma U y Mycoplasma spp; otras entidades no infecciosas que también pueden cursar con esta característica son la litiasis renal, la glomerulonefritis, la deshidratación y la administración de corticoides y de ciclofosfamida (120,125)

### **5.5.3.4 Orientación sobre la interpretación de los resultados de microscopía**

- **Bacteriuria y piuria positivos:** El infante o niño debe ser considerado con ITU(126)

- **Bacteriuria positiva y piuria negativa:** El infante o niño debe ser considerado como ITU
- **Bacteriuria negativa y piuria positiva:** El tratamiento con antibióticos debe iniciar tratamiento, si clínicamente tiene ITU
- **Bacteriuria y piuria negativas:** El bebé o niño debe ser considerado sin ITU

#### **5.5.3.5 Análisis microscópico en niños de 3 años o mayores para orientar inicio de tratamiento**

- **Esterasa leucocitaria y nitritos positivos** Se debe considerar que el niño tiene ITU y debe administrarse tratamiento antibiótico. Si un niño tiene un riesgo alto o intermedio de una enfermedad grave y / o antecedentes de UTI previa, y se debe enviar una muestra de orina para cultivo.(126)
- **Esterasa leucocitaria - negativa y nitritos positivos:** El tratamiento con antibióticos debe iniciarse si la prueba de orina se realizó tempranamente (125). Se debe enviar una muestra de orina para cultivo. Subsecuente la administración dependerá del resultado del cultivo de orina. (125)
- **Esterasa leucocitaria positiva y nitrito es negativo:** Se debe enviar una muestra de orina para microscopía y cultivo. El tratamiento antibiótico para la ITU no debe iniciarse a menos que haya una buena evidencia clínica de ITU (ejemplo, síntomas urinarios). La esterasa leucocitaria puede ser indicativa de infección fuera del tracto urinario que puede necesitar ser manejado de manera diferente(125)
- **Esterasa leucocitaria y nitritos negativos:** No se debe considerar al niño con ITU. No debe iniciarse tratamiento antibiótico para ITU, no debe enviarse muestra de orina para cultivo. Otras causas de la enfermedad deben ser exploradas(126)

#### **5.5.3.6 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 (122); 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 (122); 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.(118)

### 5.5.3.7 *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 (10), 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 (50).
- **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 (10,16).
- **Cilindros granulosos:** son producto de células tubulares necrosadas. Ocasionalmente se pueden encontrar luego de la realización de ejercicios forzados 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 (12,17).
- **Cilindros grasos:** están presentes en el síndrome nefrótico y en el hipotiroidismo. Cilindros céreos: están relacionados con patologías renales graves como la falla renal crónica (16,41).

### 5.5.3.8 *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 (122). Normalmente no hay cristales en la orina recién

recogida, estos aparecen después de un tiempo prolongado de reposo de la muestra; para interpretar la presencia de los cristales es necesario conocer el pH de la orina, porque algunos de estos se precipitan a valores distintos. 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 (121). Estos cristales se pueden encontrar en personas sanas, pero también pueden estar presentes en determinadas situaciones patológicas(118)

- **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, hiper calciuria

#### **5.5.3.9 Tinción de Gram**

La tinción de Gram de la orina es un método rápido, económico, sencillo y específico para detectar las bacterias;(125) es de gran utilidad en los momento de discordancia con el diagnóstico de ITU o cuando se requiere de un informe previo al urocultivo; consiste en teñir la muestra de orina y observar al microscopio. Consiste en teñir la muestra de orina y observar al microscopio (31). La presencia de una sola bacteria por campo sugiere un conteo de 100000 unidades formadoras de colonias (UFC) en el urocultivo en 85% de los casos (48). La coloración de Gram de la orina cuando es positiva para bacterias es de gran utilidad en el diagnóstico inicial de IU ya que puede tener un valor predictivo positivo de 95% y especificidad de 98% (123,)

En este estudio en el cual su objetivo era validar la coloración de Gram de la orina centrifugada con el método de cultivo cuantitativo con recuento de 105 unidades formadoras de colonia (UFC) / mL de orina, como prueba de referencia o “Gold estándar”, en muestras de personas a quienes se les solicitó urocultivo, para investigación de Infección del Tracto Urinario ( ITU ) en el Laboratorio clínico de la Escuela de Bacteriología, Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander ; el cual se realizó a partir de 601 muestras, en el periodo comprendido entre Enero del 2.001 a Marzo del 2.003. Las orinas se centrifugaron y el sedimento coloreado con Gram fue analizado microscópicamente, las muestras que presentaban bacterias fueron cultivadas en medios selectivos de acuerdo con la morfología y la tinción observada, aquellas en las que no se observaron bacterias no se cultivaron en ningún medio, pero si se hizo el recuento de bacterias. Mediante la coloración de Gram se encontró que de las 601 muestras analizadas, se obtuvo 165 (27.4%) positivas para bacterias de las cuales 149 (90.3%) mostraron bacilos Gram negativos, mientras solo 16 (9.7 %) presentaban cocos Gram positivos.

Adicionalmente 161 (26.7 %) de las muestras positivas mostraron presencia de leucocitos. El 96.3 % (155) de las muestras leucocito positivas presentaron recuentos entre 104 y 105 unidades formadora de colonia por mililitro de orina (UFC/mL.). Obteniéndose con este trabajo que la sensibilidad de 93.9 % y una especificidad de 97.7% de la coloración de Gram en orina centrifugada, dado que en 436 del total de muestras no se observó bacterias ni leucocitos por tanto sus recuentos fueron negativos y en aquellas en las que se observaron bacterias y leucocitos se obtuvieron recuentos 105 UFC/mL que indicaban una infección urinaria con un solo tipo de bacteria. (127)

Aunque existen estudio que discuten la utilidad del Gram frente al análisis del parcial de orina, que aporta valores altos predictivos negativos cuando se compara con el análisis del parcial de orina frente a la tinción de Gram en orina, encontrando sensibilidad (97.3% versus 97. 5%) y mayor especificidad (85% versus 74%)(128)

#### **5.5.3.10 Urocultivo**

Es la prueba diagnóstica de oro y confirmatoria de infección urinaria, tiene significación clínica cuando el crecimiento es más de 100.000 unidades formadoras de colonias. Se debe sembrar en los primeros 60 minutos después de la toma porque puede existir sobrecrecimiento de gérmenes contaminantes y obtener falsos positivos. El cultivo identifica el microorganismo causante y ofrece una guía acerca del manejo antibiótico adecuado(6)

*Los falsos positivos* acontecen en los casos de mala técnica de recogida, vulvovaginitis, fimosis, balanitis, contaminación en la manipulación o almacenamiento prolongado de la muestra o cuando se guarda a una temperatura inadecuada.

*Falsos negativos* en los casos de tratamiento previo con antibióticos, presencia de orinas muy concentradas o diluidas, vaciado vesical frecuente (cistitis o lactantes), contaminación con antisépticos locales, siembra en un medio inadecuado, obstrucción ureteral o infección intraquística.(129)

Punción suprapúbica	Cualquier recuento de bacilos gramnegativos o $\leq 5.000$ de <i>Staphylococcus coagulasa (-)</i>	Diagnóstico positivo para IU (probabilidad > 99%)
Cateterismo vesical transuretral	$\geq 50.000$	Diagnóstico positivo para IU (probabilidad > 95%)
	10.000 a <50.000	IU probable según el patógeno y el cuadro clínico
	<10.000	IU muy poco probable
Orina limpia de mitad de la micción	$\geq 100.000$	IU muy probable
	10.000 a <10.000	Dudoso, repetir
	<10.000	IU muy poco probable
Bolsa recolectora, una muestra	$\geq 100.000$	Dudoso, confirmar con una técnica de mayor confianza
	$\geq 10.000$	Dudoso, confirmar con una técnica de mayor confianza
	<10.000	IU poco probable

UFC: unidades formadoras de colonias.

**Figura 3 Urocultivo: Diagnóstico de Infección de vías urinarias**

Tomado de tratado de Nefrología pediátrica, cuarta edición, cap 30 Infección del riñón y vías urinarias 2004.

En los niños y niñas incontinentes la muestra para cultivo debe obtenerse a través de una punción suprapúbica o de un cateterismo vesical. El cultivo de la orina recogida en una bolsa de plástico adherida al perineo sólo es valorable si resulta negativo, pero cualquier cultivo positivo ha de confirmarse con un método fiable.(7)

#### **5.5.3.11 Localización de la infección**

Mientras que el uroanálisis es muy útil para determinar la existencia de infección, no lo es para definir su localización alta (PNA) o baja (cistitis). El número absoluto de leucocitos o el de neutrófilos de la sangre tiene un escaso poder discriminativo. La velocidad de sedimentación globular (> 25 mm/h) se mostró moderadamente útil. Actualmente los marcadores biológicos más sensibles son la proteína C-reactiva (> 20 mg/L) y la procalcitonina (> 0,5 ng/ml), ésta última más precoz y con mayor especificidad frente a la proteína C-reactiva (85 % vs 55%), pero con menor sensibilidad (74% vs 94%). Se ha sugerido que concentraciones de procalcitonina >1,0 ng/ml pueden comportarse como un marcador de lesión renal tardía (cicatriz) en niños pequeños. La disminución de la capacidad de concentración urinaria (osmolaridad máxima < 800 mOsm/kg) tras la prueba de restricción hídrica es sugestiva de PNA. Otros parámetros (proteinuria tubular, bacterias recubiertas de anticuerpos, etc.) no mejoran la sensibilidad ni la especificidad de las pruebas anteriores, por lo que su utilidad clínica es limitada.(18)

## **5.6 Tratamiento**

El objetivo del tratamiento antibiótico de ITU es la erradicación de los gérmenes, el alivio de los síntomas y la prevención o reducción del daño renal. (10)

### **5.6.1 Inicio del tratamiento**

Se recomienda que los niños con diagnóstico de presunción de ITU sean empíricamente tratados con antibióticos después de que haya sido obtenida una muestra apropiada para cultivo. Un tratamiento precoz con antibióticos podría reducir la gravedad de las cicatrices renales. (7,9)

Niños sin fiebre, con buen estado general y con exámenes de laboratorio equívocos, pueden ser observados clínicamente sin tratamiento hasta que se conozca el resultado del urocultivo. La Bacteriuria asintomática no debe ser tratada con antibióticos, dado que su tratamiento no disminuye el riesgo de daño renal ni de aparición de ITU, sino que puede incrementarlo por el cambio de flora intestinal y selección de gérmenes patógenos.(81)

Podemos dividir el manejo de la ITU en dos grandes apartados: manejo agudo y manejo a largo plazo. En el manejo agudo, se instaurará un tratamiento antibiótico y se realizará la investigación de probables factores predisponentes (p. ej., anomalías del tracto urinario). El manejo a largo plazo tendrá como objetivo prevenir las recurrencias y evitar secuelas posteriores.(78)

El tratamiento antibiótico empírico (edad del paciente, inicio de la fiebre, presentación clínica, presencia de comorbilidad nefrourológica asociada, así como el patrón de resistencias bacterianas en la comunidad). En este sentido, el uso de antibioterapia previa, hospitalización o uropatías importantes, aumenta el riesgo de resistencias a los antibióticos de uso habitual.(78)

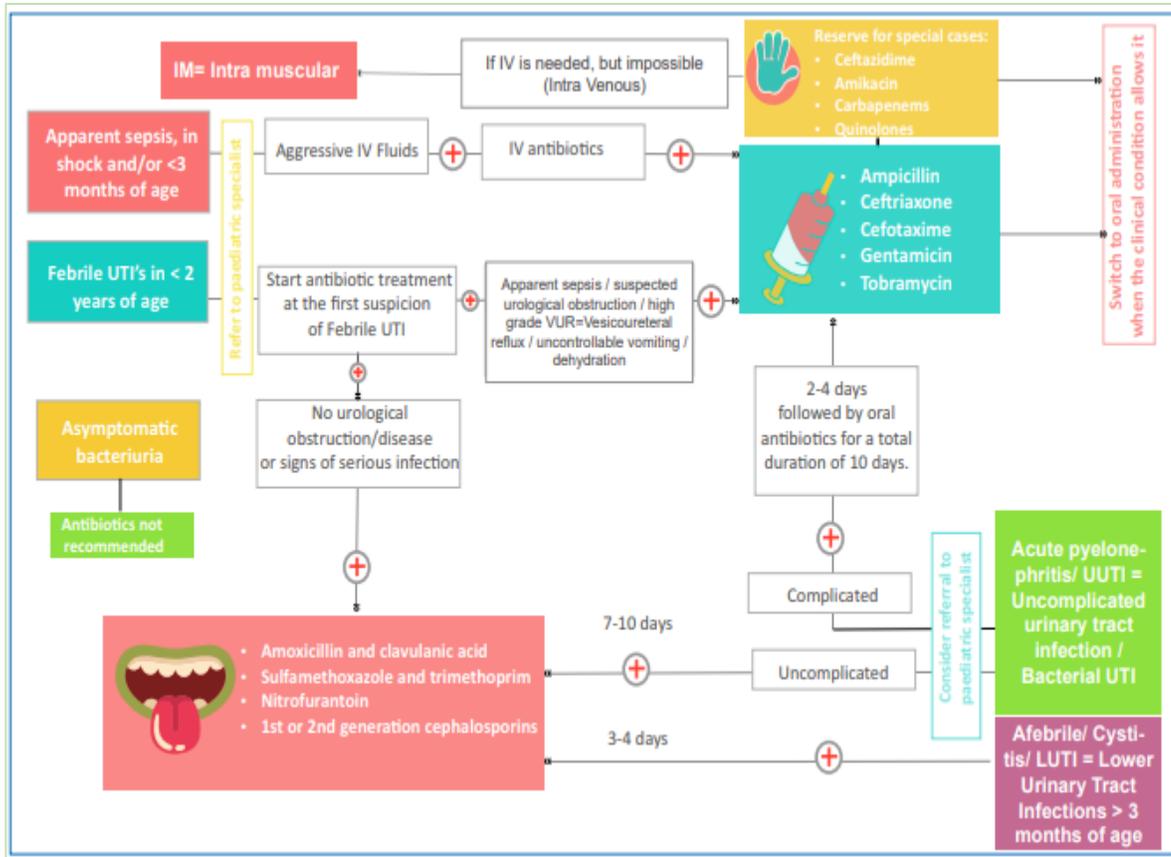
### **5.6.2 Duración del tratamiento**

La duración recomendada del tratamiento antibiótico para ITU febriles es de 10-14 días. En niños con infección urinaria afebril o de vías bajas, son aceptables pautas cortas de tratamiento de 3-5 días de duración, salvo episodios recidivantes o en menores de dos años donde se recomiendan pautas de 7-10 días.(11)

### **5.6.3 Fármacos de elección**

Elección del tratamiento empírico de la ITU deberá apoyarse en el conocimiento de que las enterobacterias son los microorganismos más frecuentemente implicados y en la información sobre las resistencias locales .La tinción de Gram es también útil para la elección del tratamiento empírico.(18)

La decisión sobre el tratamiento indicado en cada paciente debe estar basada en los resultados del urocultivo y del antibiograma.



