



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“DIAGNÓSTICO, FACTORES RIESGO Y TRATAMIENTO
DE LAS INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS. ACTUALIZACIÓN
BIBLIOGRÁFICA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: MARÍA BELÉN TELLO HERRERA

DIRECTOR: DRA. EVELYN ADRIANA RUBIO RAMIREZ

CUENCA - ECUADOR

2021

*Yo me gradué en
los 50 años de La Cato!
... y sostuve la Universidad*



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“DIAGNÓSTICO, FACTORES RIESGO Y TRATAMIENTO
DE LAS INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS. ACTUALIZACIÓN
BIBLIOGRÁFICA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: MARÍA BELÉN TELLO HERRERA

DIRECTOR: DRA. EVELYN ADRIANA RUBIO RAMIREZ

CUENCA – ECUADOR

2021

*Yo me gradué en
los 50 años de La Cato!
... y sostuve la Universidad*

RESUMEN

Antecedentes: las infecciones del tracto urinario (ITU) son una de las patologías infecciosas más frecuentes durante la edad pediátrica. Corresponde a uno de los principales motivos de visitas al servicio de emergencias al año y de consulta al departamento de nefrología por posibles recurrencias, alteraciones nefrológicas e incluso daño renal.

Objetivo: determinar el diagnóstico, factores de riesgo y tratamiento actualizado de La infección de vías urinarias en la población pediátrica.

Metodología: revisión bibliográfica que incluyó de publicaciones científicas de los últimos 5 años, en revistas con quintil 1 al 4, sin discriminación de idioma. Los artículos fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión planteados y se obtuvieron de bases de datos científicos como PubMed, Springer, Scielo, UptoDate.

Resultados: el principal uropatógeno las Infecciones del Tracto Urinario es la Escherichia coli (E. coli). La prueba con tira reactiva es útil para el diagnóstico de esta patología, asociado a la microscopia aumenta su sensibilidad y especificidad. La alta tasa de resistencia a los antibióticos ha demostrado su ineficiencia en el tratamiento de las ITUs. El sexo, la desnutrición, el reflujo vesicoureteral constituyeron factores de riesgo de infección del tracto urinario.

Conclusiones: la alta prevalencia de farmacorrecistencia en la actualidad indica la necesidad de diagnósticos oportunos y la investigación adecuada de los gérmenes que la causan, así como su perfil de sensibilidad para un tratamiento adecuado.

Palabras clave: INFECCIONES URINARIAS, PEDIATRÍA, ETIOLOGÍA, DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO.

ABSTRACT

Background: urinary tract infections (UTIs) are frequent infectious diseases during pediatric age. Makes up one of the main reasons for visits to the emergency department per year. Likewise, to the nephrology department for possible recurrences, nephrological and even renal alterations.

Objective: to determine the diagnosis, risk factors and updated treatment of urinary tract infection in the pediatric population.

Methodology: a bibliographic review that includes scientific publications from the last 5 years. Such articles are in journals with quintiles 1 to 4, without language discrimination. The selection of the articles were according to the proposed inclusion criteria. They were obtained from scientific databases such as PubMed, Springer, Scielo, UptoDate.

Results: the main uropathogen in Urinary Tract Infections is Escherichia coli (E. coli). The dipstick test is helpful in diagnosing this condition. In addition, if we associate it with microscopy, its sensitivity and specificity can increase. High rate of resistance to antibiotics has proven their ineffectiveness in the treatment of UTIs. Sex, malnutrition, vesicoureteral reflux were risk factors for urinary tract infection.

Conclusions: high prevalence of drug resistance indicates the need for timely diagnoses, and adequate investigation of the germs that cause it. As well as its sensitivity profile for adequate treatment.

Keywords: URINARY TRACT INFECTION, PEDIATRICS, ETIOLOGY, DIAGNOSIS, DRUG THERAPY

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I..... | 3 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN..... | 6 |
| CAPÍTULO II..... | 7 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1. Definición..... | 7 |
| 2.2. Epidemiología..... | 7 |
| 2.3. Etiología..... | 7 |
| 2.4. Clasificación..... | 8 |
| 2.5. Vías de infección..... | 10 |
| 2.6. Factores de riesgo..... | 11 |
| 2.7. Manifestaciones clínicas..... | 14 |
| 2.8. Diagnostico..... | 15 |
| 2.9. Tratamiento..... | 19 |
| 2.10. Profilaxis..... | 24 |
| 2.11. Criterios de ingreso..... | 25 |
| CAPÍTULO III..... | 27 |
| 3. OBJETIVOS..... | 27 |
| 3.1. Objetivo general..... | 27 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 27 |
| CAPÍTULO IV..... | 28 |
| 4. METODOLOGÍA..... | 28 |
| 4.1. Métodos de búsqueda de la información..... | 28 |
| 4.2. Criterios de inclusión y exclusión..... | 28 |
| 4.3. Procedimiento para la búsqueda y recolección de la información..... | 28 |
| 4.4. Plan de análisis de datos..... | 29 |
| 4.5. Financiamiento..... | 29 |
| 4.6. Aspectos éticos..... | 29 |
| CAPÍTULO V..... | 30 |
| 5. RESULTADOS..... | 30 |
| 5.1. Etiología de infecciones del tracto urinario en pediatría..... | 31 |

| | |
|--|----|
| 5.2. Métodos diagnósticos de las infecciones del tracto urinario en niños | 33 |
| 5.3. Perfiles de resistencia a los antibióticos usados en la patología urinaria | 35 |
| 5.4. Perfiles de sensibilidad a los antibióticos usados en la patología urinaria | 38 |
| 5.5. Factores de riesgo a infecciones del tracto urinario en pediatría | 40 |
| CAPÍTULO VI | 42 |
| 6. DISCUSIÓN | 42 |
| CAPÍTULO VII | 46 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 46 |
| 7.1. Conclusiones | 46 |
| 7.2. Recomendaciones | 46 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA | 48 |
| 9. ANEXOS | 57 |

CAPÍTULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario se define como la colonización y multiplicación de microorganismos patógenos que puede comprometer desde la vejiga hasta el parénquima renal, el cual normalmente se encuentra estéril, que puede manifestarse de forma asintomática o con sintomatología clínica variable y asociada a la presencia de leucocitos en la orina (1).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una de las patologías más usuales en la población pediátrica, es la segunda infección bacteriana más frecuente en este grupo etario, considerando que aproximadamente el 8 al 10% de niñas y el 2 al 3% de niños podrían presentar una ITU sintomática antes de los siete años. Durante los tres primeros meses de vida se presenta sobre todo en el sexo masculino, a partir del primer año se incrementa progresivamente su predominio en el sexo femenino (2). A nivel mundial y local son uno de los principales motivos de visita a la sala de urgencias pediátricas, correspondiendo al 14% de las mismas (3). En un estudio realizado en Honduras, en el año 2018, para conocer la prevalencia de patologías renales en de la consulta externa en el servicio de nefrología pediátrica, se encontró que la primera causa de consulta era la enfermedad infecciosa del tracto urinario (4).

En el Ecuador, en un estudio realizado en la ciudad de Ambato, se evidencio que la infección de tracto urinario es la segunda causa más común de patología infecciosa; después de las de tipo respiratorio. Paredes - Lascano y colaboradores, indican que las ITU se manifiestan con mayor asiduidad en el sexo femenino entre los 21 y 36 meses de vida y en el sexo masculino a partir de los tres meses de edad, relacionados a condiciones anatómicas y fisiológicas de cada sexo y a factores predisponentes como mal formaciones congénitas (5).

Las infecciones de las vías urinarias son principalmente de tipo bacterianas, en estudios realizados en España y en países de Latinoamérica, incluidos el Ecuador, se encontró que el germen que se aísla con mayor frecuencia en los niños con síntomas urinarios es la Escherichia Coli. No obstante, pueden hallarse ITU por virus y hongos, de manera muy particular, sobre todo en aquellos niños que se encuentran inmunodeprimidos. La confirmación del diagnóstico junto con el reconocimiento del microorganismo y su

sensibilidad antibiótica son fundamentales para determinar el tratamiento empírico adecuado (4–6)

1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades de origen infeccioso representan uno de los mayores problemas de salud pública, en especial en la edad pediátrica, estas suponen alrededor del 14% de las visitas a la sala de emergencias al año. Su prevalencia es del 4 al 7% en menores de 2 años. (7).

La infección del tracto urinario en los niños pequeños es una patología relativamente común, pero por lo inespecífico de su sintomatología, dificulta el diagnóstico oportuno y muchas ocasiones pasa desapercibida (1). La prevalencia oscila entre 2,1% a 5,2 %, durante el primer año de vida se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino (2.7%), que en el femenino (0.7%). A partir del año las cifras se invierten, se observa mayor frecuencia en las niñas de 0,9% al 1,4 % en relación a un 0,1% a 0,2 % en los niños por año, esta tendencia continúa durante la adolescencia en donde se marcan situaciones como el inicio de la actividad sexual, lo que a esta edad constituye un factor de riesgo para el aumento de esta infección (8).

La recurrencia de ITU antes del año de edad es de aproximadamente el 75% y luego del año es del 40 % en el sexo femenino y del 30% en el sexo masculino (8). El 17% de las recurrencias desarrollará cicatrices renales y menos del 4 % desarrollan insuficiencia renal crónica, relacionado íntimamente a reflujo vesicoureteral y otras situaciones, por lo que es indispensable la actuación oportuna del médico en la atención primaria en salud (9).

La asociación española de pediatría reporta que la incidencia de ITU es del el 5%, durante los seis primeros meses de vida es predominante en los varones y a partir del año es más frecuente en las niñas (10). De acuerdo a un metaanálisis realizado en Chile en el 2015, la prevalencia de ITU fue 2,4% en los circuncidados menores de 3 meses y en los no circuncidados llegó al 20,7% (11).

En Estados Unidos se estima que anualmente se diagnostica 400.000 infecciones urinarias en niños menores de tres años y se ha demostrado que se ha pasado por alto el diagnóstico en un 50 a 70% de casos de infección urinaria febril, incluso en entornos de alerta máxima o con grandes recursos para realizar pruebas (12) En Estados Unidos, las ITU representan alrededor de un millón de visitas a clínicas, más de 500.000 consultas al servicio de urgencias

y 50.000 ingresos a hospitalización. A partir del año 2000 el número de pacientes que requieren tratamiento tanto de manera ambulatoria como por hospitalización ha ido aumentando progresivamente. En el año 2013, se invirtió más de 630 millones de dólares por cargos hospitalarios de pacientes con infección de tracto urinario. (13)

Algunos estudios describen que las infecciones de vías urinarias se presenta con mayor frecuencia en niños de raza asiática, seguida por los de raza blanca e hispana y por ultimo personas afrodescendientes (2).

En Colombia, en menores de dos años con fiebre de origen desconocido se obtuvo una frecuencia de 4 a 7% de ITU (14). Hellström et al, realiza un estudio en pacientes menores de siete años diagnosticados de ITU febril, encontrando que el 56 % de los niños y el 37% de las niñas presentaban pielonefritis aguda (1).

En un estudio realizado por Paredes-Lascano y colaboradores, en el Hospital General de Ambato, Ecuador se encontró que la infección de vías urinarias es más frecuente en mujeres en un 88% entre los 21 a 40 meses de edad y con 12% en el sexo masculino en menores de 20 meses (5). En Cuenca Ecuador en un estudio realizado entre 2018-2019 en el Hospital José Carrasco Arteaga la prevalencia de ITU fue 10,6%; siendo más frecuente en el sexo femenino con 35,7% y masculino 13,9% (11)

Entre el 50% al 80% de las infecciones de las vías urinarias, que cursan con compromiso clínico, han desarrollado pielonefritis, lo cual puede producir complicaciones graves como hipertensión arterial, cicatrización renal e insuficiencia renal crónica que limitan la calidad de vida de la persona, involucrando mayor gasto y recursos hospitalarios; por lo tanto, el diagnóstico y manejo temprano son esenciales, ya que disminuye la morbilidad y previene las complicaciones ya enumeradas. Sin embargo, aun en la actualidad, continúan existiendo controversias por lo difícil del diagnóstico en ausencia de síntomas específicos y la falta de consenso en la instauración de protocolos terapéuticos de las infecciones urinarias en este grupo etario, lo cual ha generado constantes cambios en las guías de práctica clínica (15).

¿Cuáles son los principales métodos para el diagnóstico de esta patología, sus factores de riesgo y el tratamiento antibiótico más adecuado de acuerdo a la sensibilidad de los uropatógenos?

1.3.JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, las infecciones de vías urinarias conforman uno de los principales problemas de salud en la infancia y adolescencia, constituyendo un importante motivo de consulta en el servicio de emergencia, de consulta externa y una de las primeras causas de hospitalización. La variabilidad de la presentación clínica en los diferentes grupos etarios, el uso indiscriminado de antibióticos, la escasez de signos y síntomas específicos y la falta de accesibilidad a la atención de salud, ha limitado su abordaje adecuado y la terapéutica oportuna, provocando impacto o repercusión, a corto plazo en la calidad de vida del paciente y la familia, ya que involucran en muchos casos hospitalizaciones frecuentes por recurrencias infecciosas; y a largo plazo complicaciones como hipertensión arterial, cicatrices renales, daño renal permanente y repercusión en el crecimiento y desarrollo del paciente.

Para la elección del presente tema se consideró las Prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2013-2017, el cual consta en el área de “Urinarias”, línea “Enfermedades urinarias”, sub-línea “Nuevas tecnologías” y “Patrones de resistencia Bacteriana”.

El conocimiento a profundidad de esta patología, sus diferentes formas de presentación clínica, factores de riesgo, medios diagnósticos, y posibles complicaciones a corto y a largo plazo, permitirá al médico de atención primaria reconocer de manera oportuna el cuadro y establecer la terapéutica adecuada, evitando la gran repercusión a nivel renal en un futuro, contribuyendo de esta manera a disminuir la prevalencia de las infecciones urinarias en la población, mejorando la calidad de vida en el paciente, la familia, y reduciendo el impacto en el sistema de salud.

La presente revisión bibliográfica tiene como fin brindar información confiable, actualizada y basada en evidencia científica para promover el diagnóstico y el plan terapéutico oportuno y adecuado, evitando así las recurrencias y complicaciones renales, lo que redundara en beneficio de la población pediátrica, sociedad y de la comunidad científica. Los resultados que se obtengan en esta revisión bibliográfica, se encontrarán disponibles con libre acceso en el repositorio digital de la Universidad Católica de Cuenca.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición

“La infección de vías urinarias es el proceso de colonización y multiplicación de agentes microbiológicos que en su mayoría son de etiología bacteriana a nivel del tracto urinario (vejiga hasta el parénquima renal), se asocia a la presencia o no de síntomas clínicos variables” (1,7).

2.2. Epidemiología

La prevalencia de la ITU oscila entre 2,1% a 5,2 %, siendo más frecuente en el primer año de vida en el sexo masculino con un 2,7% versus 0,7 % en el sexo femenino. Luego del año de edad y hasta los 5 años se observa mayor frecuencia en las niñas de 0,9% al 1,4 % en relación a un 0,1 a 0,2 % en los niños por año (8). Durante la edad escolar se presenta en el 1% al 3 % de las niñas, y esta tendencia continúa durante la adolescencia por el inicio de la actividad sexual.

La recurrencia de ITU antes del año de edad es de aproximadamente el 75 % y luego del año es del 40 % en las mujeres y del 30 % en los varones (8). El 17 % de las recurrencias desarrollará cicatrices renales y menos del 4% desarrollan insuficiencia renal crónica, relacionado íntimamente a reflujo vesicoureteral y otras situaciones, por lo que es indispensable la actuación oportuna del médico en la atención primaria en salud (9).

Algunos estudios describen que las infecciones de vías urinarias se presenta con mayor frecuencia en niños de raza asiática, seguida por los de raza blanca e hispana y por ultimo personas afrodescendientes (2).

2.3. Etiología

Los principales agentes uropatógenos en la ITU son Enterobacterias Gram negativas intestinales. La bacteria que es aislada con mayor frecuencia, independientemente del grupo etario es la Escherichia Coli, causante de más del 80% a 90% de todas las infecciones urinarias, también pueden encontrarse Klebsiella spp (0,5%-8%), Proteus mirabilis (0,5%-6%), Enterobacter (0,8%-5%), Pseudomona (2%), Serratia (0,8%). Aunque también se han

identificado bacterias Gram positivas como el Estafilococo que afecta en especial a los pacientes recién nacidos, y el enterococo causante de la cistitis hemorrágica en huéspedes inmunocomprometidos. Las infecciones fúngicas y por micobacterias, son poco frecuente en la población pediátrica y se manifiestan en general en pacientes inmunodeficientes, diabéticos y con cateterismo (8,16).

“En un estudio realizado en Paraguay en el año 2016 se encontró que el uropatógeno más frecuente fue *Escherichia coli* (67,6%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (18,3%), *Enterobacter cloacae* (8,4%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,8%) y otros (2,9%)” (17). Este dato se correlaciona con el del estudio previamente mencionado de Paredes–Lascano y colaboradores, en el cual el principal agente etiológico aislado en los urocultivos resulto la *E. coli* en un 42,9% (5).

2.4. Clasificación

La clasificación va a depender del sitio de infección, del número de episodios, síntomas y complicaciones.

2.4.1. De acuerdo al sitio de infección

- **ITU alta o Pielonefritis:** Infección que compromete el parénquima y el sistema colector renal, es la forma severa de la infección de vías urinarias y se refleja por un cuadro caracterizado por signos de infección aguda, con fiebre elevada, asociada a síntomas sistémicos como dolor abdominal, malestar general, náuseas, vómito y diarrea ocasional. Es más frecuente en niños menores de dos años y presenta alto riesgo de presentar daño renal, presencia de cicatrices corticales e incluso la muerte. La fiebre puede ser el único síntoma; cuando el niño presenta alza térmica mayor a 39 °C sin foco que dure más de 24 horas en los varones y más de 48 horas en las mujeres, debe sospecharse en pielonefritis. (18,19).
- **ITU baja o Cistitis:** Infección limitada a la vejiga y a la uretra, caracterizados por síntomas miccionales como disuria, polaquiuria, orina turbia y molestias abdominales bajas, sin alza térmica y mínimo riesgo de lesión del parénquima renal, es más frecuente en niñas mayores de 2 años (18,19).