**Figura 4** Resumen los tratamientos disponibles en la infección del tracto urinario. Enfoque sugerido para el manejo de ITU pediátrica (108,126)

#### 5.6.4 Recomendaciones para el uso de antibióticos en la atención de ITU pediátrica (108,126)

- Solo inicie un antibiótico una vez que se haya realizado un análisis de orina y muestra de orina para cultivo
- Los patrones locales de susceptibilidad a los antimicrobianos deben usarse cuando decidir sobre el tratamiento empírico y debe cubrir los más comunes uropatógenos (Escherichia coli, Enterococcus, Proteus y Klebsiella).
- Reevalúe el antibiótico 48 horas después de la iniciación y modifíquelo de acuerdo con resultados de susceptibilidad

- Las ITU complicadas o no complicadas deben tratarse durante 7-10 días. Sin embargo, se pueden usar cursos cortos de terapia en adolescentes con ITU que lucen no tóxicas
- El tratamiento con antibióticos en el caso de bacteriuria asintomática no es recomendado.

ANTIMICROBIAL AGENT	DOSAGE
Amoxicillin clavulanate	20–40 mg/kg per d in 3 doses
Sulfonamides	
Trimethoprim-sulfamethoxazole (should not be used in infants less than 2 mo of age)	6–12 mg/kg trimethoprim and 30–60 mg/kg sulfamethoxazole per d in 2 doses
Sulfisoxazole	120–150 mg/kg per d in 4 doses
Cephalosporins	
Cefixime	8 mg/kg per d in 1 dose
Cefpodoxime	10 mg/kg per d in 2 doses
Cefprozil	30 mg/kg per d in 2 doses
Cefuroxime axetil	20–30 mg/kg per d in 2 doses
Cephalexin	50–100 mg/kg per d in 4 doses

**Figura 5 Antibióticos orales utilizados en la atención de las infecciones urinarias pediátricas (83)**

ANTIMICROBIAL AGENT	DOSAGE
Ceftriaxone	50 mg/kg, every 24 h
Cefotaxime	150 mg/kg per d, divided every 6–8 h
Ceftazidime	100–150 mg/kg per d, divided every 8 h
Gentamicin	7.5 mg/kg per d, divided every 8 h
Tobramycin	5 mg/kg per d, divided every 8 h
Piperacillin	300 mg/kg per d, divided every 6–8 h

**Figura 6 Antibióticos parenterales utilizados en la atención de las infecciones urinarias pediátricas (83)**

## 5.7 Estudios de imagen en la infección urinaria del niño

El manejo correcto de la infección de vías urinarias incluye la realización de estudios de imagen que buscan detectar anomalías del tracto urinario que pudieran predisponer a las recurrencias y daño renal agudo y/o crónico, alteraciones susceptibles a tratamiento médico o quirúrgico

### 5.7.1 Ecografía renal

Es no invasiva aunque tiene baja sensibilidad (50 a 60%), permite valorar el parénquima, tamaño renal, espesor cortical, crecimiento del órgano y malformaciones anatómicas como ureterohidronefrosis, obstrucción ureteral, dilatación de uréter, características de la pared vesical y presencia de residuo. Se recomienda su realización entre 48 y 72 horas de iniciado el tratamiento y estabilización clínica, permitiendo identificar complicaciones como abscesos renales, perirrenales o pionefrosis.

#### **\*Indicaciones** (6,7)

- 1) < 2 años con primer episodio de ITU febril.
- 2) Infección urinaria febril
- 3) clínica sugestiva de alto riesgo de pielonefritis
- 4) Cualquier edad con ITU recurrente
- 5) Episodio de ITU que no tenga una ecografía prenatal o posnatal normal

- 6) ITU con HF de enfermedad renal-urológica, retraso pondero-estatural. e HTA.
- 7) No buena respuesta a manejo antibiótico.
- 8) Signos de disfunción del tracto urinario
- 9) Masa abdominal o vesical.
- 10) Niveles de creatinina elevados.
- 11) ITU por un microorganismo distinto a E. Coli.
- 12) ) varones de cualquier edad con la primer ITU

### 5.7.2 Gammagrafía renal con DMSA

Es la prueba de referencia para el diagnóstico de pielonefritis aguda (realizada en fase aguda, después de las primeras 48 horas y dentro de los primeros siete días de la ITU) y de afectación cicatricial parenquimatosa (realizada en fase tardía, al menos seis meses después de la ITU). Es el estándar de oro para diagnóstico y seguimiento de cicatrices renales. Aporta información sobre la extensión de la lesión y la función renal diferencial de cada riñón. Una gammagrafía patológica en fase aguda es predictiva de RVU de alto grado (IV-V) que tiene mayor riesgo de provocar daño renal y acompañarse de ITU recurrente, con una sensibilidad y valor predictivo negativo superior al 90% en la mayoría de estudios. (9) No se recomienda la realización rutinaria en la fase aguda de pacientes con primer episodio de ITU.(6)

La realización de gammagrafía diferida a partir de los seis meses tras un primer episodio de ITU febril está indicada si la evolución. La gammagrafía permite identificar tres tipos de alteraciones: defectos corticales renales, dilatación del sistema pielocalicial y aumento del tamaño del parénquima renal. Si la gammagrafía renal con DMSA es normal, la probabilidad de que desarrolle cicatrices renales es muy baja. Identifica > 70% de RVU (grado III o más).

#### Indicaciones:

- Evolución atípica con persistencia de la fiebre más de 48-72 horas
- Sospecha de afectación renal por alteración de los parámetros urinarios de funcionalismo renal
- ITU recurrente febril.
- ITU por microorganismo distinto de E. Coli.
- Septicemia.
- Niveles de creatinina elevados.
- Hallazgos alterados en ecografía abdominal, cistografía o gammagrafía en fase aguda.
  - fase aguda en caso de urocultivos positivos en pacientes con compromiso sistémico o infecciones urinarias recurrentes
  - Recién nacido con RVU.

### 5.7.3 Cistografía miccional simple o convencional

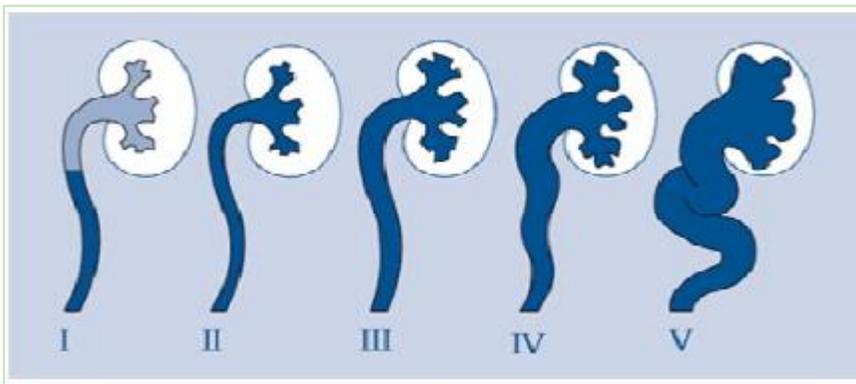
Es la prueba de elección para el diagnóstico de RVU y para establecer su grado.(6)  
Se detecta reflujo en más de un tercio de los lactantes tras su primera ITU febril, pero en aproximadamente el 90% de los casos es de bajo grado y tiende a desaparecer espontáneamente. Es también la prueba de elección para detectar obstrucción del tracto urinario inferior, especialmente la provocada por válvulas de uretra posterior, no se indica tras una primera ITU, salvo en alguna de las siguientes situaciones.(9,110)

- Niño o niña con ITU recurrente.
- Disfunción miccional con sintomatología durante la fase de vaciado vesical.
- Hallazgos alterados en ecografía abdominal o gammagrafía renal.
- Antecedentes familiares de RVU.

Factor de riesgo importante para daño renal. 25-30% paciente con ITU primera vez.

### **\*Indicaciones**

- 1) Cualquier edad con  $\geq 2$  ITUS febriles
- 2) Cualquier edad con primer ITU + anomalías ecografía/  $\geq 39^{\circ}\text{C}$  y otro patógeno diferente a E.Coli / Retraso pondero-estatural o HTA.



**Figura 7 Grados de reflujo vesico ureteral Tomado pediatría integral. Vol XVII, cap 6 2013**

**Tabla 3 Grados de reflujo vesico ureteral**

GRADO I	El reflujo sólo alcanza el uréter sin dilatarlo
GRADO II	El reflujo alcanza el uréter, la pelvis y los cálices renales sin dilatarlos
GRADO III	El reflujo produce una ligera dilatación del uréter, pelvis y cálices renales con preservación de los fómix
GRADO IV	Moderada dilatación urétero-pielocalicial con cierto grado de tortuosidad
GRADO V	Gran dilatación urétero-pielocalicial con tortuosidad severa, pérdida de la morfología calicial normal y de la visualización de las impresiones papilares <sup>16</sup>

Tomado pediatría integral. Vol XVII, cap 6 2013

### **5.8 Profilaxis antibiótica**

La frecuencia de reinfección durante el primer año luego de una infección urinaria se estima en 20 a 30%, siendo el objetivo de la profilaxis antimicrobiana mantener estéril la orina y así reducir el riesgo de estas recurrencias, a pesar de que las evidencias indican una eficacia leve. El uso profiláctico de antibióticos en niños con RVU grado I-III o sin reflujo, no se evidenciaron efectos significativos en la prevención de infecciones urinarias recurrentes y cicatrices renales Para niños con o sin reflujo primario leve la profilaxis no redujo la rata de recurrencia de ITU durante el primer año luego del primer episodio. Los pacientes con reflujo grado IV o V son de alto riesgo para infecciones urinarias recurrentes y daño renal, recomendándose la corrección quirúrgica.(6,115)

### **5.9 Seguimiento**

En los controles ambulatorios hay que monitorear la tensión arterial ya que la hipertensión es la complicación más frecuente (23%) debida a cicatrices renales y en el 10% de los casos puede cursar con insuficiencia renal crónica. La hipertensión arterial, la proteinuria y el daño renal crónico son consecuencias de infecciones

urinarias de diagnóstico tardío, malformaciones no diagnosticadas y manejos inadecuados.(6)

## **5.10 Evaluación de la función renal**

El pronóstico final de la ITU depende de que exista o no alteración de la función renal, y por lo tanto si se evidencia daño renal o existen anomalías dentro del aparato urinario, es fundamental la valoración inicial y su seguimiento. Los estudios en la PNA han demostrado que los pacientes pueden presentar una alteración transitoria de la capacidad de concentración renal, disminución inicial de la filtración glomerular y, ocasionalmente, insuficiencia renal aguda. Cuando hay daño renal bilateral difuso, en un primer momento se ve afectada la capacidad de concentración, después los mecanismos de acidificación, la reabsorción tubular de sodio y, finalmente, la filtración glomerular, pero ni una función inicial normal, ni su estabilidad o su mejoría excluyen que más adelante aparezca un deterioro renal progresivo (96)

Por lo anterior se considera que toda infección urinaria al menos febril debe ser estudiada como tal sin importar sexo ni edad ya que un alto porcentaje de los niños que han presentado algún episodio de infección urinaria tienen una malformación urológica asociada, donde el reflujo vesicoureteral es de los más frecuentes. El diagnóstico oportuno y el tratamiento eficaz de la infección urinaria y el reflujo vesicoureteral son necesarios para disminuir al máximo las secuelas de la nefropatía por reflujo siendo la más temida la insuficiencia renal crónica.

## **5.11 Insuficiencia renal crónica**

- La insuficiencia renal crónica (IRC) se define como una reducción progresiva, permanente e irreversible de la tasa de filtrado glomerular.(130)

### **5.11.1 Etiopatogenia**

- Las causas más frecuentes de IRC en los niños menores de 5 años son las anomalías congénitas, mientras que en los niños mayores de 5 años son las enfermedades adquiridas (glomerulopatías).
- La insuficiencia renal crónica es una alteración de la función normal del riñón durante un período mayor a 3 meses, que afecta la homeostasia orgánica y el equilibrio interno. Se define IRC por la presencia de uno de los siguientes criterios: Cuando se presentan dos o más valores de creatinina superiores al valor normal para la edad y sexo, con una tasa de filtración glomerular (TFG) menor de 60ml/min/1.73 m<sup>2</sup> durante 3 meses o más, con marcadores de daño renal o sin ellos. (130)

- Una vez que se ha producido un daño irreversible en el riñón, la enfermedad progresa invariablemente hacia el fallo renal crónico debido a una serie de cambios adaptativos en las nefronas restantes y a la aparición de una serie de factores que seguirán ejerciendo un efecto negativo sobre la estructura glomerular: hipertensión arterial (HTA), proteinuria, hiperfosfatemia, acidosis metabólica, producción intrarrenal de angiotensina I e hiperaldosteronismo.

### **5.11.2 Clínica**

- La clínica de la IRC empieza a partir de una destrucción de más del 50% de la masa renal y viene determinada por la pérdida progresiva de la función depurativa de residuos nitrogenados (uremia, uricemia), de la función reguladora hidroelectrolítica (edemas, hiperpotasemia) y de la función reguladora del equilibrio acidobásico (acidosis metabólica).
- El fracaso por parte del riñón en el mantenimiento de la necesaria homeostasis del organismo lleva a la alteración secundaria de la función de los diferentes aparatos y sistemas (cardiovascular, gastrointestinal, hematológico, neurológico, dermatológico, y endocrinológico.). Hay que destacar las alteraciones del crecimiento por una alteración de la acción de la hormona de crecimiento, las alteraciones esqueléticas (osteodistrofia renal) como consecuencia de una alteración en el metabolismo del calcio, la anemia por déficit en la producción renal de eritropoyetina (EPO), y la HTA producida por un aumento de la volemia y de las resistencias periféricas.(130)

Posteriormente, al presentarse una alteración en la hemostasia, se hacen evidentes las alteraciones sanguíneas, del crecimiento. Progresivamente, la hipertensión arterial secundaria y el estado urémico comienzan a ser evidentes. Se ha observado que la prevalencia de la enfermedad varía según el estrato socioeconómico y el área geográfica; se estima que la incidencia de IRC en Norteamérica es de 11 casos por millón, mientras que en Europa es de 9,7 por millón.