2.4.2. De acuerdo con el episodio

- **ITU recurrente:** Se considera recurrente cuando el paciente presenta tres episodios o más de cistitis, dos o más episodios de pielonefritis aguda o un episodio de pielonefritis además de cistitis en un periodo de un año. O aislamiento de un germen después de haber tenido un cultivo estéril (18).

A su vez se divide en.

- ❖ **“Recaída:** aislamiento del mismo patógeno a pesar del manejo antibiótico adecuado.”
- ❖ **“Reinfección:** aislamiento de un germen diferente después de dos semanas del tratamiento inicial” (19).

2.4.3. De acuerdo con los síntomas

- **Bacteriuria asintomática:** se define como el hallazgo incidental de un recuento significativo de colonias bacterianas en dos o más urocultivos, en ausencia de síntomas urinarios y/o generales. Es frecuente sobre todo en niñas en edad escolar. No se recomienda dar tratamiento antibiótico ni profiláctico, además no requiere investigación sistemática, salvo en determinadas circunstancias de riesgo. En la mayoría de casos la bacteriuria desaparece espontáneamente en pocos meses, no se antepone a la infección urinaria sintomática y no hay riesgo de favorecer la aparición de cicatrices renales (20).
- **“ITU sintomática:** es aquella que incluye síntomas miccionales irritativos, dolor suprapúbico, fiebre y malestar general. En algunos casos puede acompañarse de cambios en la orina como fetidez o presencia de sangre” (20).

2.4.4. Según las complicaciones

- **ITU no complicada:** habitualmente afecta al tracto urinario bajo, con morfología y función renal normal. Comúnmente se presenta en pacientes con respuesta inmunitaria normal, mayores de 2 años, sin alza térmica o fiebre menor 38° C, con síntomas miccionales como disuria, sin signos de deshidratación, buen estado general y con reactantes de fase aguda negativos (18).

- **ITU complicada:** afecta el tracto urinario alto, se presenta en niños menores de 2 años, principalmente en recién nacidos, con signos y síntomas de pielonefritis con fiebre mayor 39°C, apariencia tóxica, deshidratados. Generalmente se asocia a malformaciones urinarias, alteración mecánica o funcional renal; falta de respuesta al tratamiento adecuado instaurado 48 a 72 horas previas, o aislamiento de un germen atípico en las vías urinarias. Con un riesgo elevado de presentar complicaciones a corto y a largo plazo (6).
- **Pielonefritis, ITU atípica:** Se le da este nombre a una pielonefritis con mala evolución clínica, falta de respuesta al tratamiento antibiótico en 48 horas, asociada a alteraciones anatómicas o funcionales de la vía urinaria como masa abdominal o vesical, aumento de la creatinina, infección por germen no E. Coli. ITU resistente a tratamientos previos o antecedente de nefrouropatía y/o Sepsis (7,19).

2.5.Vías de infección

2.5.1. Vía Ascendente

“La mayoría de las ITU se diseminan por esta vía, procedentes de la flora fecal, los gérmenes colonizan el perineo y penetran en la vejiga a través de la uretra. En las mujeres es más frecuente la infección que en el hombre debido a que la uretra de la mujer es más corta y está cercana a la zona perianal y vulvar lo que hace más fácil la contaminación. En los niños no circuncidados, las bacterias proceden de la flora existente por debajo del prepucio” (21).

2.5.2. Vía hematógena

“Por esta vía se contamina en raras ocasiones a partir de un foco séptico existente en algún lugar del organismo. Más frecuente en recién nacidos y pacientes con patologías graves. Los principales gérmenes que infecta son: Cocos Gram positivos como el Estafilococo Aureus y hongos como la Cándida, los que se relacionan con la producción de abscesos renales” (21).

2.5.3. Vía Linfática

“Debida a la presión de la vejiga que provoca un flujo retrogrado de la linfa al riñón” (21).

2.6. Factores de riesgo

2.6.1. Edad y sexo

Si bien las Infecciones del Tracto urinario son más comunes entre las niñas, de acuerdo con la literatura médica se considera que, durante los primeros meses de vida hay mayor susceptibilidad a las infecciones de vías urinarias ya que el sistema inmune no se ha desarrollado totalmente. En los varones la presencia de ITU en el primer año es mayor con una relación 4-5:1 a las niñas. A partir de los 12 meses la ITU es más prevalente en el sexo femenino. Se considera que a los tres años de edad, la relación de ITU entre niñas y niños cambia a 10:1 (11).

Son los factores anatómicos y fisiológicos como “la uretra más corta en las mujeres lo que permite una mayor entrada de las bacterias hacia la vejiga, pH vaginal alto, mayor adherencia bacteriana a las células vaginales y una disminución de los anticuerpos cervicovaginales” pueden causar una infección urinaria con mayor facilidad que en los hombres (22,23). “La tasa de infección urinaria en los primeros tres meses de vida es del 7,5% en las niñas.” En el estudio realizado por Hossian et al, se encontró que las niñas tienen mayor predisposición a contraer una ITU que los niños ($p < .05$) (23).

2.6.2. Infecciones urinarias a repetición

Uno de los mayores factores de riesgo es contar con antecedentes de infección de vías urinarias previa. La frecuencia después de un ITU inicial es de aproximadamente un 30%, después de la segunda y tercera infección del 60% al 75% (11). Keren en su estudio realizado en 2015 indica que, en muchos de los casos de infecciones a repetición, existen condiciones que facilitan su manifestación, como el reflujo vesicoureteral (OR 1,52 IC: 95% 1,01–2,29) IC (24). Estos datos concuerdan con lo expuesto en Perú en 2017 quien indica que la ITU recurrente es más frecuente en pacientes con antecedente de ITU (OR: 3,755 IC: 95% 1,476-9,556) (11)

2.6.3. Anomalías anatómicas del tracto urinario

“Las anomalías congénitas del tracto urinario pueden incluir reflujo vesicoureteral, obstrucción de la unión ureteropélvica, megauretero, ureteroceles, válvulas uretrales posteriores, hidronefrosis, síndrome de abdomen en ciruela, extrofia vesical y anomalías neurógenas vesicales” (25). En un estudio realizado en Colombia se demostró que en el 75%

de los pacientes con ITU, se detectaron malformaciones congénitas de vías urinarias como el reflujo vesicoureteral (RVU) en un 37%, hidronefrosis 24%, valvas en la uretra posterior 13 %, riñón hipoplásico 9 %, vejiga neurogénica en 4% y agenesia renal unilateral en 3 %. (26). En México en el 2017, se reportó en pacientes pediátricos con infecciones urinarias, una incidencia del 38.7 % de anomalías congénitas genitourinarias, siendo las más frecuentes: reflujo vesicoureteral, estenosis ureteropielica y vaciamiento vesical incompleto.

“El Reflujo Vesicoureteral (RVU) es el paso retrógrado de orina de la vejiga a las vías urinarias superiores” (25). Keren indica que del 30% al 40% de la población pediátrica que ha tenido una ITU febril presenta reflujo vesicoureteral (24). Los niños con RVU tienen mayor incidencia de IVU recurrentes, Khan encontró que la tasa de recurrencia en niños con cualquier grado de RVU es mayor que en aquellos sin RVU y que se puede asociar a cicatrización renal (25,27).

La Hidronefrosis es la dilatación del sistema colector del riñón, esta condición puede ser detectado durante el segundo y tercer trimestre de gestación mediante ecografía. En los pacientes con hidronefrosis grave, la tasa de ITU llega hasta 30% (25).

La Vejiga Neurógena se observa con mayor frecuencia en la espina bífida. Debido a la escasa distensibilidad vesical y el riesgo de daño del tracto urinario superior, el tratamiento en estos pacientes generalmente es mediante cateterismo limpio intermitente. Que aunque reduce el riesgo de ITU, hace posible la bacteriuria y por tanto el desarrollo de la ITU (25).

2.6.4. Malnutrición

Desnutrición e inmunodeficiencia, en un estudio realizado en Cuba en el Hospital Pediátrico General Milanes en 2016, el cual indica que la desnutrición elevó hasta treinta y seis veces el riesgo de presentar infección en tracto urinario y la inmunodeficiencia aumento en cinco veces el riesgo (28). Uwaezuoke y colaboradores realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis donde determinan la prevalencia de ITU en niños desnutridos (OR: 2,80 IC: 95% 1,41-5,54) (29).