### **Clasificación Insuficiencia renal crónica**

De acuerdo con la Iniciativa Calidad de Resultados en Enfermedad Renal (K/ DOQI) de la Fundación Nacional del Riñón de Estados Unidos (NKF), se considera

Estadio 1 a la tasa de filtrado glomerular (TFG) >90 mL/min/m<sup>2</sup> sc

Estadio 2 a TFG de 60 a 90 mL/min/m<sup>2</sup> sc

Estadio 3 a TFG de 30 a 60 mL/min/ m<sup>2</sup> sc

Estadio 4 a TFG de 15 a 30 mL/min/m<sup>2</sup> sc

Estadio 5 a TFG < 15 mL/min/m<sup>2</sup> sc O en tratamiento sustitutivo

## **5.12 Hipertensión arterial Sistémica**

La Academia Americana de pediatría , a través de sus lineamientos en el abordaje y manejo de Hipertensión arterial en niños y adolescentes, define Hipertensión arterial aquellas presiones iguales o mayores al percentil 95 para la talla y definidas por edad siendo necesario realizar, al menos, 3 mediciones, mediante el método auscultatorio.(131)

Para niños entre 1-13 años	Para niños ≥13 años
PA normal: < P 90	PA normal: < 120/<80 mmHg
PA Elevada: ≥ P90 a < P95 o 120/80 mm Hg a < P95 (lo que sea más bajo)	PA Elevada: 120/<80 a 129/<80 mm Hg
HTA estadio 1: ≥P95 a <P95 + 12 mm Hg, o 130/80 a 139/89 mm Hg (lo que sea más bajo)	HTA estadio 1: 130/80 a 139/89 mm Hg
HTA estadio 2: ≥ P95 + 12 mmHg, o ≥140/90 mm Hg (lo que sea más bajo)	HTA estadio 2: ≥ 140/90 mm Hg

**Figura 8 Clasificación Hipertensión arterial sistémica**

Tomado Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in children and Adolescents, American Academy of Pediatrics 2017

HTA que comienza en la infancia y adolescencia contribuye al desarrollo temprano de enfermedad cardiovascular, la prevalencia de HTA y presión arterial elevada es mayor en niños que en niñas.(131)

En el mundo, la HTA no controlada es la primera causa de muerte atribuible, y la principal carga de morbilidad en las últimas décadas impacto de la HTA en los niños como precursor de enfermedad cardiovascular en adultos, factores de riesgo (FR) cardiovascular como HTA, aumento de IMC y dislipidemia han sido asociados con cambios ateroscleróticos a 2 años, ya no debe considerarse una enfermedad de adultos. De ahí la importancia de identificar de forma temprana los FR para tener un adecuado Diagnóstico oportuno, realizar intervenciones a tiempo y tener un adecuado impacto en los pacientes y un mejor Pronóstico. (131)

Incidencia de hipertensión arterial en niños puede variar según el IMC, género, origen étnico y la historia familiar. En Estados Unidos y Canadá el aumento de riesgo de HTA se debe a la creciente prevalencia de obesidad, en un estudio con 1.267 niños se estableció que aumentó al doble la prevalencia de HTA en niños su IMC superaba el percentil 85.

En una revisión retrospectiva de consulta de 18,618 niños entre 2 y 19 años se evidenció Presión arterial sistólica y diastólica (PAS / PAD) se incrementaron con aumento del IMC en todas las edades, incluyendo niños de dos a cinco años.

Incidencia de HTA en adultos afectada por raza y origen étnico más común en afroamericanos no hispanos. (32%). Estudios prospectivos de cohorte con 7276 niños amamantados tenían presión arterial (PA) sistólica y diastólica de 1,2 mmHg y 0,9 mmHg más bajas vs los no amamantados. La reducción de presiones fue mayor en niños que fueron amamantados exclusivamente, al igual que se observó que la reducción de PA sistólica aumenta con duración de la lactancia.(131)

La HTA se ha convertido en un importante problema de salud pública debido a las altas tasas de prevalencia que contrastan con las bajas tasas de conciencia, tratamiento y control(132)

## **Clasificación**

### **5.12.1.1 HTA Primaria**

Presión arterial elevada resultado de interacción de múltiples genes y factores ambientales. No se identifica la causa subyacente.

Causa más común de HTA en niños mayores

Diagnóstico de exclusión

Antecedentes familiares de HTA

Asociada a sobrepeso y obesidad

Más común en afroamericanos

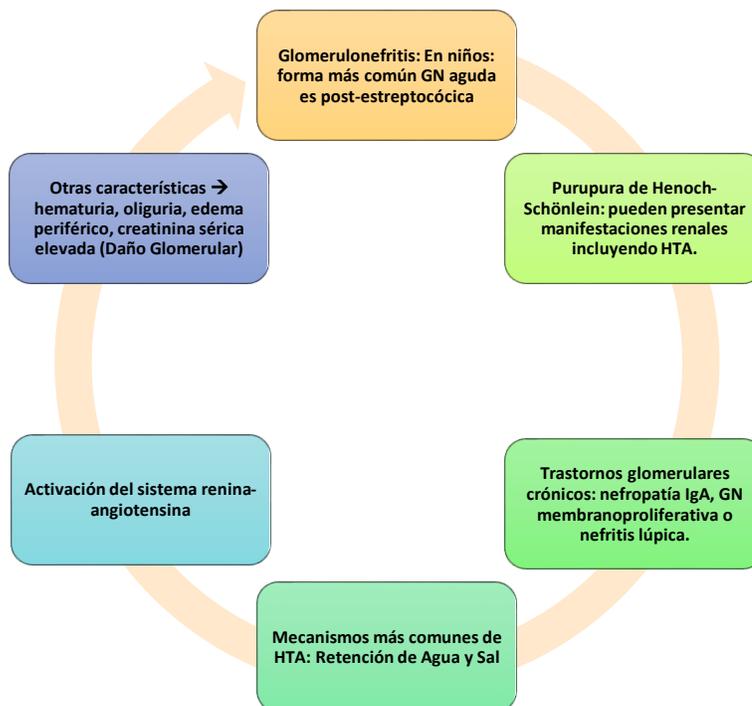
### **5.12.1.2 HTA Secundaria**

Se determina una causa identificable. El trastorno subyacente puede ser curable con la resolución completa de la HTA

- Enfermedad renal (68%), enfermedades endocrinas (11%) y renovasculares (10%)

<p><b>Menores de 1 mes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trombosis de la arteria renal (tras canalización de arteria umbilical)</li> <li>• Coartación de aorta</li> <li>• Lesión renal congénita</li> <li>• Displasia broncopulmonar</li> </ul>
<p><b>Entre 1 mes y 6 años</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad parenquimatosa renal (glomerulonefritis, cicatrices renales, displasia renal, enfermedad poliquística)</li> <li>• Coartación de aorta</li> <li>• Estenosis de la arteria renal (HTA renovascular)</li> </ul>
<p><b>Entre 6 y 10 años</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad parenquimatosa renal</li> <li>• Estenosis de la arteria renal</li> <li>• HTA esencial</li> </ul>
<p><b>Entre 10 y 18 años</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HTA esencial</li> <li>• Enfermedad parenquimatosa renal</li> <li>• Estenosis de la arteria renal</li> </ul>

**Figura 9 Causas más frecuentes de HTA, por grupos de edades**



**Figura 10 Causas de HTA secundaria, con compromiso del parénquima renal.**

\*GN: Gomerulonefritis , \* HTA hipertensión arterial sistémica, \*IgA Inmunoglobulina A

### **5.12.1.3 Técnica de medición**

- lugar cómodo. Posición sentada, respaldo apoyado, y pies firmes en el piso
- Después de al menos 5 min de descanso.
- Para los lactantes y Niños pequeños, la PA puede medirse con el paciente en el regazo del cuidador o acostado.
- brazo apoyado en Nivel cardíaco
- Las lecturas obtenidas en miembros inferiores pueden ser de 10 a 20 mm Hg superior a las presiones de los brazos. (no usar esta medida)
- selección de un manguito de tamaño apropiado
- Disminuir lentamente 2 a 3 mmHg por segundo

### **5.12.2 Recomendaciones para medición de la tensión arterial**

- Si la PA inicial es elevada ( $\geq P90$ ), se deben realizar 2 mediciones adicionales (oscilometrías o auscultarías) en la misma visita y calcular el promedio de los valores de PA.
- Si se utiliza la auscultación, la medición permite determinar la categoría de la PA del nio (PA normal, elevada, HTA grado I o II).
- Si el promedio de lectura oscilómetro es  $\geq P90$ , deberán tomarse 2 mediciones auscultarías y se promediaran para definir la PA.

Age range	Width (cm)	Length (cm)	Maximum arm circumference (cm)*
Newborn	4	8	10
Infant	6	12	15
Child	9	18	22
Small adult	10	24	26
Adult	13	30	34
Large adult	16	38	44
Thigh	20	42	52

Source: National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Bethesda, MD: National Heart Lung and Blood Institute; 2005.

\* Calculated so that the largest arm would still allow the bladder to encircle the arm by at least 80%.

Figura 1 Recomendaciones de los diámetros de los brazaletes

### 5.13 Estado nutricional

El estándar más empleado proviene de las tablas de crecimiento del NCHS (Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos). Esta referencia es la empleada por la Organización Mundial de la Salud globalmente. La OMS define como desnutrido a aquel niño que se encuentra por debajo de dos desviaciones estándar de la mediana de las curvas de referencia NCHS. Así tenemos que desnutrición aguda se define cuando el peso para la talla (P/T) es inferior a -2 DE de la mediana. En forma similar, retardo del crecimiento se define cuando la talla para la edad (T/E) es menor a -2DE de la mediana. Si a una serie de mediciones de la población de referencia se colocan en forma ordenada y los datos se dividen en cien partes iguales, a cada uno de ellos se le denomina percentiles. El percentil 50 corresponde a la mediana. El percentil 3 está muy próximo a -2DE, y todo niño por debajo de este corte debe considerársele desnutrido.(133)

#### Niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años de edad.

En el grupo de niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años de edad, se deben utilizar tanto a nivel individual como poblacional los indicadores IMC para la Edad - IMC/E y Talla para la Edad - T/E. La OMS refiere que el IMC/E para este grupo de edad permite simplificar la clasificación antropométrica del estado nutricional y dar continuidad al indicador del IMC desde el nacimiento hasta la edad adulta.(133)

## 5.14 Índices antropométricos

**Antropometría:** La evaluación antropométrica del estado nutricional puede realizarse en forma transversal (en un momento determinado) o longitudinal (a lo largo del tiempo). Su determinación es relativamente sencilla, de bajo costo y muy útil. Las medidas antropométricas más usadas en la evaluación del estado nutricional son el peso, la talla, el perímetro braquial y los pliegues cutáneos. Estas mediciones se relacionan con la edad o entre ellos, estableciendo los llamados índices. Los índices más utilizados son el peso para la edad (P/E), la talla para la edad (T/E) y el peso para la talla (P/T)

### TALLA/EDAD:

**Talla para la edad:** Incremento de talla es más lento que el incremento de peso. Los estados de deficiencia de talla suelen presentarse más lentamente y también recuperarse más lentamente. Las ventajas de este índice son: -Refleja la historia nutricional del sujeto. -Estima el grado de desnutrición crónica

Las principales desventajas son las siguientes: Requiere conocer con exactitud la edad-La talla es más difícil de medir que el peso y tiene un mayor margen de error no permite medir el grado de adelgazamiento o desnutrición aguda

**Talla para la Edad - T/E:** un indicador de crecimiento que relaciona la talla o longitud con la edad. Da cuenta del estado nutricional histórico o acumulativo.

**Retraso en talla:** también denominado como talla baja para la edad, que corresponde a un déficit en la talla con relación a la edad. El indicador T/E se encuentra por debajo de -2 desviaciones estándar.

**Riesgo de desnutrición:** clasificación antropométrica entre las líneas de puntuación  $Z \geq -2$  y  $< -1$  desviaciones estándar del indicador peso para la longitud/talla, IMC para la edad o del indicador longitud/talla para la edad.

### INDICE DE MASA CORPORAL:

Es una medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo ideada por el estadístico, se calcula as: Se calcula según la operación:

### **PESO/TALLA<sup>2</sup>**

**Riesgo de sobrepeso:** clasificación antropométrica entre las líneas de puntuación  $Z > +1$  y  $\leq +2$  desviaciones estándar del indicador peso para la longitud/talla o del indicador IMC para la edad en menores de 5 años.

**Sobrepeso infantil:** peso para la longitud/talla o IMC para la edad entre las líneas de puntuación  $Z >+2$  y  $\leq +3$  desviaciones estándar en menores de cinco años y  $>+1$  y  $\leq +2$  desviaciones estándar del indicador IMC/E en el grupo de edad de 5 a 17 años.

**Obesidad infantil:** peso para la longitud/talla o IMC para la edad por encima de la línea de puntuación  $+3$  desviaciones estándar en menores de 5 años y por encima de la línea de puntuación  $+2$  desviaciones estándar en el grupo de 5 a 17 años de edad.

**Tabla 4 Clasificación antropométrica del estado nutricional para niñas, niños y adolescentes de 5 a 18 años, según el indicador y punto de corte.**

Indicador	Punto de corte (desviaciones estándar DE.)	Clasificación Antropométrica	Tipo de Uso
Talla para la Edad (T/E)	$\geq -1$	Talla Adecuada para la Edad.	Individual y Poblacional
	$\geq -2$ a $< -1$	Riesgo de Retraso en Talla.	
	$< -2$	Talla Baja para la Edad o Retraso en Talla.	
IMC para la Edad (IMC/E)*	$> +2$	Obesidad	
	$> +1$ a $\leq +2$	Sobrepeso	
	$\geq -1$ a $\leq +1$	IMC Adecuado para la Edad	
	$\geq -2$ a $< -1$	Riesgo de Delgadez	
	$< -2$	Delgadez	

\*En el IMC para la Edad,  $+1(DE)$  es equivalente a un IMC de 25 Kg/m<sup>2</sup> a los 19 años y,  $+2 (DE)$  es equivalente a un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup> en la misma edad, lo cual guarda relación con el IMC utilizado en la clasificación antropométrica nutricional de los adultos.

#### 5.14.1 Técnica de toma de peso en mayores de 2 años.

- Poner la báscula sobre una superficie plana y firme y asegurarse de que esté tarada o en cero (0).
- Solicitar al usuario que se ponga de pie sobre las plantillas ubicadas en la superficie de la báscula con la mínima cantidad de ropa posible y que esté en posición recta y erguida.
- Si la balanza es mecánica ubicar las piezas móviles a fin de obtener el peso exacto o si es electrónica o digital, simplemente leer el resultado.
- Anotar el peso exacto en kilogramos con una aproximación de 50 a 100 gramos, según la sensibilidad del equipo. e. Bajar al usuario de la báscula o balanza.
- Revisar la medida anotada y repetir el procedimiento para validarla. Compararla con la primera medida, si varía en más de dos veces el valor de la

sensibilidad de la báscula, pese por tercera vez. Promedie los dos valores más cercanos; ejemplo, si la sensibilidad de la balanza son 100 gramos y en la segunda medición se obtiene una variación mayor a 100 gramos, se debe hacer una tercera medición y promediar los dos valores más cercanos.

#### **5.14.2 Técnica para la toma de talla en mayores de dos años**

La medición se debe realizar de pie (posición vertical) y la medida se denomina TALLA O ESTATURA, la cual se tomará con un tallímetro. Se debe tener en cuenta que el tallímetro esté ubicado verticalmente; revisar los siguientes pasos:

Poner el tallímetro sobre una superficie plana y contra una pared que no tenga guarda escobas. Es importante que en la base estén dibujadas las plantillas o huellas de los pies para indicar mejor la posición en donde debe quedar el usuario.