A nivel mundial actualmente se ha visto un aumento de obesidad en la población pediátrica, en estados unidos se la considera como una epidemia nacional. En el estudio realizado por Grier y colaboradores se concluyó que la obesidad aumenta la probabilidad de contraer una ITU en el 45%, aquí se indica que son las niñas con obesidad quienes poseen un riesgo mayor

(OR: 1,45 IC: 95% 1,33-1,59 P: <0.01), esto puede deberse a que el sistema inmune se debilita promoviendo un entorno propicio para contraer una infección conduciéndolo a una enfermedad aguda y destrucción de los tejidos (30).

2.6.5. Constipación

Se ha demostrado que la constipación junto con recto dilatado favorece la aparición de infecciones del tracto urinario, al causar compresión de vías urinarias, produciendo anomalías en la micción (31). “El estreñimiento causa estasis urinaria como resultado de la compresión de la vejiga y el alargamiento de la uretra por retención fecal, lo que reduce el flujo urinario y promueve la adherencia de patógenos” (23). En estudio realizado en Brasil 2017 donde se encontró que los niños con estreñimiento tenían 6.8 veces más probabilidades de tener infección urinaria que los que no estaban constipados (32). Esto se corrobora con lo descrito por Hossian M, y Colaboradores, en donde se determinó que el estreñimiento es un factor de riesgo para el desarrollo de ITU ($p < 0,001$) y que puede ocurrir hasta en un tercio de las niñas con ITU a repetición (23)

2.6.6. Circuncisión

“La colonización bacteriana en el prepucio se ha asociado con Infecciones urinarias en lactantes varones menores de 3 meses de edad” (27). En el sexo masculino en menores de 12 meses por presencia de fimosis, que es la limitación total o parcial de exponer el glande por una estrechez del prepucio, sin estar con relación a adherencias balano-prepuciales lo que produce que se acumulen secreciones y proliferen patógenos que predisponen a infecciones (19). La tasa de infección en niños circuncidados es de 2,4% y del 20,1% en los niños no circuncidados (33). Esto se correlaciona con el metaanálisis realizado en Chile en el 2015, la prevalencia de ITU fue 2,4% en los circuncidados menores de 3 meses y en los no circuncidados llegó al 20,7%.(34,35) Hossian también notó que es más común encontrar infecciones urinarias en los niños varones que no se sometieron a la circuncisión (OR: 1,2 IC: 95% 1,10 -3,65) ($p < 0,05$) (23).

2.6.7. Mala higiene

Mala técnica de aseo genital se relaciona con más de diecinueve veces el riesgo de ITU. Al igual el uso de pañales desechables, incrementó 30 veces el riesgo (28). Flujo urinario bajo en paciente hidratado, Ardila en un estudio realizado en Colombia, considera anormal menos

de 4 micciones al día y de 3 deposiciones a la semana. Los hábitos de micción o de higiene poco adecuados (retención urinaria, mala técnica de limpieza perineal) (2) En los niños mayores, debe interrogarse sobre los hábitos miccionales y defecatorios, incluidos incontinencia urinaria diurna y nocturna, estreñimiento y encopresis (34)

Según la sociedad mexicana de pediatría en el 2018, el consenso colombiano en el mismo año y la sociedad española de pediatría 2019 además de los factores ya señalados identificaron otros factores asociados que pueden predisponer a ITU entre ellos señalan: infección por oxiuros, disfunción vesical y vejiga neurogénica (2,6,18) “La enterobiasis es común en niños de entre 5 y 10 años de edad, una de sus complicaciones es la infección del tracto urinario debido a la lombriz intestinal. Por ello se recomienda la ingesta regular de antihelmínticos para reducir la prevalencia de infecciones del tracto urinario, esto se respalda con lo encontrado por Hossian en su artículo, quien indica que tomar antihelmínticos reduce la infección de ITU ($p < 0.01$)” (23).

Además, Hossian en el mismo estudio encontró que la ingesta inadecuada de agua predispone a desarrollar una infección del tracto urinario ($p < 0.01$) (23). Esto se debe a que la eliminación de bacterias del tracto urinario depende en parte del flujo de orina y la frecuencia miccional. Que a su vez se relaciona directamente con la ingesta de líquidos.

2.7. Manifestaciones clínicas

Como se ha indicado, la sintomatología de la infección urinaria es inespecífica y varía según la localización y la edad del paciente.

2.7.1. Según la localización

- **En tracto urinario inferior** los síntomas de infección urinaria son: urgencia miccional, hiporexia, irritabilidad, letargo, disuria, hematuria, vómitos, diarrea, incontinencia y distensión abdominal.
- **En tracto urinario superior** la sintomatología es: alza térmica, vómitos, hiporexia, dolor en flanco, irritabilidad, letargia, disuria, hematuria, diarrea, urgencia abdominal, distensión abdominal (36).

2.7.2. Según la edad del paciente

- **Neonatos:** la sintomatología es muy inespecífica, la fiebre es rara, presentan irritabilidad, rechazo al alimento, decaimiento, vomito, ictericia, hipoglicemia (3).
- **Lactantes y niños menores de dos años:** el principal síntoma suele ser fiebre mayor a 39 grados centígrados sin foco, vómitos, irritabilidad, letargia, rechazo a alimentarse, detención del crecimiento, ictericia, hematuria, deshidratación, disminución de diuresis, sensibilidad suprapúbica, llanto y pujo con la micción, hematuria, orina fétida. A pesar de ello en algunos recién nacidos puede cursar sin alza térmica, tornando más difícil su diagnóstico (3,34).
- **Niños de edad escolar y adolescentes:** tienen la sintomatología clásica de la ITU como es disuria, urgencia miccional, poliaquiuria, orina turbia, hematuria, dolor abdominal o lumbar y puede presentar o no alza térmica (7).

2.8. Diagnóstico

El diagnóstico de la infección urinaria, se realizará mediante la identificación de los siguientes elementos: signos, síntomas, factores de riesgo y exámenes complementarios tales como examen general de orina mediante el cual se puede lograr la identificación del agente causal (urocultivo) lo que constituirá el Gold estándar (3,7,18,19).

2.8.1. Examen general de orina

En todo niño con sospecha clínica de infección urinaria debe realizarse examen elemental de orina (EMO), con el fin de identificar las diferentes sustancias que elimina el riñón. La utilización de la técnica adecuada en base a la asepsia, edad de los pacientes y las posibles complicaciones, serán prioridad para evitar diagnósticos incorrectos (37,38). “En condiciones normales la orina es estéril, sin embargo podría contaminarse con las bacterias que se encuentran en la uretra y en la región perianal, por tanto la limpieza de los genitales externos previa a la recolección de orina es fundamental” (39).

La recolección de la muestra dependerá del control de la micción y la situación clínica del paciente (7). En los niños con control de los esfínteres, la muestra debe ser obtenida de manera espontánea, de la mitad de la micción, con previa limpieza genital. En los varones,

no circuncidados, debe retraerse el prepucio, si no es retráctil la muestra puede estar contaminada con flora bacteriana de la piel (21,40).

La Academia Americana de Pediatría, sugiere que la recolección de la muestra en el niño menor de dos años, que no controla esfínteres se debe realizar por medio de punción suprapúbica, que es considerado el mejor método por minimizar el riesgo de contaminación (3,40). Sin embargo, en los últimos años su uso es menos frecuente por ser un método invasivo y traumático (38). Para Peche y colaboradores, alternativa útil en lactantes y niños no continentales puede ser la bolsa recolectora adhesiva, no obstante se debe tomar en cuenta el alto grado de contaminación cruzada que puede dar resultados dudosos, con hasta el 85% de falsos positivos (38–40). La sonda vesical, aunque se trata de un método invasivo, es la más utilizada al momento de obtener muestras en especial en la emergencia, por lo que se le considera el Gold estándar, su especificidad es del 99% y su sensibilidad del 95%, y requiere menor número de confirmaciones (38). En el estudio realizado por Roncalés et al, sugiere que un método muy beneficioso resulta la recolección al asecho o chorro medio, debido a que este no es invasivo. En este mismo estudio varios autores que compararon la tasa de contaminación de dicho método (14,3%) llegaron a la conclusión de que es similar al del sondaje, mientras que hay una diferencia significativa con la recolección mediante bolsa adhesiva (43,9%) (41).

Figura 1: Técnicas de recolección de muestra de orina

| TÉCNICA | Nº UFC* PARA POCITIVIZACION | CARACTERISITCAS |
|----------------------------|--|--|
| Chorro medio | >100.000 UFC | "De primera elección en niños continentales." "Aceptable validez cuando se compara con punción suprapúbica." "De utilidad en situaciones de bajo riesgo en neonatos (al asecho)" |
| Sondaje vesical | 10.000-50.000 UFC | "Técnica invasiva, requiere personal experto. Parcialmente estéril." "Método inicial en situaciones urgentes en niños continentales. Método de confirmación de técnicas estériles." |
| Punción suprapúbica | Cualquier número de bacterias Gram negativas. >1000 UFC bacterias Gram positivas. | "Técnica invasiva. Precisa personal experto." "Técnica de mayor esterilidad." "De elección en neonatos o lactantes pequeños, si la sospecha es alta en aquellos con fimosis importante o niñas con sinequia vulvar." |
| Bolsa adhesiva | >100.0000 UFC | "Alto grado de falsos positivos, requiere confirmación con otra técnica." "Puede ser de utilidad en situaciones de bajo riesgo con buen estado general." |

*UFC: unidades formadoras de colonias

Elaborado por: María Belén Tello Herrera

Fuente: Ballesteros E. Infección urinaria. *Pediatr Integral*. 2017; XXI:511-7.