Ubicar al usuario contra la parte posterior del tallímetro, con los pies sobre las plantillas, en posición erguida con los talones juntos y las rodillas rectas. Pueden presentarse usuarios que probablemente no pueden juntar totalmente los pies.

Verificar que no existan adornos puestos en la cabeza ni zapatos.

Verifique que la parte de atrás de los talones, las pantorrillas, los glúteos, el tronco, los hombros y espalda toquen la tabla vertical. Los talones no debe estar elevados y los brazos deben colgar a los lados del tronco con las palmas hacia los muslos.

La madre o acompañante debe sostener y presionar suavemente con una mano las rodillas y con la otra los tobillos contra la tabla vertical.

Solicitar al usuario que mire al frente y posteriormente sujetar su mentón para mantener la cabeza en esta posición (Plano de Frankfort) y pedir que realice una inspiración profunda sin levantar los hombros. Con la mano derecha deslizar la pieza móvil hacia el vértice (coronilla) de la cabeza, hasta que se apoye suavemente sobre ésta. Cuidar que el niño no doble la espalda (joroba) ni se empine.(133)

Una vez la posición del usuario esté correcta, leer rápidamente el valor que marca la pieza móvil ubicándose frente a ella y anotarlo con una aproximación de 0.1 cm. (133)

#### **Prematurez**

La prematuridad del recién nacido se da cuando el nacimiento ocurre antes de las 37 semanas completas de la gestación. La OMS la clasifica a su vez en extremadamente prematuro cuando es menor de 28 semanas, muy prematuros de las 28 hasta antes de las 32 semanas y prematuros moderados de las 32 hasta antes de las 37 semanas completas de gestación. (134)

## **Consanguinidad**

Es la relación de sangre entre dos personas: los parientes consanguíneos son aquellos que comparten sangre por tener algún pariente común

**Isonimia**, la probabilidad aleatoria de matrimonio entre personas del mismo apellido, ha permitido evaluar la probabilidad de endogamia por aislamiento.

Se utilizó el listado de 408 apellidos diferentes utilizados por 20.712 votantes registrados en el Tribunal Supremo Electoral, que residen en las 57 comunidades estudiadas. Para cada comunidad se calcularon los valores de la isonimia aleatoria, no aleatoria y total con el fin de evaluar los coeficientes de consanguinidad, encontrando alta consanguinidad debido a aislamiento y a costumbres endogámicas en muchas comunidades. En los tres municipios se observó desviación significativa del comportamiento exógamo típico de otras poblaciones de Honduras. Conclusiones: muchas de las comunidades estudiadas presentan una elevada consanguinidad debido al aislamiento, la segregación étnica y/o costumbres endogámicas.(135)

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general**

Determinar la prevalencia de infección del tracto urinario en una población infantil de 5 a 18 años de la comunidad indígena Totoroes que asisten a La Institución Educativa Agropecuaria Pueblo Totoróes

### **6.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar sociodemográfica, clínica y biológicamente la población a estudio de la institución Educativa Agropecuaria Pueblo Totoróes
- Explorar posibles factores asociados a la infección de vías urinarias en la población Totoroes

## 7 METODOLOGÍA

### 7.1 Diseño del estudio

- Estudio descriptivo de prevalencia con análisis secundario exploratorio.

### 7.2 Población

- *Niños en edad escolar entre los 5 a 18 años del pueblo Totoroes que asisten a la Institución Educativa Agropecuaria Pueblo Totoroes, en el resguardo indígena Totoró, municipio Totoró, escolarizados en el periodo comprendido entre noviembre de 2015 y abril de 2018.*

**Universo** completo tomado por censo estudiantil

Se realizaron 252 encuestas como fuente de información primaria para llevar a cabo la investigación. “Prevalencia de infección de vías urinarias en niños entre los 6 y 16 años de edad en la institución educativa agropecuaria pueblo Totoroes”.

Ver anexo

### Definición de caso:

Para poder considerar caso como tal e incluirlo en el presente estudio este debió cumplir con los siguientes criterios

### 7.3 Criterios de inclusión

1. Pertenecer a la comunidad indígena Totoró.
2. Firma de consentimiento informado por los padres de familia y asentimiento informado en menores de edad

### 7.4 Criterios de exclusión

Manifiestar deseo de retirarse del estudio

Tener el periodo menstrual

Se evaluaron características sociodemográficas, clínicas, antropométricas y biológicas, *Las sociodemográficas* indagaron nombre completo del escolar, identificación, edad, nivel educativo, y sexo. Las características clínicas indagadas fueron enuresis nocturna, hematuria macroscópica, parasitosis intestinal

macroscópica, presencia de fiebre subjetiva durante la toma de orina, presencia de lesiones en piel tipo pustuloso en las últimas 3 semanas, antecedentes de infección en la orina, antecedente personal o familiar de anomalía renal, constipación, prematuridad, disuria, circuncisión y fimosis, lactancia materna exclusiva, consanguinidad, aseo personal e inicio de relaciones sexuales. *Las variables antropométricas* fueron talla/edad e índice de masa corporal (IMC), según resolución 2465 del 2016 de ministerio de salud de Colombia, lineamiento sobre clasificación nutricional en menores de 18 años, define Talla Adecuada para la Edad  $\geq -1$  DE, Riesgo de Talla Baja,  $\geq -2$  a  $< -1$  DE, Talla Baja para la Edad o Retraso en Talla  $< -2$  DE e IMC para la Edad (IMC/E) Obesidad  $> +2$  DE, Sobrepeso  $> +1$  a  $\leq +2$  DE, IMC Adecuado para la Edad  $\geq -1$  a  $\leq +1$  DE, Riesgo de Delgadez  $\geq -2$  a  $< -1$  DE, y Delgadez  $< -2$  DE (133). Se tomaron signos vitales incluyendo toma de presión arterial, bajo los lineamientos de diagnóstico y manejo de la hipertensión arterial dado por Academia Americana de Pediatría, que define como hipertensión arterial cifras igual o mayores al percentil 95.

Las características sociodemográficas fueron recogidas mediante cuestionario semi estructurado diseñado por los investigadores, revisado por expertos y ajustado por prueba piloto. Para la población que cursaba básica primaria se realiza por entrevista a los padres vía telefónica y autodiligenciable para quienes cursaban básica secundaria. La encuesta y las entrevistas telefónicas fueron realizadas por los residentes de pediatría acompañados de auxiliares de enfermería especializadas en niños. Las variables biológicas se describieron con base al uroanálisis por muestra espontánea. Se consideró uroanálisis sugestivo de infección cuando esté presente las siguientes características positividad de esterasa leucocitaria, leucocitaria con conteo  $> 4$  leucocitos/campo y la presencia de bacterias con más de 2++ por estudio microscópico, que según la bibliografía la leucoesterasa aporta una sensibilidad del 83 % con especificidad 78%, así mismo el determinar dos o más cruces de bacterias es la que mejor tiene especificidad y eficacia (80%) para predecir un resultado positivo del urocultivo, por su parte los leucocitos en sedimento urinario aportan una sensibilidad y especificidad 73% y 81% respectivamente (7). Los elementos estudiados en el sedimento urinario tienen significancia clínica solos o en conjunto, describiéndose hasta un 99,8 % de sensibilidad y 70 % de especificidad para esterasa leucocitaria, más bacterias y/o leucocitos (83). Así mismo bacteriuria y la positividad en el Gram de orina suman la probabilidad de encontrar en un 98% ITU.(7,83), Además a estos seles tomo urocultivo para determinar bacteriuria asintomática, el cual se tomó como positivo cuando se aisló más de 100.000 UFC de un mismo uro patógeno (7). Con estas dos variables se determinó dos prevalencias: la primera con el uroanálisis sugestivos de infección como numerador y denominador el total de la población y la segunda con el urocultivo positivo como numerador y denominador el total de la población, para determinar la contaminación de la muestra se usaron los siguientes criterios: positividad  $> 2++$  de moco, Gram de orina sin centrifugar Gram de orina sin centrifugar con flora mixta y células epiteliales  $>5$  células por campo.(136)

Las demás características del uroanálisis se tuvieron en cuenta para el análisis en el contexto de factores asociados y determinantes de contaminación. Se definió hematuria microscópica aislada el hallazgo de 5 o más eritrocitos /campo de alto poder

Es importante respecto a la toma el parcial de orina se realizó una estandarizada. que respete el tiempo de toma, almacenamiento y procesamiento con bajo técnica estandarizada que se describe por American Academy of pediatrics y protocolos nacionales (136),7,83,96), minimizando riesgo de contaminación, con falsos positivos

### **Técnica en la toma del uroanálisis.**

Para la toma del uroanálisis se realizó una capacitación sobre técnica de recolección al personal docente de la básica primaria, y a los participantes en la básica secundaria, incluyendo estrategias básicas de higiene. Se utilizaron recipientes estériles durante la toma de la muestra junto a un adecuado aseo de genitales con agua y jabón libre de alcohol; tomando la muestra de la mitad del chorro descartando la primera parte de la micción. La orina recolectada en el frasco no debía ser tocada ni por los dedos ni por ningún otro objeto.

### **La técnica de recolección se realizó en tres fases:**

**Primera fase: Recolección y rotulación:** Se indicó tomas de un volumen de orina suficiente de 10 ml para su estudio, rotulación de las muestras con nombres y apellidos, edad, número de identificación, hora y fecha de recolección.(137)

**Segunda fase Almacenamiento y transporte:** se conservan las muestras en neveras de refrigeración a menos de 4 grados centígrados garantizando su seguridad, evitando la exposición solar y su agitación, posteriormente serán trasladadas vía terrestre por personal de laboratorio clínico, en un tiempo inferior a 60 min hasta su procesamiento en un máximo 2 horas. (137)

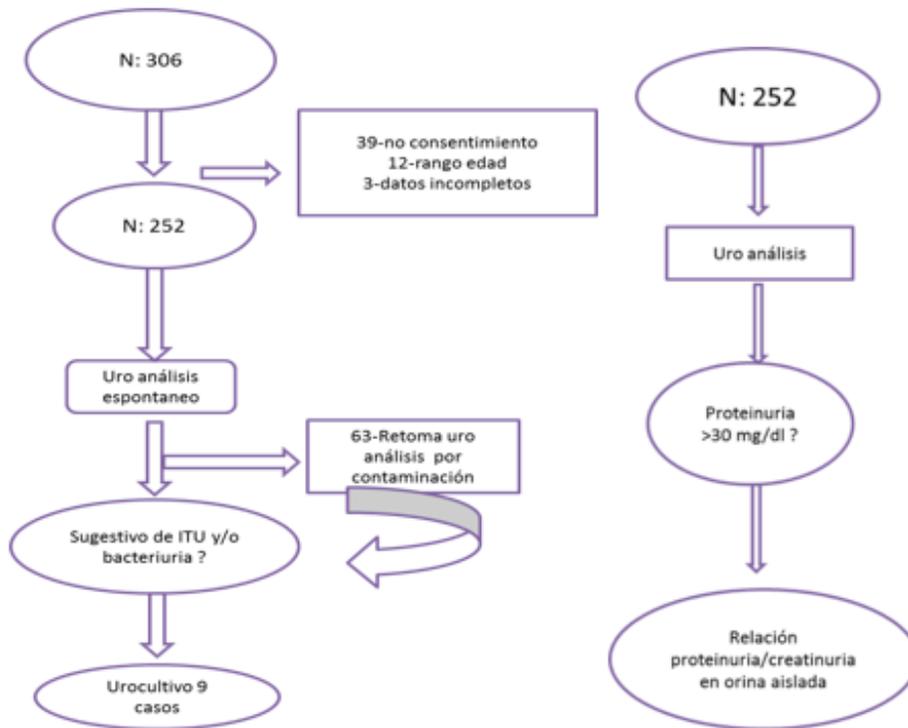
**Tercera fase: Procesamiento** Una vez se ingresan las muestras al laboratorio se procede al reconocimiento, se ingresan al sistema segunda verificación de datos. El sistema institucional asignó un código de barras, se pasa la tira reactiva en un equipo automatizado Autión Eleven, se centrifuga por 5 minutos a 2500 revoluciones separando el sedimento urinario y procede a su lectura microscópica. Las evaluaciones estuvo a cargo de una bacteriólogos y 3 auxiliares en un laboratorio certificado por ICONTEC ISO 9001 de 2015 (137,138)

## 7.5 Análisis estadístico

Las variables de interés se analizaron individualmente desde el punto de vista exploratorio para mirar normalidad de su distribución se identificaron valores extremos y perdidos para que pudieran incidir en el resultado, se describió la población, se compararon las distribuciones de las características de interés, entre los niños con uroanálisis sugestivo de infección y aquellos que no. Se utilizaron estadísticos paramétricos y no paramétricos según correspondiera para el análisis de los datos a un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de 0,05 mediante el paquete estadístico STATA versión 14.

se compararan las distribuciones de las características de interés, entre los niños con uroanálisis sugestivo de infección, usando la prueba de chi cuadrado y la exacta de Fisher según corresponda, para variables continuas con distribución normal, se utilizó prueba test de student previo análisis de varianza, para variables con distribución no normal, se utilizó la U Mann whitney previo aplicación de test de normalidad de shapiro wilck. Para el análisis de posibles variables explicativas, se realizara un bivariado, donde se determina la fuerza de asociación (OR) y sus intervalos de confianza del 95% entre las diferentes variables, con lo que se generaran tablas de contingencia. Con base en este bivariado se generó un modelo multivariado por medio de regresión logística. Para seleccionar variables incluidas en este multivariado se tomaran criterios estadísticos y teóricos. Para ello se empleara el procedimiento stepwise, con una probabilidad de entrada de 0.2 y 0.15, se evaluara colinealidad y diagnóstico del modelo multivariado mediante estadístico de Hosmer Lemeshow. Las variables continuas se categorizaran para ser introducidas en el análisis multivariado, el análisis se realizara con STATA versión 14,

En las siguientes figuras se presenta la población e individuos estudiados.



*Fuente: elaboración propia.*

**Figura 11 Población e individuos estudiados**

## 7.6 Definiciones operacionales de variables

**Infección urinaria** Definida por presencia de síntomas urinarios acorde a la edad y hallazgos en el parcial de orina, esterasa leucocitaria, bacteriuria y, leucocituria en sedimento urinario con Gold standard el urocultivo positivo con más de 100. 000 UFC(7)

**Sexo** femenino / masculino

**Edad** Menos de 10 años pertenecen a básica primaria y mayores de 11 años a la básica secundaria

### **Hipertensión arterial**

Según los percentiles de PA correspondientes a la edad, el sexo y la talla, se distinguen las siguientes categorías diagnósticas, presión normal, presión Hipertensión estadio 1 y 2 (131)

**Talla para la Edad - T/E:** un indicador de crecimiento que relaciona la talla o longitud con la edad. Da cuenta del estado nutricional histórico o acumulativo. Talla Adecuada para la Edad  $\geq -1$  DE, Riesgo de Talla Baja,  $\geq -2$  a  $< -1$  DE, Talla Baja para la Edad o Retraso en Talla  $< -2$  DE

**Riesgo de desnutrición:** clasificación antropométrica entre las líneas de puntuación  $Z \geq -2$  y  $< -1$  desviaciones estándar del indicador peso para la longitud/talla, IMC para la edad o del indicador longitud/talla para la edad.