La interpretación del EMO está compuesta por tres aspectos: físico, químico y microscópico. El análisis físico y químico valoran las “propiedades organolépticas”. El examen químico se lo realiza mediante tiras reactivas para examinar: el pH, la densidad urinaria, nitritos, proteínas, glucosa, bilirrubina, hemoglobina y cuerpos cetónicos (42). Mandal en su estudio “Patogénesis y diagnóstico de laboratorio de la infección de tracto urinario infantil” en 2016 indica que la sensibilidad de la presencia de nitritos es del 50% y la especificidad del 93%; la esterasa leucocitaria tiene una sensibilidad de 83% y una especificidad de 84% (43). Mientras que el análisis microscópico del sedimento urinario se enfoca en la presencia del número de células, bacterias o cristales (42). “Combinar el estudio microscópico con la tira reactiva permite alcanzar una sensibilidad del 99-100% y una especificidad del 70-80%” (44).

Figura 2: Manejo práctico de la infección del tracto urinario en función del resultado del análisis de orina

| ESTERASA LEUCOCITARIA | NITRITOS | PROBABILIDAD DE ITU | MANEJO |
|------------------------------|-----------------|----------------------------|---|
| Positivo | Positivo | ITU muy probable | “Recoger cultivo” "Iniciar tratamiento antibiótico empírico" |
| Negativo | Positivo | ITU muy probable | “Recoger cultivo” "Iniciar tratamiento antibiótico empírico" |
| Positivo | Negativo | ITU probable | “Valorar el inicio de terapia antibiótica en función a la clínica” |
| Negativo | Negativo | ITU improbable | “Repetir tira de orina si persiste la fiebre” "En lactantes pequeños no descartar posible ITU" |

Elaborado por: María Belén Tello Herrera.

Fuente: Ballesteros E. Infección urinaria. *Pediatr Integral*. 2017; XXI:511-7.

2.8.2. Urocultivo

Para el diagnóstico y el tratamiento de la infección urinaria, el urocultivo continua siendo la prueba Gold standard; y su interpretación dependerá de la clínica que presenta el paciente, el método de recolección, el procesamiento de la muestra (41). De acuerdo con La Sociedad Española de Pediatría, “se considera bacteriuria significativa el hallazgo de cualquier número de bacterias en orina obtenida por punción suprapúbica, en caso de que la muestra proceda de sondaje vesical mayor a 10.000 UFC (unidades formadoras de colonias) /ml y mayor a 100.000 UFC/ml si es por micción espontánea” (6).

La Sociedad Chilena de Pediatría indica, en cambio, que existe una bacteriuria considerable cuando se encuentra: mayor a 50.000 UFC/ml la muestras que fueron tomadas por cateterismo vesical y mayor a 100.000 UFC/ml si es por micción espontánea; y si fuese por

punción vesical, basta el desarrollo de 1 UFC/ml. En pacientes con una sintomatología sugerente, se podría considerar ITU con recuentos menores a lo descrito, en especial cuando se aísla un patógeno diferente a la E. coli (7).

2.8.3. Estudios por imagen

Los algoritmos de los estudios por imagen siguen siendo controversiales. Se realizan para identificar malformaciones en el tracto genitourinario para valoración y prevención de infecciones recurrentes y formación de cicatrices renales.

2.8.3.1. Ecografía Renal

Este examen permite la valoración del tamaño y crecimiento del riñón, el parénquima renal, el espesor cortical y malformaciones anatómicas. Su sensibilidad es relativamente baja entre el 50% y el 60% (3). De acuerdo con Aguirre y colaboradores, se debe realizar de manera rutinaria una ecografía renal a todos los niños después de presentar su primera infección urinaria documentada con alza térmica mayor de 38.5 para detectar una posible anomalía anatómica. (16). Este estudio se lo debe llevar a cabo entre las 48 a 72 horas después de instaurado el tratamiento y que el paciente se encuentre estable para descartar posibles complicaciones como abscesos renales, perirrenales o pionefrosis (3).

“La guía del National Institute for Health and Care Excellence (NICE), aconseja realizar ecografía renal y de vías urinarias, tras el primer evento de ITU febril en menores de 6 meses o en mayores de 6 meses con ITU recurrente. Por otro lado, la Academia Americana de Pediatría (AAP) propone su realización en niños de 2 a 24 meses después de su primera ITU febril” (18).

2.8.3.2. Cistouretrografía

Es el “Gold estándar” para el diagnóstico de reflujo vesicoureteral. Según la NICE, está indicado en pacientes menores de 6 meses que hayan presentado una ITU atípica o recurrente, niños entre 6 meses y los 3 años que además tengan antecedentes de reflujo vesicoureteral o malformaciones renales congénitas. De acuerdo a la APP se debe realizar en niños de 2 a 24 meses después de la segunda ITU febril o después del primer episodio en caso de que exista malformaciones (18).

“La desventaja de la cistouretrografía es que se trata de un método invasivo, expone a los pacientes a radiación, y tiene un costo elevado” (18).

2.8.3.3. Renogramma con ácido dimercaptosuccinico (DMSA)

Es considerada la técnica de referencia para confirmar pielonefritis y evidenciar la cicatrización, de acuerdo a las guías NICE y de la AAP, su uso no está indicado de manera rutinaria (16,45).

2.8.3.4. La resonancia magnética

En niños con pielonefritis, algunos estudios han demostrado su utilidad para identificar compromiso del parénquima renal en niños con sospecha de pielonefritis aguda (16,45).

2.8.4. Otros exámenes

Al sospecharse de sepsis se debe realizar hemocultivo. La biometría, proteína C reactiva, se realiza en lactantes y preescolares que presentan alza térmica y estado general afectado para establecer la localización. Leucocitosis más neutrofilia acompañada de proteína C reactiva aumentada (mayor a 30 mg/l) nos diagnostica una Pielonefritis (36).

2.9. Tratamiento

El tratamiento de la ITU debe tener como objetivo la mejoría clínica, erradicar la posible infección y minimizar el riesgo de las secuelas a largo plazo la Sociedad Española de Pediatría aconseja que se debe tener en cuenta la edad del paciente, inicio de la fiebre, presentación clínica, presencia de comorbilidad nefrourológica asociada, así como el patrón de resistencias bacterianas en la comunidad (6). La Sociedad de Pediatría de Chile recomienda tomar medidas generales debería estar una correcta hidratación y el uso de un antitérmico no esteroideo como el paracetamol (7).

Al diagnosticar una infección de tracto urinario, debe recibir tratamiento empírico inmediato para evitar que progrese hacia pielonefritis Asociación Americana de pediatría incluye en el tratamiento: cefixima, cefalexima, trimetoprim-sulfametoxazol (46). Si los síntomas son graves se debe tomar una muestra para cultivo y se iniciará tratamiento antibiótico de inmediato. Si la sintomatología es leve se podría postergar el inicio de tratamiento hasta conocer los resultados del urocultivo (21).

2.9.1. ITU sin fiebre o cistitis

Se inicia el tratamiento antes de tener los resultados del cultivo y el antibiograma, no son necesarios tratamientos prolongados, siendo suficiente de 3 a 5 días, excepto en menores de dos años o en infecciones recurrentes en donde el periodo recomendable es de 7 a 10 días. El tratamiento de elección recomendado por la Sociedad Mexicana de Pediatría es (18):

- **“Trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX)** en dosis de 6 a 12 mg de TMP por kilo dividido en dos tomas, resultando eficaz contra el E. coli” (18).
- **“Nitrofurantoína** a dosis de 5 a 7 mg/kg/día repartido en tres a cuatro tomas, activa contra E coli, Klebsiella y Enterobacter” (18)
- **“La amoxicilina** dosis 50 mg/kg/24 h dividido en dos tomas, también es eficaz como tratamiento inicial, pero actualmente las tasas de resistencia bacteriana son elevadas”(18).