**Índice de masa corporal :** Adecuado para la Edad  $\geq -1$  a  $\leq +1$  DE, Riesgo de Delgadez  $\geq -2$  a  $< -1$  DE, y Delgadez  $< -2$  DE, Obesidad  $> +2$  DE, Sobrepeso  $> +1$  a  $\leq +2$  DE, (133)

**Riesgo de sobrepeso:** clasificación antropométrica entre las líneas de puntuación  $Z > +1$  y  $\leq +2$  desviaciones estándar del indicador peso para la longitud/talla o del indicador IMC para la edad en menores de 5 años.

**Sobrepeso infantil:** peso para la longitud/talla o IMC para la edad entre las líneas de puntuación  $Z > +2$  y  $\leq +3$  desviaciones estándar en menores de cinco años y  $> +1$  y  $\leq +2$  desviaciones estándar del indicador IMC/E en el grupo de edad de 5 a 17 años.

**Obesidad infantil:** peso para la longitud/talla o IMC para la edad por encima de la línea de puntuación  $+3$  desviaciones estándar en menores de 5 años y por encima de la línea de puntuación  $+2$  desviaciones estándar en el grupo de 5 a 17 años de edad.

**Anomalía renal personal o familiar:** Descrita como alteración congénita del parénquima renal o la vía urinaria

**Hematuria macroscópica:** observación macroscópica de la orina teñida de sangre

**Lactancia materna:** Haber recibido lactancia materna exclusiva en los primeros 6 meses de vida extrauterina

**Insuficiencia renal crónica (IRC)** se define por la presencia de uno de los siguientes criterios: - Caída del filtrado glomerular menor 60ml/min/1.73 m<sup>2</sup> durante más de 3 meses, con marcadores de daño renal o sin ellos. - Concentraciones de creatinina sérica 2 o más veces mayor que lo normal para la edad y género.

**Constipación:** Trastorno caracterizado por una dificultad persistente para defecar, dolor abdominal heces grandes, con menos de 2 deposiciones a la semana. Por al menos 2 meses

**Circuncisión:** Procedimiento quirúrgico más frecuente realizado en niños que consiste en cortar una porción del prepucio del pene que cubre al glande, dejándolo

permanentemente al descubierto. Motivado por razones religiosas, culturales y médicas.

**Fimosis:** Se define como la incapacidad para retraer completamente el prepucio detrás del glande, no atribuible a adherencias balanoprepuciales. Como esta condición se presenta en la mayoría de los recién nacidos se ha denominado fimosis fisiológica a diferencia de la patológica, que se presenta principalmente entre los 8 y los 11 años debido a un proceso cicatricial del prepucio distal secundario a una balanitis xerótica obliterante

**Tabla 5 Variables sociodemográficas**

NOMBRE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR O VALORES POSIBLES	METODO DE RECOLECCION
<b>Edad</b>	Años cumplidos de la participante del estudio	Cuantitativa Continua	Años cumplidos Edad en años de diagnóstico, Edad en años de diagnóstico,	Cuestionario
<b>Genero</b>	División del género humano al que corresponde el individuo	Cuantitativa Independiente	Masculino (1) / Femenino( o)	Cuestionario
<b>Nivel educativo</b>	Años lectivos cursados	Cuantitativa Continua	6 años o más (1) 5 años o menos( o)	Cuestionario

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 6 Variables clínicas y biológicas**

NOMBRE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR O VALORES POSIBLES	METODO DE RECOLECCION
--------	------------------------	------------------	------------------------------	-----------------------

<b>IMC</b>	Adecuado para la Edad $\geq -1$ a $\leq +1$ DE Riesgo de Delgadez $\geq -2$ a $< -1$ DE Delgadez $< -2$ DE  Obesidad $> +2$ DE, Sobrepeso $> +1$ a $\leq +2$ DE,	Cuantitativa Continua	IMC/adequado para la edad (0) Riesgo de delgadez y delgadez (1) Sobrepeso (2)	Examen físico
<b>Talla/Edad</b>	*Talla adecuada para la Edad $\geq -1$ DE *Riesgo de Talla Baja, $\geq -2$ a $< -1$ DE *Talla Baja para la Edad o Retraso en Talla $< -2$ DE	Cuantitativa Continua	Talla /adequada para la edad (0) Riesgo de talla baja (3) Talla baja (1)	Examen físico
<b>Enuresis</b>		cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Hematuria macroscópica</b>	Observar presencia de sangre en la orina no asociada a alimentos	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Parasitismo macroscópico</b>	Presencia de parásitos macroscópicos	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Impetigo</b>	Lesiones pustulosas en las últimas 3 semanas	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Antecedente de ITU</b>	Diagnóstico de ITU previo	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Anomalía renal congénita</b>	Antecedente de anomalía renal congénita	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Anomalía renal familiar</b>	Antecedente familiar de anomalía renal	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario

<b>Constipación</b>	Dificultad/dolor persistente para defecar o una sensación de que la defecación es aparentemente incompleta , menos de 2 evacuaciones por semana, síntomas persisten al menos 2 días de la semana por 2 meses	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Prematurez</b>	Peso menor 37 son de edad gestacional	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Síntomas urinarios irritativos</b>	Disuria: Sensación de ardor al orinar	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>circuncisión</b>	Procedimiento quirúrgico más frecuente realizado en niños que consiste en cortar una porción del prepucio del pene que cubre al glande, dejándolo permanentemente al descubierto	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Fimosis</b>	Se define como la incapacidad para retraer completamente el prepucio detrás del glande, no atribuible a adherencias balano prepuciales	cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>HTA Hipertensión arterial</b>	Presión arterial sistólica y/o diastólica que de manera repetida, se mantiene en el percentil 95 o por encima de éste	Cuantitativa Independiente	SI (1)/NO (0)	Examen físico

	(referencia) o mayor de Tensión arterial 130-139 / 90-99.			
<b>IRC</b>	Uno de los siguientes: 1.Caida de TFG< 60 ml/min/1.73 por > 3 meses con marcadores de daño renal o sin ellos 2.Concentraciones de creatinina dos o más veces mayor de lo normal para la edad y género	Cualitativa Dependiente	SI (1)/NO (0)	Cuestionario Toma paraclínicos
<b>Inicio de relaciones sexuales</b>	Inicio de actividad sexual	Cualitativa	SI (1) /NO (0)	cuestionario
<b>Habito y frecuencia de micción</b>	Cualitativo	cualitativa	SI (1)/NO (0)	Cuestionario
<b>Lactancia materna</b>	Lactancia materna exclusiva los primeros 6 meses de vida	Cualitativa	SI (1)/NO (o)	Cuestionario
<b>Medidas de higiene</b>	Lavado de manos, lavado de alimentos antes del consumo.	Cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario
<b>Consanguinidad o apellido en común</b>	Isonimia apellido en común Lazos de consanguinidad	Cualitativa	SI (1) /NO (0)	Cuestionario

**Fuente: elaboración propia.**

## 7.7 Consideraciones éticas

El presente estudio se realizó en seres humanos aplicando los principios fundamentales de la ética; no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia con el objetivo de guiar el desarrollo de conductas dentro del proceso de investigación a la luz de que prevalezca el criterio del respecto a la dignidad de cada individuo, la

protección de sus derechos y su bienestar por lo que se protegió la privacidad del individuo, sujeto de investigación.

**Principio de Beneficencia.** Los resultados tuvieron como beneficiarios a los estudiantes de 5 a 18 años de edad y a sus familias, ya que se realizó el diagnóstico de la patología ( infección de vías urinaria ) de una forma temprana y eficaz , lo cual permitió minimizar riesgos y complicaciones en el futuro, justificándose a través de la EPS indígena, la implementación de intervenciones y seguimiento.

**Principio de no maleficencia.** En el presente proyecto se realizó de manera inicial intervención con toma de muestra de fluido (orina) y posteriormente con reportes patológicos se tomaron pruebas serológica (fluido sangre), además se garantizó la confidencialidad de la información obtenida, la confidencialidad en el manejo de registros estuvo a cargo del investigador principal quien veló por la custodia de estos. La investigación contó con el aval del Comité de Ética de la Universidad del Cauca y del departamento de Pediatría .Se respetó la confidencialidad de la información registrada en cuestionario semiestructurado. Con el fin de asegurar confidencialidad se omitieron los nombres de las personas que suministraron la información. De acuerdo al artículo 8 de la resolución 8430, el uso de la información del estudio fue estrictamente para los fines de la investigación.

**Principio de autonomía:** las pacientes son libres de elegir si serán o no ingresadas en el estudio, por tal motivo se les solicitara permiso para ser ingresados, permiso que otorgaran por medio del consentimiento informado y asentimiento (Anexo 2)

**Principio de Justicia.** La no aceptación de participar en la investigación no tuvo ninguna repercusión sobre la calidad de la atención. En el estudio no se publicaron nombres ni números de historias clínicas; se mantuvo la debida reserva y únicamente fueron conocidos por el investigador. Los resultados se reportaron anónimamente y de manera tal, que no existió forma alguna de identificación a fin de proteger la privacidad del paciente

**Los investigadores, los colaboradores.** El equipo de investigación contó con la suficiente idoneidad, calidad y trayectoria para desarrollar la investigación, no presentó conflictos de interés, y tuvo un alto grado de compromiso y respaldo institucional. El interés principal de los investigadores fue el aporte en investigación al conocimiento de un problema de salud.

**Consentimiento informado.** Se obtuvo el consentimiento informado de los padres de familia de 380 menores de e edad con edades entre 6 y 16 años de edad (anexo 2) que cumplieron con los criterios de inclusión para la investigación y además asentimiento a los menores de edad, además se solicitó permiso de la institución educativa agropecuaria pueblo totoroos, respetando el derecho que tienen como institución educativa.

**Clasificación de las investigaciones.** De acuerdo con el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud hoy Ministerio de la Protección Social, en la cual se establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, el estudio se clasificó como investigación de alto riesgo, ya que inicialmente se hizo tamiz por micción espontánea y tirilla reactiva y en aquellos casos que fueron positivos para infección del tracto urinario se realizó un procedimiento invasivo al tomar muestras de sangre.

## 8 RESULTADOS

En total fueron 306 niños a quienes se les tomó parcial de orina más Gram de orina sin centrifugar, siendo excluidos 39 por no aportar consentimiento firmado por parte del padre de familia, 3 por datos incompletos en el momento de la toma de la muestra, 12 por edades inferiores a 5 años o superiores a 18 años al momento de la toma de la muestra de orina, para un total de 252 niños para el análisis final.

### 8.1 Características sociodemográficas y biológicas

De los 252 uroanálisis 9 fueron clasificados como uroanálisis sugestivos de infección para una prevalencia de infección de vías urinarias y/o bacteriuria asintomática IC 95% , los urocultivos de esto 9 todos fueron negativos para una prevalencia de bacteriuria asintomática de 0

El 71% tenían 11 o más años, la mayoría (77,47%), habían cursado 6 o más años escolares, la distribución por sexo fue muy similar; 49,2% eran mujeres 50,8% eran hombres. Respecto IMC se identificó malnutrición manifestando sobrepeso y obesidad en el 13,5%, desnutrición en el 9.9%, así mismo evidenciamos que en un 37,3% presentaban riesgo de talla baja y un 15,9% talla baja. No se identificó cuadro febril asociado (Temperatura mayor o igual a 38°C) en los estudiantes.

Se verificaron las presiones arteriales con método manual, no se encontraron niños hipertensos luego de dos tomas. Ver tabla1.

**Tabla 7 Características sociodemográficas, antropométricas y biológicas en población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro-Cauca entre 2015 y 2018.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Edad (años)</b>		
< 10	72	28,6
11 o mas	180	71,4
<b>Años cursados</b>		
≤ 5 años	77	30,5
6 o mas	175	69,4
<b>Sexo</b>		
Femenino	124	49,2
Masculino	128	50,8
<b>IMC</b>		
Delgadez	1	0,4
Riesgo de delgadez	24	9,5
Peso adecuado para la talla	193	76,6
Sobrepeso	32	12,7
Obesidad	2	0,8
<b>Talla</b>		
Adecuada para la edad	118	46,8
retraso o baja talla	40	15,9
Riesgo de talla baja	94	37,3
<b>Presión arterial</b>		
Percentil 50-normal	251	99,6
Sin dato	1	0,39
<b>Temperatura</b>		
Normal	252	100

**Fuente: elaboración propia.**

## 8.2 Características clínicas

Del total de la población estudiada, 2 manifestaron poseer malformación renal diagnosticada. El 4,8% de los 252 afirmó tener un familiar con malformación renal. El 3,56% de los encuestados manifestaron antecedente de IVU y el 7,11% reportaron haber experimentado disuria. El 3,2% afirmó sufrir síntomas de constipación. El 3,56% referían parasitismo intestinal macroscópico. La presencia de lesiones o pústulas en piel en las últimas 3 semanas fue referida en un 7,51%. En cuanto a las preguntas sobre hábitos comportamentales el 1,6% de los encuestados respondió afirmativamente el inicio de relaciones sexuales, y el 12,7% afirmó no lavarse las manos luego de ir al baño.

El 33% de la población tenía apellidos en común, sugestivo de endogamia. La tabla 2 muestra la caracterización de antecedentes clínicos completa, además describe de la forma en que se realizaron las preguntas y el término médico al que hace referencia.

**Tabla 8 Antecedentes en el historial clínico personal y familiar en la población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoró-Cauca entre 2015 y 2018**

<b>Término clínico</b>	<b>Pregunta formulada al estudiante/cuidador</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Enuresis</b>	Se orina en la cama cuando duerme en las noches	No	247	98,42
		Si	5	1,58
<b>Hematuria macroscópica</b>	Ha visto sangre en la orina (no relacionada con alimentos)	No	250	99,2
		Si	2	0,8
<b>Parasitismo intestinal</b>	Ha expulsado gusanos o lombrices en la materia fecal	No	243	96,4

		Si	9	3,6
<b>Fiebre T &gt;38 *C</b>	Durante la toma de la muestra de orina presentó fiebre	No	250	99,2
		Si	2	0,78
<b>Impétigo</b>	Ha tenido lesiones, granos, pústulas en la piel en las últimas 3 semanas	No	233	92,5
		Si	19	7,5
<b>Antecedente ITU</b>	Antecedentes de infección en la orina	No	243	96,4
		Si	9	3,6
<b>Anomalía renal congénita</b>	¿Le han dicho que su hijo tiene alguna malformación renal?	No	250	99,2
		Si	2	0,8
<b>Anomalía renal congénita familiar</b>	Antecedentes en la familia de malformación renal	No	240	95,2
		Si	12	4,8
<b>Constipación</b>	Realiza popo duro, doloroso, que causa dolor abdominal	No	244	96,8
		Si	8	3,2
<b>Prematurez</b>	Nació a tiempo o fue prematuro	A tiempo	245	97,2
		Prematuros	7	2,8
<b>Disuria</b>	Ha tenido ardor para orinar	No	234	92,4
		Si	18	7,1
<b>Circuncisión</b>	Le han hecho una cirugía en el pene	No	128	50,8
		No Aplica	124	49,2

<b>Fimosis</b>	Tiene el chorro débil o sin fuerza para orinar	No	128	50,8
		No Aplica	124	49,2
<b>IRS</b>	El menor ya inicio relaciones sexuales	No	247	98
		Si	4	1,6
		Sin dato	1	0,4
<b>LME</b>	Recibió lactancia materna exclusiva los Primeros 6 meses de vida	Si	214	84,9
		No	37	14,7
		Sin dato	1	0,4
<b>Higienización</b>	Su hijo se lava las manos antes de comer y después de ir al baño	No	32	12,7
		Si	220	87,3
<b>Consanguinidad / Endogamia</b>	Los padres del menor son familia o tiene un apellido en común	No	167	66,3
		Si	85	33,7

Fuente: elaboración propia

### 8.3 Hallazgos en uroanálisis

La prevalencia de alteraciones en el parcial de orina sugestivos de ITU y/o bacteriuria asintomática es del 3,57 % con un IC 1,7 a 6,1 IC 95% de la población estudiada No se encontraron casos de bacteriuria asintomática y/o ITU luego de haber realizado los urocultivos respectivos.

La frecuencia de proteinuria significativa es del 3.5 % luego de los uroanálisis espontáneos. De este 3.5% se confirmaron los hallazgos de proteinuria persistente con la relación proteinuria/creatinuria mayor a 0,2 en segunda muestra de orina en

el 38% de los casos con una frecuencia global de un 0,4% para la población estudiada.

La frecuencia de hematuria aislada se ubica en el 1,6% de la población y de cristaluria en un 3,6%. Ver tabla 8.

**Tabla 9. Hallazgos en uroanálisis y prevalencia de IVU en la población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro-Cauca entre 2015 y 2018.**

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)	Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)		
<b>Color</b>	N:Claro	252	100	<b>Esterasa leucocitaria</b>	N:negativa	2	94,4
	Transparente				A: positiva	3	
<b>Aspecto</b>	N: Claro	252	100	<b>Células Escamosas</b>	N: > 4	2	83,7
	Leve/turbio				A: > 4	1	
<b>Densidad</b>	Normal	205	81,3	<b>Leucocitos / x campo</b>	N: < 4	2	83,7
	Anormal				A: > 4	1	
<b>PH</b>	N:>4,5	252	100	<b>Bacterias</b>	N: < +	1	75
	a < 8.0				A: > ++	8	
<b>Glucosa</b>	N:Negativa	252	100	<b>Cristales</b>	N:negativo	2	96,4
					A:positivo	4	

<b>Proteínas</b>	N: negativa y/o < 15 mg/dl	243	96,4	<b>Cilindros</b>	N: negativo <2	2 5 1	99,6
	A: >30 mg/dl	9	3,6		A: granulosos Hemáticos	1	0,4
<b>Sangre</b>	N: negativa	252	100	<b>Hematíes/ x campo</b>	N: < 4	2 4 8	98,4
					A: > 5	4	1,6
<b>Cetonas</b>	N: menor 15 mg/dl	252	100	<b>Moco</b>	N <+	1 6 5	65,5
					A > ++	8 7	34,5
<b>Bilirrubinas</b>	N: negativa	252	100	<b>Leucocitos PMN GRAM</b>	N::negativos	1 2 4	49,2
					A:positivos	1 2 8	50,8
<b>Urobilinogeno</b>	N: negativo	252	100	<b>Bacterias GRAM</b>	N:No se observan	7 3	29
					A:BGN (+)	1 1 3	44,8
<b>Nitritos</b>	N: negativo	251	99,6	<b>Contaminado:&gt;2 microorg. y/o cocos Gram positivos</b>		6 6	26,2
	A: positivo	1	0,4				

<b>Esteras</b>			
<b>a+</b>	N:negat	243	96,4
<b>bacteria</b>	ivos		
<b>s ++</b>			
<b>leucocit</b>	A:		
<b>os +</b>	positivo	9	3,57
	s		

Fuente: elaboración propia.

#### 8.4 Factores asociados con la presencia de bacterias en orina

Al evaluar la relación entre las características sociodemográficas, antropométricas y clínicas asociados los hallazgos en el uroálisis encontrados sugestivos de ITU es del 3,5%(9), encontrando diferencias estadísticamente significativas para las variables como la edad menor a 10 años (66,67%), antecedente personal de anomalía renal (11,1%), e inicio de relaciones sexuales(22,2%). La tabla 4 muestra estos hallazgos.

**Tabla 10. Factores asociados con la presencia de hallazgos sugestivos de ITU en la población indígena de 5 a 18 años de la Institución Agropecuaria Pueblo Totoroes de Totoro- Cauca entre 2015 y 2018.**

Variables		Presencia de Bacteriuria (N:9)	Ausencia de Bacteriuria (N:243)	P
<b>Edad (años)</b>	< 10	6	66,67	0,018*
	11 o mas	3	33,3	
<b>Nivel Educativo</b>	< 5	6	66,67	0,025
	> 6	3	33,3	
<b>Genero</b>	Femenino	7	77,78	0.18
	Masculino	2	22,22	
<b>IMC</b>	Delgadez	0	0	0,41
	Riesgo de delgadez	1	11,11	14,11

	Peso adecuado para la talla	6	66,67	187	76,95	0,448
	Sobrepeso	2	22,22	30	12,35	
	Obesidad	0	0	2	0,82	
<b>Talla</b>	Normal	5	55,56	113	46,5	0,661
	Talla baja	2	22,22	38	15,64	
	Riesgo talla baja	2	22,22	92	37,86	
<b>Enuresis</b>	No	9	100	238	99,18	0,832
	Si	0	0	5	2,06	
<b>Hematuria macroscópica</b>	No	9	100	241	99,18	0,930
	Si	0	0	2	0,82	
<b>Parasitismo intestinal</b>	No	9	100	241	99,18	0,717
	Si	0	0	2	0,82	
<b>Fiebre</b>	No	9	100	241	99,18	0,93
	Si	0	0	2	0,82	
<b>Impétigos</b>	No	8	88,89	225	92,59	0,512
	Si	1	11,11	18	7,41	
<b>Antecedente ITU</b>	No	9	100	234	96,3	0,717
	Si	0	0	9	3,7	
<b>Anomalía renal congénita</b>	No	8	88,89	241	99,59	0,07
	Si	1	11,11	1	0,41	
<b>Anomalía renal congénita familiar</b>	No	8	88,89	232	99,59	0,36
	Si	1	11,11	11	4,53	
<b>Constipación</b>	No	9	100	235	96,71	0,744
	Si	0	0	8	3,29	

<b>Prematurez</b>	No	9	100	234	97,3	1
	Si	0	0	7	2,88	
<b>Disuria</b>	No	9	100	225	92,59	0,508
	Si	0	0	18	7,41	
<b>IRS</b>	No	7	77,78	241	99,17	0,007
	Si	2	22,22	2	0,82	
<b>LME</b>	No	1	11,11	36	14,85	0,609
	Si	8	88,89	207	85,19	
<b>Higienización</b>	No	9	100	211	86,83	0,244
	Si	0	0	32	13,17	
<b>Consanguinidad/isonimia</b>	No	6	66,67	161	66,26	0,642
	Si	3	33,33	82	33,74	

## 8.5 Discusión

Los hallazgos sugestivos de bacteriuria y/o ITU en el uro análisis de los niños de esta población no pudieron ser confirmados con el urocultivo, que no mostró crecimiento bacteriano en ninguno de ellos, contrastado con la prevalencia de bacteriuria asintomática que se ubica hasta en un 2,7% de la población mayor de dos años(16)

Los trabajos existentes hasta el momento tienen acercamiento en comunidades indígenas en grandes capitales, donde se han tomado muestras de orina y coprológicas que no fueron confirmados con uro cultivos o coprocultivos respectivamente. (17)

Si bien nuestro trabajo demostró similitud en los datos sociodemográficos básicos como la distribución por sexo casi de un 50% y 50%, la proporción de individuos con sobrepeso fue menor (12%) comparado con el promedio nacional que se ubica en un 18%(18). Así mismo esperábamos encontrar niños con talla baja y delgadez en una proporción mucho más alta, anotando que el promedio nacional para las poblaciones indígenas para talla baja está por encima del 30% y en nuestra población solo representa el 15%.(18).

Como hallazgo positivo encontramos que el tiempo de lactancia materna exclusiva definida por el haber recibido leche materna hasta los 6 meses es superior al 85%, muy por encima del promedio nacional y latinoamericano que se ubica en menos

del 60%.(19)  
No se encontró individuos hipertensos luego de dos tomas de presión arterial, contrario a lo que se esperaba puesto que algunos datos globales sitúan la hipertensión en niños y adolescentes con una prevalencia aproximada que oscila entre el 3,2 al 5,5% (20) (21).

Llama la atención que hasta el 4,2% de los encuestados tiene algún familiar con malformación renal, dato que no debe ser subestimado, puesto que puede hablarnos de genes de susceptibilidad para el desarrollo de estas alteraciones. La explicación lógica parece tener relación con las altas frecuencias de endogamia encontradas en esta población. Sin embargo, los investigadores declaran que es posible que esta pregunta del cuestionario esté sesgada por la dificultad en la comunicación verbal, así como el sesgo de memoria que puede presentarse al interrogar de manera tan específica por alteraciones renales, que podrían confundirse con otro tipo de malformaciones o patologías de otros órganos.

Luego del análisis estadístico, las únicas variables que se relacionan con hallazgos sugestivos de bacteriuria y/o ITU son el inicio de relaciones sexuales tempranas similar que en otras poblaciones (22), como también el antecedente de malformación renal del menor aunque por el diseño del estudio no fue posible cuantificar una medida de asociación.

Las alteraciones a nivel de la tira reactiva en lo que concierne a proteinuria significativa se confirmó en un 3,7% de los sujetos, confirmándose como persistente por medio de relación proteinuria y creatinuria en muestra aislada de orina en un solo paciente 0,4%, frecuencia más baja que algunas referencias de Asia que la ubican en una primera muestra de orina espontánea en 6% (23). Otro trabajo en Australia detectó que al menos 12% de los niños entre 5 y 18 años tenían proteinuria significativa.(24)

Se tiene como fortalezas en la presente investigación: un buen tamaño de muestra, la toma de uroanálisis fue con una técnica y laboratorio estandarizado. Ser el primer estudio según nuestro conocimiento actual en comunidad indígena Totoroes.

Nuestra debilidad en el estudio y el principal por problemas logísticos fue estar en una zona de conflicto de difícil acceso, el urocultivo no se pudo tomar en un tiempo adecuado, éste fue después de 6 meses, lo cual podría hacer suponer que los menores con uroanálisis sugestivos de infección urinarias pudieron haber resuelto esta patología, bien sea en forma espontánea o por manejos empíricos o médicos lo cual pudo haber incidido en el resultado negativo del urocultivo.

Se recomienda continuar con investigaciones con los diseños apropiados que permitan responder a las preguntas de por qué esta etnia no parece ser similar a la población general en cuanto a indicadores de enfermedad renal. Así mismo, como

nutricionalmente difiere a las demás etnias indígenas colombianas y la población general mestiza.

## **9 CONCLUSIONES**

Si bien la ITU y la bacteriuria asintomática son condiciones relacionadas con enfermedad renal, no parece estar presentes en algunas etnias indígenas como la estudiada. Contrario a lo esperado la etnia indígena Totoró, no parece tener mayor prevalencia de desnutrición que la población general. No se encontraron individuos hipertensos. Factores genéticos y ambientales pueden jugar un rol primordial en esta situación. Deben llevarse estudios analíticos que expliquen estos hallazgos.

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de intereses.

### **FINANCIACIÓN**

El desarrollo del proyecto contó con la financiación de la Vicerrectoría de investigaciones (VRI) de la Universidad del Cauca ID 4518, así como recursos propios de los investigadores.

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. C. Rodrigo Gonzalo de Liria, M. Méndez Hernández,, M. Azuara Robles. Infeccion Urinaria. Univ Autónoma Barc. (Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología pediátrica).
2. Bauer R, Kogan BA. New Developments in the Diagnosis and Management of Pediatric UTIs. Urol Clin North Am. febrero de 2008;35(1):47-58.
3. NICE Institute for Health and care Excellence. Urinary tract infection in children and young people. 16 de julio de 2013;
4. FROM THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Diagnosis and Management of an Initial UTI in Febrile Infants and Young Children. 1 de septiembre de 2011;128 numero 3.
5. Guia de practica clinica sobre infeccion de tracto urinario en población pediátrica.
6. Margarita Ardila MD\*, Marcela Rojas MD\*\*, Gina Santisteban MD\*\*, Andrea Gamero MD\*\*, Angélica Torres MD\*\*. Infeccion urinaria en pediatria. Artíc Revisión. 2015;Vol 24 N° 2(Repertorio de Medicina y Cirugía.).
7. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management. Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months. PEDIATRICS. 1 de septiembre de 2011;128(3):595-610.
8. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJM, Radmayr C, et al. Urinary Tract Infections in Children: EAU/ESPU Guidelines. Eur Urol. marzo de 2015;67(3):546-58.
9. Rodríguez JDG, Fernández LMR. INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA INFANCIA. 2014;(Protoc diagn ter pediat):1:91-108.
10. Joan L Robinson, Jane C Finlay, Mia Eileen Lang, Robert Bortolussi; Canadian Paediatric Society, Community Paediatrics Committee, Infectious Diseases and Immunization Committee. urinary tract infections in infants and children: Diagnosis and management. Paediatr Child Health 2014. 13 de junio de 2014;19(6):315-9.
11. Eric Balighian, Michael Burke. Urinary Tract Infections in Children. enero de 2018;39.