De igual manera, La Sociedad Española de pediatría indica que en caso de ITU afebril, no son necesarios tratamientos prolongados, y que bastara con tratamientos que duren de 3 a 5 días. En niños menores de 6 años se puede usar (6):

- **“Cefuroxima** 15 mg/kg/día cada 12 horas o,”
- **“Fosfomicina** 80 – 100 mg/kg/día cada 8 horas o,”
- **“Amoxicilina + ácido clavulánico** dosis 35 – 40 mg /kg/día de amoxicilina cada 8 horas”

Niños de 6 a 12 años:

- **“Fosfomicina:** en mujeres, 2 gramos en mono dosis y repetir a las 24 horas o,”
- **“Cefuroxima:** en varones, 20-30 mg/kg/día cada 12 horas por 7 días”

❖ Alternativa

- **“Cefixima:** 8 mg/kg/día una toma al día por 7 días”

Niños mayores de 12 años:

- **“Fosfomicina:** en las niñas. 3 gramos en dosis única o,”
- **“Cefuroxima:** en los niños, 250-500 mg cada 12 horas por 7 días”

❖ Alternativa

- “**Nitrofurantoína:** 50-100 mg cada 8 horas por 5 a 7 días”

La sociedad chilena de pediatría sugiere que en niños menores de 2 meses o que no puedan utilizar Nitrofurantoína o clotrimoxazol se deberá usar cefalosporinas primera generación (47):

- “**Cefuroxima** 30 mg/kg/día cada 12 horas”
- “**Cefadroxilo** 50mg/Kg/día cada 8-12 horas”

“Cefalosporinas segunda o tercera generación: en casos donde exista probabilidad afectación renal, inmunodeficiencia” (18).

- “**Cefixime** 16 mg/kg en primer día, seguido 8 mg/kg una vez al día”
- “**Ceftibuten** 9 mg/kg una vez al día”

En las ITU con alza térmica resulta difícil diferenciar entre ITU baja y pielonefritis, por lo que si se encuentra síntomas sistémicos se debe considerar y tratar como pielonefritis, utilizando antibióticos de amplio espectro durante 7 a 14 días (47).

2.9.2. ITU febril y pielonefritis,

El tratamiento de elección consiste en la administración de Ampicilina más un aminoglucósido o una cefalosporina de tercera generación durante 14 días. El tratamiento debe iniciarse por vía parenteral por tres a cinco días y continuar por vía oral hasta completar diez a 14 días. El cambio de vía parenteral a oral se basa en la desaparición de la fiebre y la mejoría del estado general (6,18).

2.9.2.1. Paciente ambulatorio:

- “**Cefixima:** 15 mg/kg/día cada 12 horas el primer día, luego 8mg/kg/día, cada 12horas”
- “**Ceftibuteno:** 9 mg/kg/día, cada 24h”

❖ Alternativa:

- “**Ceftriaxona:** 50-75mg IM el primer día, después **Cefixima:** 8mg/kg/día en una dosis por 9 días. Dosis máxima diaria 1 g/día”

- “**Gentamicina**; 5 mg/kg/día mono dosis IM. Dosis máxima diaria 240 5mg, luego **Cefixima**: 8mg/kg/día en una dosis por 9 días”

2.9.2.2. Pacientes hospitalizados

Para escoger el tratamiento antibiótico que se iniciara de una manera empírica, se debe tener presente los patrones de resistencia a antimicrobianos locales y la edad del paciente, la sociedad española de pediátrica propone el siguiente esquema antibiótico (6,18).

2.9.2.2.1. Menor de 3 meses:

- “**Ampicilina** 100mg/kg/día cada 6 horas más **gentamicina** 5mg/kg/día cada 24h por 7-10 días”

❖ Alternativa:

- “**Ampicilina**: 100mg/kg/día cada 6 horas más **cefotaxima** 150mg/kg/día cada 6-8 horas por 7-10 días”

En lactantes pequeños se deberá prolongar durante dos semanas y hasta 3 semanas en caso de mala evolución o complicaciones.

2.9.2.2.2. Mayor de 3 meses:

- “**Gentamicina**; 5mg/kg/día cada 24 horas por 7-10 días”
- “**Cefotaxima**: 150mg/kg/día cada 6-8 horas por 7-10 días”
- “**Ceftriaxona**: 50-75mg/kg/día cada 12 horas por 7-10 días”

Se debe continuar la medicación hasta que se evidencie mejoría clínica, se tolere líquidos orales y medicación. Luego se cambia el esquema según urocultivo. Pasar a vía oral cuando se compruebe una buena respuesta clínica, el paciente se encuentre sin fiebre durante 24 horas o según antibiograma. La duración total del tratamiento es de 10-14 días (7,48) “En las bacterias productoras de BLEE (Beta-lactamasa de espectro extendido) se recomienda Amikacina 20mg/kg/día cada 24 horas” (6)

La Academia Americana de Pediatría (AAP) en la edición número 27 de Terapia Antimicrobiana Pediátrica de Nelson propone el siguiente esquema en caso de infecciones del tracto urinario (49).

2.9.3. Cistitis aguda

2.9.3.1. Enfermedad leve:

- “**Trimetoprim-sulfametoxazol** 8 mg/kg/día vía oral cada 12 horas por 3 días”

2.9.3.2. Enfermedad de moderada a grave:

- “**Cefixima** 8 mg/kg/día vía oral cada 24 horas por 3-5 días, o”
- “**Ceftriaxona** 50 mg/kg IM cada 24 horas para por 3-5 días; hacer un cultivo después de 36-48 horas de tratamiento si todavía es sintomático”

❖ Alternativa:

- “**Amoxicilina** 30 mg/kg/día vía oral cada 8 horas, o Amoxicilina/ ácido clavulánico vía oral (si no es susceptible)”
- “**Ciprofloxacina** 20-30 mg/kg/día vía oral cada 12 horas en caso de resistencia bacteriana (incluido las productoras de BLEE)”

2.9.4. Pielonefritis aguda

- “**Ceftriaxona**: 50 mg/kg/día IV o IM cada 24 horas, o”
- “**Gentamicina**: 5-6 mg/kg/ día IV o IM cada 24 horas”

❖ Casos documentados o sospechosos de resistencia a ceftriaxona y cepas BLEE positivas

- “Carbapenem IV”
- “Gentamicina IV”
- “Piperacilina/Tazobactam IV”

❖ Terapia oral tras respuesta clínica.

Resistencia a la amoxicilina y Trimetoprim/sulfametoxazol

- “Cefalosporinas de 1º, 2º o 3º generación”

Resistencia a las cefalosporinas

- “**Ciprofloxacina**: 30 mg/kg/día vía oral cada 12 horas por 7 a 14 días”

Además autorizó, en caso de ITU por pseudomona o bacterias Gram negativas multi-resistente el Ciprofloxacino hasta 40 mg/kg/día, vía oral o vía venosa cada 24 horas (49).

“Las Cefalosporinas orales de tercera generación, como la Cefixima, tienen igual eficacia como la ceftriaxona parenteral contra diferentes gérmenes gramnegativos. La nitrofurantoina no debería utilizarse de forma rutinaria en niños con una ITU febril debido a que no logra concentraciones tisulares renales suficientes” (47).

“Estudios indican que no es necesario realizar un uroanálisis y/o urocultivo luego de finalizar el tratamiento antibiótico, si la evolución clínica es favorable, debido a que se vuelven negativos, luego de 24 horas de iniciado el tratamiento o al finalizarlo. (47,48,50). Al igual no se recomienda realizar examen de orina y/o urocultivos periódicos en niños asintomático después de presentar una infección de vías urinarias, además se indica que no se debe realizar seguimiento en lactantes y niños con primer episodio de ITU febril, sin factores de riesgo y con ecografía normal” (47).

2.10. Profilaxis

En un estudio realizado por Robinson en 2015, refiere que el uso de antibióticos profilácticos en pacientes con infección urinaria, en la actualidad es cuestionado ya que no ha demostrado disminuir las recurrencias ni la progresión al daño renal y además aumenta la aparición de bacterias resistentes, por lo que el uso de antibióticos como profilaxis va a generar más daño que beneficio. Los antibióticos usados a largo plazo pueden ocasionar resistencia antibiótica (1,18,51)

Tanto la Sociedad Chilena de Pediatría como la Sociedad Canadiense de Pediatría recomiendan utilizar antibióticos como profilácticos en pacientes con reflujo vesicoureteral grado IV o V en niños y III a V en niñas, pielonefritis recurrente, obstrucción del tracto urinario o portador de una anomalía urológica importante. No se usa más de tres a seis meses debido a que aumenta la resistencia bacteriana (3,51,52).

Se debe realizar profilaxis antibiótica con el 30% de la dosis terapéutica de preferencia por la noche, los antibióticos utilizados para la profilaxis son (53,54):

- “Amoxicilina 20 mg/kg/día”
- “Cefalexina 15 mg/kg/día”

- “Nitrofurantoína 25 m/kg/día”
- “Ácido Nalidíxico 30 mg/kg/día”
- “Trimetropin sulfamethoxazol 2 mg/kg/día”

La Asociación Europea de Urología Pediátrica recomienda como profiláctico Trimetoprim/Sulfametoxazol, Nitrofurantoína y cefaclor (54) .6

Las indicaciones de la AAP sugieren el uso de profilácticos en aquellos con reflujo de grado III-V o con ITU febril recurrente (49)

- “**Trimetoprim/Sulfametoxazol:** 2 mg/kg/dosis vía oral cada 24 horas, o”
- “**Nitrofurantoína:** 1-2 mg/kg vía oral cada 24 horas a la hora de dormir”

Según la literatura médica los arándanos rojos podrían ser útiles para la prevención de nuevos episodios de ITU, en especial en niños sanos que no presenten anomalías anatómicas. El estudio de Fernández-Puentes confirma la seguridad y eficacia del arándano en la profilaxis de infección urinaria recurrente en lactantes y niños y que su eficacia es similar a la observada con profilaxis con Trimetoprim (55).

2.11. Criterios de ingreso

Los objetivos fundamentales del diagnóstico y tratamiento de esta patología van encaminados a obtener una mejoría clínica, evitar la diseminación de la infección, evitar las recidivas y documentar la integridad de las vías urinarias. La vía oral y la parenteral son eficaces por igual, se hospitalizará al paciente para tratamiento antibiótico intravenoso en (47):

- Lactantes menores de tres meses
- Niños con enfermedades graves como sepsis o deshidratados.
- Pacientes con falta de adherencia al tratamiento.
- Mal respuesta clínica con tratamiento antibiótico oral adecuado
- Dudas en el cumplimiento del tratamiento ambulatorio
- Malformaciones del tracto urinario como displasia, uropatía obstructiva, riñón único, reflujo vesicoureteral
- Pacientes con inmunodeficiencia

Indicaciones relativas: elevación importante de reactantes de fase aguda, ITU febril recurrente, lactante mayor de 3 meses con historia familiar de reflujo vesicoureteral, ecografía prenatal con hidronefrosis congénita (7,21).

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar el diagnóstico, factores de riesgo y tratamiento actualizado de la infección de vías urinarias en la población pediátrica.

3.2. Objetivos específicos

- 3.2.1. Identificar la etiología más frecuente de las infecciones del tracto urinario en pediatría
- 3.2.2. Establecer los métodos diagnósticos de las infecciones del tracto urinario en niños
- 3.2.3. Describir los perfiles de sensibilidad y resistencia de los antibióticos usados en los protocolos terapéuticos contra esta patología urinaria.
- 3.2.4. Especificar los factores de riesgo asociados a las infecciones del tracto urinario en pediatría

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA

4.1.Métodos de búsqueda de la información

El presente estudio es de tipo observacional orientado en la revisión bibliográfica de artículos científicos sin discriminación de idioma, los mismos que fueron publicados en los últimos cinco años 2015 al 2020. Esta información se obtuvo de varios buscadores de bases de datos como son: PubMed, Springer, Scielo, UptoDate, entre otros. Los términos que se utilizaron para la búsqueda y selección de los artículos incluían: “Infecciones Urinarias”, “Urinary tract infection”, “Pediatria”, “Pediatrics”, “Etiología”, “Etiology”, “Diagnóstico”, “Diagnosis”, “Tratamiento farmacológico”, “Drug Therapy”, etc.

4.2.Criterios de inclusión y exclusión

4.2.1. Criterios de inclusión

- Estudios de tipo descriptivos, transversales, prospectivos, retrospectivos, observacionales, metaanálisis y revisiones sistémicas relacionados al diagnóstico, factores de riesgo y tratamiento de las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica.
- Artículos publicados en los últimos 5 años que se encuentren en revistas de calidad científica entre quintil 1 y el quintil 4, indistintamente de su idioma o la región estudiada.

4.2.2. Criterios de exclusión

- Literatura médica que se encuentre incompleta, trabajos de investigación que se encuentren duplicados en varios repositorios, tesis de pregrado y artículos enfocados en población adulta.

4.3.Procedimiento para la búsqueda y recolección de la información

Se realizó una búsqueda y recolección exhaustiva de artículos de carácter científico en las bases de datos previamente descritas, aplicando palabras claves. La selección de los artículos se basó en el cumplimiento de los objetivos, de la presente revisión, y respetando los criterios de inclusión y exclusión que fueron planteados. Los artículos debieron ser publicados

durante los años 2015 y 2020 en revistas académicas de alto impacto, las mismas que deben encontrarse entre el quintil 1 y el quintil 4 del Scimago Journal & Country Rank. Esta revisión bibliográfica cuenta con la autorización pertinente del comité de bioética de la Universidad Católica de Cuenca.

4.4. Plan de análisis de datos

La información que ha sido recolectada se analizará por estadística descriptiva.

4.5. Financiamiento

Los costos del presente trabajo de investigación serán financiados en su totalidad por la autora.

4.6. Aspectos éticos

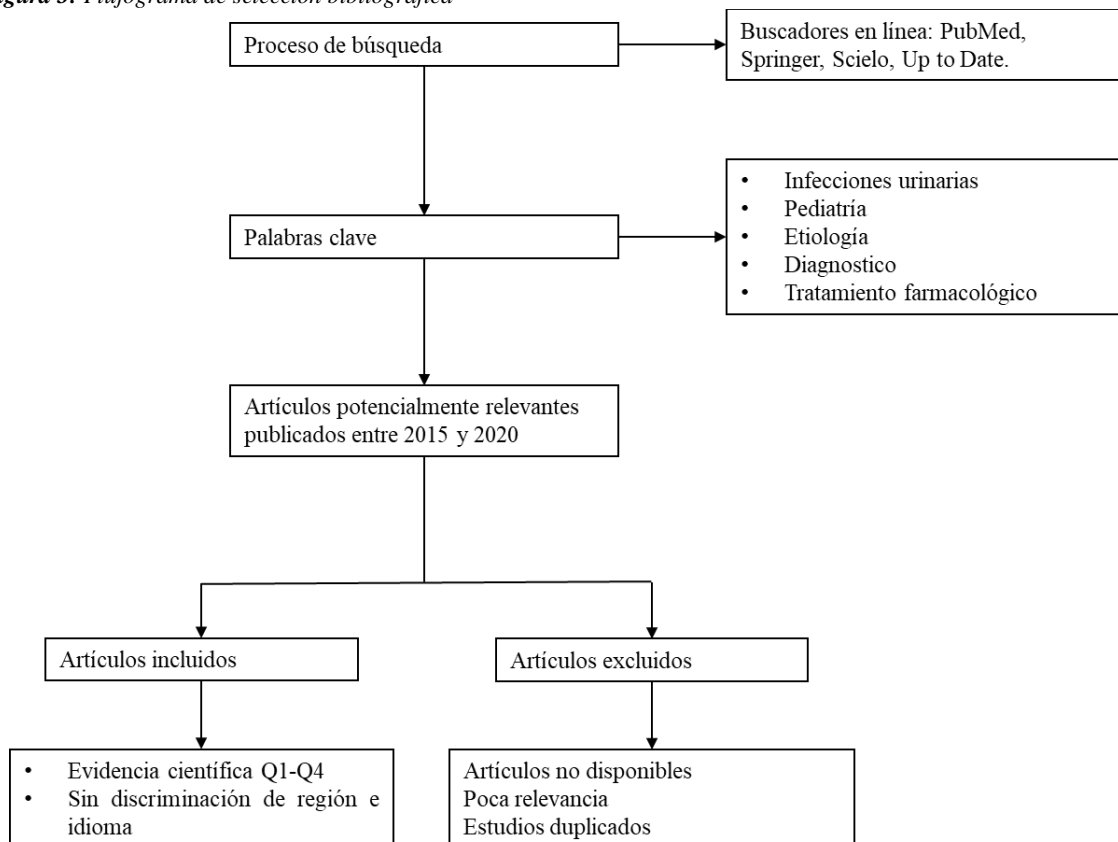
- Esta investigación fue revisada y cuenta con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Católica de Cuenca.
- El fin de esta revisión bibliográfica es netamente investigativo y educativo.
- La autora intelectual declaró no hacer uso de información extraída de otras investigaciones en su versión impresa o digital, sin antes expresar estrictamente y de manera clara su origen dentro del texto y en la bibliografía.
- La autora declaró que no presentar conflictos de interés.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

Se revisaron las bases de datos previamente mencionadas en la metodología, los artículos que se extrajeron en su mayoría fueron del buscador PubMed. Para ello se utilizó los siguientes descriptores de ciencias de la salud: “Infecciones Urinarias”, “Urinary tract infection”, “Pediatria”, “Pediatrics”, “Etiología”, “Etiology”, “Diagnóstico”, “Diagnosis”, “Tratamiento farmacológico”, “Drug Therapy”. Asimismo, se emplearon otros filtros tales como: la fecha de publicación que comprenda del 2015 y 2020, los documentos deben encontrarse en revistas en ranking entre cuartil 1 a cuartil 4. Tras realizar esta selección, 21 artículos cumplieron con los objetivos de esta revisión bibliográfica y los criterios de inclusión y exclusión.

Figura 3: Flujograma de selección bibliográfica



Elaborado por: María Belén Tello Herrera

5.1. Etiología de infecciones del tracto urinario en pediatría

Se identificaron nueve artículos referentes a la etiología de las infecciones del tracto urinario (ITU) en la población pediátrica, coincidentalmente todos los estudios evidenciaron que la *Escherichia coli* (*E. coli*) fue el agente causal con mayor frecuencia mostrando con cifras que oscilaron entre 41,2% a un 93% (15,29,56–62) ([tabla 1](#)).