12. Carlos Saieh A, Eduardo Garín H. Infección urinaria; lo que el pediatra debería conocer. *Rev Médica Clínica Las Condes*. marzo de 2011;22(2):191-6.
13. Lombardo-Aburto E, Instituto Nacional de Pediatría ,Mexico .D,f. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias. enero de 2018;39(1)(Acta Pediatr Mex.):85-90.
14. Butler CC, O'Brien K, Pickles T, Hood K, Wootton M, Howe R, et al. Childhood urinary tract infection in primary care: a prospective observational study of prevalence, diagnosis, treatment, and recovery. *Br J Gen Pract*. 1 de abril de 2015;65(633):e217-23.
15. Hay AD, Birnie K, Busby J, Delaney B, Downing H, Dudley J, et al. The Diagnosis of Urinary Tract infection in Young children (DUTY): a diagnostic prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of urinary tract infection in children presenting to primary care with an acute illness. *Health Technol Assess*. julio de 2016;20(51):1-294.
16. O'Brien K, Edwards A, Hood K, Butler CC. Prevalence of urinary tract infection in acutely unwell children in general practice: a prospective study with systematic urine sampling. *Br J Gen Pract*. 1 de febrero de 2013;63(607):156-64.
17. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of Urinary Tract Infection in Childhood: A Meta-Analysis. *Pediatr Infect Dis J*. abril de 2008;27(4):302-8.
18. Roberto Hernández Marco<sup>1</sup>, Antonio Daza<sup>2</sup> y Juan Marín Serra<sup>1</sup>, 1Unidad de Nefrología Infantil. Hospital Universitario Dr. Peset., Universidad de Valencia. Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años). *Protoc Diagnóstico Ter AEP Nefrol Pediatría*. 2008;
19. Jorge A. Mendoza Pertuz, MD, Adriana Colmenares Martínez, MD, et, Universida del Norte,Colombia. Enfoque diagnóstico y terapéutico del primer episodio de infección del tracto urinario en pediatría. *CCAP Volumen 12 Número 3(Precop)*:58-72.
20. Steven L. Chang, MD, Linda D. Shortliffe, MD, Department of Urology, Stanford University School of Medicine, 300 Pasteur Drive, S-287,, Stanford, CA 94305-2200, USA. *Pediatric Urinary Tract Infections*. 2006;53(*Pediatr Clin N Am*):379 – 400.
21. Uwaezuoke S. The prevalence of urinary tract infection in children with severe acute malnutrition: a narrative review. *Pediatr Health Med Ther*. octubre de 2016;Volume 7:121-7.

22. NICE guideline: UTI in children and young people. 2017.
23. Castillo Bohórquez M, Bautista M, Isabel A, Rozo O, Lucia A, Tobo J, et al. Description of the health status of indigenous Huitoto and Embera of Florencia Caquetá trough laboratory tests in the first period of 2012. *Nova*. enero de 2015;13(23):37-45.
24. J. K, Aravind MA, Jayachandran G, Priya S. Risk factors for urinary tract infection in pediatric patients. *Int J Contemp Pediatr*. 21 de diciembre de 2017;5(1):184.
25. Azubike CN, Nwamadu OJ, Oji RU, Uzoije N. Prevalence of urinary tract infection among school children in a Nigerian rural community. *West Afr J Med*. marzo de 1994;13(1):48-52.
26. Ministro de Salud y Protección Social. Perfil de Salud de la Población Indígena, y medición de desigualdades en salud. Colombia 2016. 2016.
27. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA. (DANE). Informe de Estadísticas Vitales. 2005.
28. Pabón, Marta Lucía.2, Ministerio de Cultura. Op. Cit., p. 3.
29. Dra. Iraida Puñales Medel, I Dr. Alexis Monzote López, II Dra. Grisel Torres Amaro, I Lic. Ernesto Hernández Robledoll. Etiología bacteriana de la infección urinaria en niños. 2012;vol.28 no.4(Rev Cubana Med Gen Integr):1.
30. J. K, Aravind MA, Jayachandran G, Priya S. Risk factors for urinary tract infection in pediatric patients. *Int J Contemp Pediatr*. 21 de diciembre de 2017;5(1):184.
31. René Olalde Carmona,\* Jorge López Hernández,\*\* María de Jesús Vázquez García,\*\*\*\*, Fernando Huerta Romano. nfección de vías urinarias en niños con insuficiencia renal crónica estadios 3, 4 y 5. Prevalencia y diagnóstico. *Red Rev Científicas América Lat El Caribe Esp Port*. 2011;16(3):(Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas):139-45.
32. Chen L, Baker MD. Racial and Ethnic Differences in the Rates of Urinary Tract Infections in Febrile Infants in the Emergency Department: *Pediatr Emerg Care*. julio de 2006;22(7):485-7.
33. Sánchez MJ, Lovera D, Arbo A. Urinary Infection in Children and boarding Girls: clinical features and Microbiological. *Rev Inst Med Trop*. 7 de agosto de 2016;10(1):4-11.

34. Gorelick MH, Hoberman A, Kearney D, Wald, E, Shaw KN. Validation of a decision rule identifying febrile young girls at high risk for urinary tract infection. 2003;19(3):(Pediatr Emerg Care.):162–164.
35. Gorelick MH, Shaw KN. Clinical decision rule to identify febrile young girls at risk for urinary tract infection. Arch Pediatr Adolesc Med. 2000;154(4):386 – 390. 2000;154(4)(Arch Pediatr Adolesc Med.):386 –390.
36. Shortliffe LM, McCue JD. Urinary tract infection at the age extremes: pediatrics and geriatrics. 2002;(Am J Med.):113 Suppl 1A:55S-66S.
37. Winberg J, Andersen HJ, Bergström T, Jacobsson B, Larson H, Lincoln K. Epidemiology of symptomatic urinary tract infection in childhood. 1974;(252)(Acta Paediatr Scand Suppl.):1-20.
38. Levine DA, Platt SL, Dayan PS, et al. Risk of serious bacterial infection in young febrile infants with respiratory syncytial virus infections. 2004;113(6):(Pediatrics.):1728 –1734.
39. Freedman AL. Urologic diseases in North America Project: trends in resource utilization for urinary tract infections in children. 2005;173(3)(. J Urol.):949 –954.
40. Wiswell TE, Enzenauer RW, Holton ME, Cornish JD, Hankins CT. Declining Frequency of Circumcision: Implications for Changes in the Absolute Incidence and Male to Female Sex Ratio of Urinary Tract Infections in Early. marzo de 1987;79(3)(Infancy. Pediatrics.):338-42.
41. Jaffet R-RF. Infecciones del Tracto Urinario en pediatría. 2012;6.
42. To T, Agha M, Dick PT, Feldman W. Cohort study on circumcision of newborn boys and subsequent risk of urinary-tract infection. 1998;352(9143)(Lancet. 1):1813–1816.
43. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management. Craig JC, Knight JF, Sureshkumar P, Mantz E, Roy LP Effect of circumcision on incidence of urinary tract infection in preschool boys. J Pediatr. 1996;128(1):23–27. PEDIATRICS. 1 de septiembre de 2011;128(3):595-610.
44. Craig JC, Knight JF, Sureshkumar P, Mantz, E, Roy LP. Effect of circumcision on incidence of urinary tract infection in preschool boys. 1996;128(1):(. J Pediatr):23–27.
45. American Academy of Pediatrics Task Force on Circumcision. Male circumcision. septiembre de 2012;130(3):(Pediatrics.):756-85.

46. Seema Kacker, BS and Aaron A.R. Tobian, MD, PhD. Male Circumcision: Integrating Tradition and Medical Evidence. enero de 2013;15(1):(Isr Med Assoc J.):37–3837–38.
47. Tukur D2, Nsubuga P3, Ogbuabor D. Bacteriuria and urinary schistosomiasis in primary school children in rural communities in Enugu State, Nigeria, 2012. 21 de julio de 2014;18(Send to Pan Afr Med J.):Suppl 1:15.
48. Butler CC, O'Brien K, Pickles T, Hood K, Wootton M, Howe R, et al. Childhood urinary tract infection in primary care: a prospective observational study of prevalence, diagnosis, treatment, and recovery. Br J Gen Pract. 1 de abril de 2015;65(633):e217-23.
49. Keren R, Shaikh N, Pohl H, Gravens-Mueller L, Ivanova A, Zaoutis L, et al. Risk Factors for Recurrent Urinary Tract Infection and Renal Scarring. PEDIATRICS. 1 de julio de 2015;136(1):e13-21.
50. Prevalence of Urinary Tract Infection among Secondary School Students in Urban and Rural in Erbil: Comparative Study. 2014;Vol.4 No. 3(KUFA JOURNAL FOR NURSING SCIENCES).
51. Vehaskari VM, Rapola J, Koskimies O., Savilahti E, Vilska J, Hallman N. Microscopic hematuria in school children: epidemiology and clinicopathologic evaluation. 1979;(J Pediatr.):95: 676-84.
52. Consuelo Restrepo Rovetto, Nefrologa pediatra , Hospital Universitario del valle ,Cali colombia. Hematuria en la niñez. noviembre de 2002;CCAP año 2 modulo 1.
53. Ingelf inger JR, Davis AE, Grupe. Frequency and etiology of gross hematuria in a general pediatric setting. 1977;59:(Pediatrics.):557-61.
54. Helen Preciado MD\*, Natalia Cáceres MD\*\*, Carlos Beltrán MD\*\*, Héctor Ortiz MD\*\*. Enfoque diagnóstico de la hematuria en pediatría. Guía Práctica Clínica. 15 de diciembre de 2015;Reper 27 t.med.cir.2015;24(1): 27-34.
55. Quigley R. Evaluation of hematuria and proteinuria: how should a pediatrician proceed? 2008;20:(Curr Opin Pediatr.):140-44.
56. Álvarez FAO. Hematuria, proteinuria: actitud diagnóstica. :12.
57. Vehaskari VM, Rapola J. Isolated proteinuria: analysis of a school-age population. 1982;101:(J Pediatr.):661-8.
58. Cho BS, Kim SD, Choi YM, Kang HH. School urinalysis screening in Korea: prevalence of chronic renal disease. 2001;16:(Pediatr Nephrol.):1126-8.

59. Hogg R. Screening for CKD in children: a global controversy. 2009;4:(*Clin J Am Soc Nephrol.*):509-15.
60. Dodge WF, West EF, Smith EH, Harvey, B. Proteinuria and hematuria in schoolchildren: epidemiology and early natural history. 1976;88:(*J Pediatr.*):327-47.
61. Hellström A, Hanson E, Hansson S, Hjälmas K, Jodal U. *Arch Dis Child.* 1991;66(2):232-4.
62. Ok UZ1, Ertan P, Limoncu E, Ece A, Ozbakkaloglu B. Relationship between pinworm and urinary tract infections in young girls. *PubMed*: 1999;(107.).
63. Sunirmal Choudhury, Barun Kumar, and Dilip Kumar Pal. *Enterobius vermicularis* infestation of urinary tract leading to recurrent urinary tract infection. julio de 2017;Dec; 7(2):(*Trop Parasitol.*):119–121., pag 1.
64. Gokalp A1, Gultekin EY, Kirisci MF, Ozdamar S. Relation between *Enterobius vermicularis* infestation and dysuria, nocturia, enuresis nocturna and bacteriuria in primary school girls. agosto de 1991;28(8)(*Indian Pediatr.*):948-50.
65. Wettergren B, Jodal U, Jonasson G. Epidemiology of bacteriuria during the first year of life. 1985;74(6):(*Acta Paediatr Scand.*):925-33.
66. Falakaflaki B, AhmadiAfshar A. Protective effect of breast milk against urinary tract infection. 2008;13(4)(*HK J Paediatr.*):235-8.
67. Mohammed A, Abdelfattah M, Ibraheem A, Younes A. A study of asymptomatic bacteriuria in Egyptian school-going children. *Afr Health Sci.* 9 de mayo de 2016;16(1):69.
68. Bagga A1, Tripathi P, Jatana V, Hari P, Kapil A, Srivastava RN, Bhan MK. Bacteriuria and urinary tract infections in malnourished children. 18 de marzo de 2003;18(4)(*Pediatr Nephrol.*):366-70.
69. Sapna Saluja, Jyoti Bagla, Anita Arora, U.P.S. Kainth\*, Department of Paediatrics, ESI PGIMSR, Basaidarapur and DDU Hospital\*, New Delhi, India. Prevalence of Asymptomatic Bacteriuria in Malnourished Children (1-5 Years). junio de 2014;(Vol. 2.(*Journal of Clinical Pediatric Nephrology*)).
70. López, Julio C; Vanegas, Juan J; Piedrahíta, Vilma; Cornejo, William. Características clínicas del reflujo vesicoureteral en niños atendidos en el Hospital San Vicente de Paúl de Medellín, 1960-2004. *LILACS.* junio de 2006;19(2):(*latreia.*):141-154,.

71. Piedrahita Echeverry VM, Prada Meza MC, Vanegas Ruiz JJ. Causas de enfermedad renal crónica en niños atendidos en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, de Medellín, Colombia, entre 1960 y 2010. 2011;24(4):(latreia.):347-352.
72. Criserio Oropeza Zuñiga , et. Prevalencia de proterinuria asintomatica en niños en edad escolar en primarias de la zona sur oriente de la ciudad de aguas calientes. [Tesis]. [Mexico]: Universidad Autonoma de aguas Calientes , ; 2014.
73. Medeiros M, Andrade Veneros GD, Toussaint Martínez de Castro G, Ortiz Vásquez L, Hernández Sánchez AM, Olvera N, et al. Prevalencia de enfermedad renal en niños aparentemente sanos con antecedente familiar de terapia de reemplazo renal. Bol Méd Hosp Infant México. julio de 2015;72(4):257-61.
74. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJM, Radmayr C, et al. Urinary Tract Infections in Children: EAU/ESPU Guidelines. Eur Urol. marzo de 2015;67(3):546-58.
75. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric Urinary Tract Infections. Pediatr Clin North Am. junio de 2006;53(3):379-400.
76. Commissioned by the National Institute for, Health and Clinical Excellence. Urinary tract infection in children diagnosis, treatment and long-term management. 2007.
77. Guia de Infeccion de Vias Urinarias en Pediatría 2014. 2014;(00):23.
78. E. Ballesteros Moya, Centro de salud Núñez Morgado, Hospital Universitario La Paz. Madrid. Infección urinaria. 2017;XXI (8):(Pediatr Integral):511–517.
79. Paulina Salas del C.1, Patricia Barrera B.2, Claudia González C.2 et. Actualización en el diagnóstico y manejo de la Infección Urinaria en pediatría. junio de 2012;(Rev. chil. pediatr.):vol.83 no.3.
80. José MÁ. Infección del tracto urinario en la infancia: nuevas guías, nuevos modos. 2009;49:17.
81. M.<sup>a</sup> Teresa Alarcón Alacio(1), M.<sup>a</sup> Luisa Justa Roldán(2), Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid. BACTERIURIA ASINTOMÁTICA. 2014;1:(Protoc diagn ter pediatr.):109-17.

82. Bacteriuria asintomática, M Teresa Alarcón Alacio a, Víctor Manuel García Nieto b. Bacteriuria asintomática. *Anales Pediatr.* 1 de enero de 2012;| Vol 10. Núm 1. |.
83. Eric Balighian, MD,\* Michael Burke, MD\*. Urinary Tract Infections in Children. enero de 2018;Vol. 39 No. 1(American Academy of Pediatrics).
84. Restrepo de Rovetto C, de Castaño I, Restrepo Restrepo JM. Enfoques en nefrología pediátrica. Colombia: Camilo Torres Serna y Cia. S.C.S de 2010;
85. Carolina Alvaez, Laura Molano ,Victoria Eugenia Vivas, Mario Delgado , et.. etiología bacteriana y sensibilidad antibiotica en niños. junio de 2012;volumen 24 numero 2(Revsta facultad ciencias de salud Universida de Cauca).
86. Juan Carlos Moriyón (1), Nelly Petit de Molero , Valerio Coronel,. Infección urinaria en pediatría. definición, epidemiología, patogenia, diagnóstico. *Consenso Infecc Urin.* 74(Archivos venezolanos de puericultura y pediatría 2011):(1): 23-28.
87. Kliegman, RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, editores. Vol. 18.a ed. Filadelfia: Saunders Elsevier;
88. Bhat RG, Katy TA, Place FC. Pediatric urinary tract infections. 2011;29(3)(Emerg Med Clin North Am.):637-53.
89. Clark CJ, Kennedy WA, Shortliffe LD. Urinary tract infection in children: when to worry. 2010;37(2)(Urol Clin North Am.):229-41.
90. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. 2011;365(3)(N Engl J Med.):239-50.
91. Schaeffer AJ, Matulewicz RS, Klumpp DJ. Infection of the urinary tract. Walsh PC, editor. 2016;eleventh edition,(Cambell-Walsh Urology, Philadelphia: Elsevier,):237-303.
92. Storm DW, Patel AS, Koff SA, Justice SS. Novel management of urinary tract infections. 2011;21(4):(Curr Opin Urol.):328-33.
93. Grimoldi IA. Fisiopatología de la infección urinaria. 2004;4:(Arch Latinoam Nefrol Pediatr.):66-84.
94. Arthur M, Johnson CE, Rubin RH, Arbeit RD, Campanelli C, Kim C, et al. Molecular epidemiology of adhesin and hemolysin virulence factors among uropathogenic *Escherichia coli*. 198d. C.;57:(Infect Immun.):303-13.

95. Hansson S, Jodal ULF. Urinary tract infection., En: Avner ED, Harmon WE., Pediatric nephrology. 5.a ed. Niaudet P, editores. Vol. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 1009.
96. Jorge de la Cruz París y Natalia Mejía Gaviria. Nefrología pediátrica, Cap 30 Infección del riñón y de las vías urinarias. Tercera edición. ELSEVIER; 2009.
97. Lichodziejewska-Niermierko M, Topley N, Smith C. P1 blood group phenotype, secretor status in patients with urinary tract infections. 1995;44:(Clin Nephrol.):376-9.
98. Stapleton AE1. Urinary tract infection pathogenesis: host factors. marzo de 2014;(1):(infect Dis Clin North Am.):149-59.
99. Jahnukainen T, Chen M, Celsi G. Mechanisms of renal damage owing to infection. 2005;20:(Pediatr Nephrol.):1043-53.
100. Alberici I, Bayazit AK, Drozd D, Emre, S, Fischbach M, Harambat J, et al. Pathogens causing urinary tract infections in infants: a European overview by the ESCAPE study group.
101. Kavitha J., 1, , M. A. Aravind2\*, Ganesh Jayachandran2, , Sathiya Priya2. Risk factors for urinary tract infection in pediatric patients. (International Journal of Contemporary Pediatrics).
102. Lindsey Korbela, , Marianella Howellb and John David Spencerc. The clinical diagnosis and management of urinary tract infections in children and adolescents. 28 de agosto de 2017;VOL. 37, NO. 4,(Paediatrics and International Child Health,):273–279.
103. Raimund Stein a, \*, Hasan S. Dogan b, , Piet Hoebeke c, , Radim Koc̣vara, et.al. Urinary Tract Infections in Children: EAU/ESPU Guidelines. 2014 Publ Elsevier BV Behalf Eur Assoc Urol. 2014;(EURURO-):5946; No. of Pages 13.
104. Nader Shaikh, MD, MPH1,2; Jonathan C. Craig, MD, MBChB, PhD3; Maroeska M. Rovers, PhD4; et al. Identification of Children and Adolescents at Risk for Renal Scarring After a First Urinary Tract Infection, A Meta-analysis With Individual Patient Data. octubre de 2014;168(10):(JAMA Pediatr.):893-900.
105. Álvaro Hoyos Orrego1, , Lina Serna Higueta2, , Pahola Atehortúa Baena3, , Gloria Ortiz Muñoz,et. Infección urinaria de la comunidad en pacientes pediátricos de la Clínica Universitaria Bolivariana. Etiología, presentación clínica, factores de riesgo y respuesta clínica a la terapia empírica inicial. diciembre de 2010;29(2):(MEDICINA UPB):89-98.

106. D Singh-Grewal, J Macdessi, J Craig. Circumcision for the prevention of urinary tract infection in boys: a systematic review of randomized trials and observational studies. 2005;90(Arch Dis Child)::853–858.
107. Fahimzad A, Taherian M, Dalirani R, Shamshiri A. Diaper type as a risk factor in urinary tract infection of children. 2010;20:(Iran J Pediatr):97-100.
108. Natalie Schellack,<sup>1</sup> Cahlia Naested,<sup>2</sup> Nicolene van der Sandt,<sup>3</sup> Neelaveni Padayachee<sup>4</sup>. Management of Urinary Tract Infections in Children. 2017;59(South African Family Practice):(6):16-20.
109. López MM. Hipercalciuria y urolitiasis. 2004;4:21-38(Arch Latinoam Nefrol Pediatr.).
110. Juan David González Rodríguez(1), Luis Miguel Rodríguez Fernández(2), (1)Unidad de Nefrología Pediátrica. HGU Santa Lucía. Complejo Hospitalario Universitario de Cartagena. Reflujo vesicoureteral. 2014;1:(Protoc diagn ter pediatr.):91-108.
111. Ristola MT<sup>1</sup>, Hurme T<sup>1</sup>. NICE Guidelines Cannot Be Recommended for Imaging Studies in Children Younger Than 3 Years with Urinary Tract Infection. Octubre 25 de 2015;(5)(Eur J Pediatr Surg.).
112. Ana Nardiello n.1, Paulina baquedano D.2, Felipe Cavagnaro sm.3. Dysfunctional Elimination Syndrome. abril de 2007;v.78 n.2(Rev. chil. pediatr.).
113. J.Bacchetta Demèdeac. Trastornos miccionales funcionales en la infancia. junio de 2017;Volume 21, Issue 2,:Pages 1-9.
114. Dehghani SM<sup>1</sup>, Basiratnia M, Matin M, Hamidpour L, Haghghat M, Imanieh MH., Nephrology Urology Research Center, School of Medicine,. Urinary tract infection and enuresis in children with chronic functional constipation. septiembre de 2013;(5):(Iran J Kidney Dis.):363-6.
115. Guía de atención en infección urinaria en pediatría. Colombiana de salud S.A; 2014.
116. Bonny, Andrea E; Brouhard, Ben H. Adolescent Medicine Clinics; Philadelphia. Urinary tract infections among adolescents. febrero de 2005;16, N.º 1,(Adolecent Medicine clinics):: 149.
117. Delanghe J, Speeckaert M. Preanalytical requirements of urinalysis. 2014;24(1):(Biochem. Méd.):89-104.
118. Lozano Triana CJ. Examen general de orina: una prueba útil en niños. Rev Fac Med. 30 de marzo de 2016;64(1):137-47.

119. P. Cochat, C. Freychet. Análisis de orina con tira reactiva: interés en nefrología pediátrica. EMC - Tratado de medicina, vol 20 , sep 2016;
120. Escarfuller C, Aquino D, Vergés A, Moquete C, Rodríguez. Examen de orina: revisión bibliográfica. 2010;71(1):(Rev. Med Dom.):149-53.
121. . King-Strasinger S, Schaub-Di Lorenzo M. Análisis de la orina y de los líquidos corporales. 2010;5th ed.(Madrid: Ed. Med. Panamericana;).
122. Germán CM, Mario AG. El Uroanálisis: Un gran aliado del médico. Urol Colomb Marzo 200. :26.
123. Kanegaye JT, Jacob JM, Malicki D. Automated Urinalysis and Urine Dipstick in the Emergency Evaluation of Young Febrile Children. PEDIATRICS. 1 de septiembre de 2014;134(3):523-9.
124. MANRIQUE-ABRIL FG, RODRÍGUEZ-DÍAZ J, OSPINA-DÍAZ JM. Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia. 2014;(1):14.
125. Cardona-Villarroel N, Rojas-Agrda C, Zabalaga-Salcedo L. Leucocituria y tinción de Gram para el diagnóstico de infección urinaria. 2008;47(2)(Rev. Bol. Ped.):81-85.
126. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. 23 de octubre de 2017;
127. Alba Lucia ARAMBULA DE OBREGON. La Coloracion de Gram en el Diagnóstico de la Infección Urinaria. 2004;(Salud UIS).
128. Cantey JB, Gaviria-Agudelo C, McElvania TeKippe E, Doern CD. Lack of Clinical Utility of Urine Gram Stain for Suspected Urinary Tract Infection in Pediatric Patients. Forbes BA, editor. J Clin Microbiol. abril de 2015;53(4):1282-5.
129. Montesdeoca-Melián RA, Hernández-González MJ, Luis-Yanes MI, Monge-Zamorano M, Martínez-Pineda B. Protocolo de consenso entre atención primaria y especializada en el manejo de las infecciones del tracto urinario en pediatría. 2011;35(3):(Can. Pediatr.):185-96.
130. Ángel Vila a, Manuel Quintana a. Insuficiencia renal crónica. 2006;4:159-67- Vol. 4 Núm.3(An Pediatr Contin.).
131. American Academy of Pediatrics. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Clinial Pract Guid. 2017;140(3)(Pediatrics.).

132. Noubiap JJ, Essouma M, Bigna JJ, Jingi AM, Aminde LN, Nansseu JR. Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health*. agosto de 2017;2(8):e375-86.
133. Resolucion 2465 del Ministerio de Salud y Proteccion en Colo. Indicadores antropométricos, patrones de referencia y puntos de corte para la clasificación del estado nutricional de niñas, niños y adolescentes menores de 18 años de edad. 14 de junio de 2016;
134. Ministerio de Salud y Protección Social colombia - Colciencias. Guía de práctica clínica del recién nacido prematuro. 2013.
135. Edwin Francisco Herrera-Paza, aFacultad de Medicina, Universidad Católica de Honduras. Aislamientos genéticos y costumbres endogámicas en tres municipios rurales de Honduras.
136. McCarter YS, Burd EM, Hall GS, Zervos M. Cumitech 2C. Laboratory diagnosis of urinary tract infections. 2009;(editor. Washington, D. C.: ASM).
137. Esparza GF, Motoa G, Robledo C, Villegas MV. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*. octubre de 2015;19(4):150-60.
138. Páginas - Icontec [Internet]. [citado 4 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.icontec.org/Paginas/Home.aspx>
139. Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015 [Internet]. [citado 3 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situaci%C3%B3n-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>
140. McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of Hypertension and Pre-Hypertension among Adolescents. *J Pediatr*. junio de 2007;150(6):640-644.e1.
141. Ruiz JJV, Echeverry VP, Echeverri CV, Meza MCP, Higueta LMS, Orrego JAF, et al. Malformaciones urológicas asociadas y desarrollo de enfermedad renal crónica en pacientes pediátricos con diagnóstico de infección urinaria que consultaron al Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín, Colombia) entre los años 1960-2010. 2013;26:10.
142. Ahmed AA, Solyman AA, Kamal SM. Potential host-related risk factors for recurrent urinary tract infection in Saudi women of childbearing age. *Int Urogynecology J*. agosto de 2016;27(8):1245-53.

143. Alarcón M<sup>a</sup> T. BACTERIURIA ASINTOMÁTICA. Soc Esp Pediatr. 2014;1:109-17.
144. Malla HA, Bhat AM, Shazia B, Rather FA, Najjar SM, Wani IA. Prevalence of proteinuria in school children (aged 12-14 years) in Kashmir valley, India, using dipstick method. Saudi J Kidney Dis Transplant. 9 de enero de 2016;27(5):1006.
145. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, Horton S, Krasevec J, et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. The Lancet. enero de 2016;387(10017):475-90.
-

## 11 ANEXO

### PREVALENCIA DE INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS EN NIÑOS ENTRE LOS 6 Y 16 AÑOS DE EDAD EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA PUEBLO TOTOROES.

FAVOR NO DEJAR ESPACIOS EN BLANCO- RESPONDA TODAS LAS PREGUNTAS		
FECHA:		
NOMBRE DE QUIEN RE4SPONDE ESTE CUESTIONARIO		
NOMBRE DEL MENOR : ----- ----- PARENTESCO CON EL MENOR- _____	NIVEL EDUCATIVO:	AÑOS CUMPLIDOS Y MESES:
SE ORINA EN LA CAMA CUANDO DUERME EN LAS NOCHES  1. SI            0. NO	2.	
HAN VISTO SANGRE EN LA ORINA ( NO RELACIONADA CON ALIMENTOS)  1. SI            0. NO		
HA EXPULSADO GUSANOS O LOMBRICES EN LA MATERIA FECAL		

SI	0. NO
DURANTE LA TOMA DE LAMUESTRA DE ORINA ,	
PRESENTO CUADRO FEBRIL	
SI	0. NO
HA TENIDO LESIONES GRANOS,PUSTULOSAS EN LA PIEL	
EN LAS ULTIMAS 3 SEMANAS	
SI	0. NO
ANTECEDENTE DE INFECCION EN LA ORINA	
SI	0. NO
LE HAN DICHO QUE SU HIJO TIENE ALGUN	
MALFORMACION EN LOS RIÑONES O EN LAS VIAS	
URINARIAS	
SI	0. NO
ANTECEDENTE EN LA FAMILIA DE MALFORMACION	
RENAL	
SI	0. NO

<p>CONSTIPACION: REALIZA POPO DURO, DOLOROSO, QUE CAUSA DOLOR DE ESTOMAGO, O SE DEMORA MAS DE 3 DIAS EN REALIZAR DEPOSICION</p> <p>SI                      0. NO</p>	
<p>NACIO A TIEMPO O FUE PREMATURO</p> <p>1. SI                      0. NO</p> <p>EN CASO DE PREMATUREZ RECUERDA LAS SEMANAS DE GESTACION AL NACER:</p> <p>_____</p>	<p>1. HA TENIDO ARDOR PARA ORINAR</p> <p>2. SI                      0. NO</p>
<p>ANTECEDENTE DE CIRCUNCISION :LE HAN HECHO UNA CIRUGIA EN EL PENE</p> <p>1. SI                      0. NO</p>	<p>FIMOSIS: TIENE EL CHORRO DEBIL O SIN FUERZA PARA ORINAR</p> <p>1. SI                      0. NO</p>
<p>EL MENOR YA INICIO DE RELACIONES SEXUALES</p> <p>1. SI                      0. NO</p>	<p>RECIBIO LACTANCIA MATERNA EXCLUSIVA POR 6 MESES</p> <p>1. SI                      0. NO</p>
<p>SU HIJO SE LAVA LAS MANOS ANTES DE COMER Y DESPUES DE IR AL BAÑO</p>	

1. SI	0. NO
LOS PADRES DEL MENOR SON FAMILIA O TIENE UN APELLIDO EN COMÚN	
2.SI	O.NO
FIRMA DE QUIEN CONTESTA EL CUESTIONARIO(ENTREVISTADO)	
<hr/>	
FIRMA DE EL ENTREVISTADOR : <hr/>	