Por su parte, otro grupo representativo de la familia de bacterias Gram negativas implicado en la génesis de la ITU en los niños fueron sin duda las *Klebsiellas*, de ellas la *K. pneumoniae* fue la más común, pues en cinco artículos los autores concluyeron que dicho germen mostró cifras variables en la positividad de los cultivos de orina de entre 5% a un 22,8% (15,56–59). Sin embargo, Shaki, D et al. (60) Alberici, I et al. (61) y Uwaezuoke, S et al. (29) identificaron que la *Klebsiella* spp, se presentó en un 14%, 10% y un 7% respectivamente como un microorganismo etiológico de la ITU en la población pediátrica. A su vez, Ganesh, R et al. (57) encontraron que en un 8,6% de los casos se identificó a la *K. oxytoca*. Sí bien se reportaron ([tabla 1](#)).

Se determinó que, de la familia de las Gram positivas, el microorganismo más representativo que se aisló en los urocultivos fue el *Estafilococo aureus*, en tres estudios donde se halló dicho germen se apreciaron entre 7% y 22% (56,59,62), en menor cuantía se encontraron otros microorganismos Gram positivos como es el caso de los *Enterococos*, Shaki, D et al. (60), y Alberici I et al. (61) señalaron al *Enterococo* spp como otro de los microorganismos causantes de la ITU en un 11% y 10% respectivamente, mientras que Shrestha, L et al. (56) especifico que el *Enterococo feacalis* estuvo presente en el 22% de los cultivos ([tabla 1](#)).

Otras bacterias se lograron aislar, aunque en menor cantidad, los autores Uwaezuoke, S et al. (29) y Rodríguez-Lozano, J et al. (58) encontraron que el *Proteus mirabilis* era responsable de esta patología en un 7% a 10%. Mientras que el *Enterobacter* spp. y la *Pseudomona aeruginosa* descritas en los artículos de Mohammed, A et al (59) y Ayeling, B et al (62) respectivamente, apenas y mostraron una frecuencia del 10% ([tabla 1](#)).

Tabla 1: Etiología de infecciones de tracto urinario en pediatría

| AUTOR | AÑO | LUGAR | DISEÑO | PARTICIPANTES | ETIOLOGÍA | PORCENTAJE |
|--------------------------------|------|----------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|------------|
| Shrestha, L et al (56) | 2019 | Nepal | Prospectivo transversal | 1 962 | E. coli ^a | 53 |
| | | | | | E. feacalis ^b | 22 |
| | | | | | K. pneumoniae ^c | 7 |
| | | | | | S. aureus ^d | 7 |
| Ganesh, R et al (57) | 2019 | Nepal | Transversal | 1 599 | E. coli ^a | 57 |
| | | | | | K. pneumoniae ^c | 22,8 |
| | | | | | K. oxytoca ^e | 8,6 |
| Rodríguez-Lozano, J et al (58) | 2017 | España | Retrospectivo observacional | 17 164 | E. coli ^a | 63 |
| | | | | | P. mirabilis ^f | 10 |
| | | | | | K. pneumoniae ^c | 5 |
| Mohammed, A et al (59) | 2016 | Egipto | Transversal | 1 000 | E. coli ^a | 58 |
| | | | | | S. aureus ^d | 22 |
| | | | | | Enterobacter spp | 10 |
| | | | | | K. pneumoniae ^c | 5 |
| Shaki, D et al. (60) | 2020 | Israel | Retrospectivo | 1 694 | E. coli ^a | 57 |
| | | | | | Klebsiella spp | 14 |
| | | | | | Enterococcus spp | 11 |
| Garout, W et al (15) | 2015 | Arabia Saudita | Retrospectivo | 279 | E. coli ^a | 41,2 |
| | | | | | K. pneumoniae ^c | 19,6 |
| Alberici,I et al. (61) | 2015 | Europa | Prospectivo | 4745 | E. coli ^a | 50 |
| | | | | | Enterococcus spp | 10 |
| | | | | | Klebsiella spp | 10 |
| Uwaezuoke, S et al (29) | 2019 | África | Metaanálisis | 36 | E. coli ^a | 93 |
| | | | | | Klebsiella spp | 7 |
| | | | | | P. mirabilis ^f | 7 |
| Ayeling, B et al (62) | 2018 | Etiopia | Transversal | 310 | E. coli ^a | 54,88 |
| | | | | | P. aeruginosa ^g | 9,75 |
| | | | | | S. aureus ^d | 9,75 |

Abreviaturas: Escherichia coli a; Enterococo feacalis b; Klebsiella pneumoniae c; Estafilococo aureusd; Klebsiella oxytoca; Proteus mirabilisf; Pseudomona auriginosag: spp: Saprophyta

Elaborado por: María Belén Tello Herrera

5.2. Métodos diagnósticos de las infecciones del tracto urinario en niños

En cuatro artículos revisados se evaluaron diferentes métodos diagnósticos de la ITU en la población pediátrica, observándose cifras variables en cuanto a la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. En este contexto, Conkar, S et al. (63), identificaron que la citometría de flujo, la tira reactiva (nitrato) y la microscopía (piuria positiva), presentaron una alta especificidad en la confirmación de test de orina negativos para ITU, sin embargo, presentaron valores de sensibilidad muy inferiores por lo que no pudieron identificar de una manera precisa a los niños verdaderamente enfermos, así mismo Amin, E et al. (64), observaron igualmente este fenómeno en la prueba de tira reactiva con nitrato y esterasa leucocitaria concluyendo una alta especificidad y baja sensibilidad, no obstante Mandal, J (43) y Conkar, S et al. (63) discrepan con el resultado de dicha prueba, ya que en sus estudios tanto la especificidad como la sensibilidad fueron superiores al 80% ([tabla 2](#)).

Por lo contrario en lo referente a las pruebas de Tira reactiva (nitrato), Tira reactiva (esterasa leucocitaria), en otros dos artículos analizados se encontró que la especificidad estaba elevada permitiendo así detectar a los pacientes verdaderamente sanos o que presentan leucocitos en la orina, pero una sensibilidad entre el 50% y el 78,8% (43,64), lo cual significa que no es muy útil para identificar a quienes están realmente enfermos. Lo mismo ocurre con la identificación de glóbulos blancos por medio de microscopia (43) ([tabla 2](#)).

Por ultimo en un artículo se evidencia el uso de la Procalcitonina (PCT) sérica para el diagnóstico de ITU en la población pediátrica. Zhang, H et al. (65) evalúa su sensibilidad y especificadas. Se demostró que la PCT sérica $\geq 0,5$ ng/ml poseía una sensibilidad del 86% con una especificidad de 76%, sin embargo, al evaluarla con 1,0 ng/ml como valor de corte su especificidad aumento al 91% y su sensibilidad continuo por encima del 80%, lo que indica que esta prueba es beneficiosa para reconocer los pacientes que se encuentran verdaderamente sano como los que se encuentran verdaderamente enfermos, y sin duda el valor de corte de la PCT sérica 1,0 ng/ml tiene un mejor rendimiento para el diagnóstico en estos jóvenes pacientes (65) ([tabla 2](#)).

Tabla 2: Métodos diagnósticos de las infecciones de tracto urinario

| AUTOR | AÑO | LUGAR | DISEÑO | MUESTRAS | MÉTODOS DIAGNÓSTICOS ITU* | SENSIBILIDAD | ESPECIFICIDAD | VPP | VPPN |
|----------------------|------|-------------|--------------|-------------|---|--------------|---------------|------|------|
| Conkar, S et al (63) | 2018 | India | No descrito | 546 | Citometría de flujo (Sysmex UF-1000i) | 43,5 | 100 | 17,1 | 100 |
| | | | | | Tira reactiva (nitrato) | 14 | 95 | 15 | 90 |
| | | | | | Tira reactiva (esterasa leucocitaria) | 47 | 60 | 12 | 90 |
| | | | | | Tira reactiva (nitrato y esterasa leucocitaria) | 80 | 98 | 38 | 90 |
| | | | | | Microscopia (Piuria positiva) | 34 | 92 | 32 | 93 |
| | | | | | Microscopia (células y bacterias) | 92 | 21 | 25 | 90 |
| Amin, E et al (64) | 2020 | Egipto | Transversal | 1200 | Tira reactiva (nitrato) | 66,7 | 96,6 | 59,6 | 97,5 |
| | | | | | Tira reactiva (esterasa leucocitaria) | 73,8 | 95,5 | 55,4 | 98 |
| | | | | | Tira reactiva (nitrato y esterasa leucocitaria) | 40,5 | 100 | 100 | 95,7 |
| Mandal, J (43) | 2016 | India | Revisión | No descrito | Tira reactiva (nitrato) | 50 | 98 | - | - |
| | | | | | Tira reactiva (esterasa leucocitaria) | 83 | 84 | - | - |
| | | | | | Tira reactiva (nitrato y esterasa leucocitaria) | 88 | 93 | - | - |
| | | | | | Microscopia (≥ 5 WBC/HPF**) | 73 | 81 | - | - |
| | | | | | Cultivo | 90 | 100 | - | - |
| Zhang, H et al (65) | 2015 | No descrito | Metaanálisis | 1482 | Procalcitonina sérica ($\geq 0,5$ ng / ml) | 86 | 76 | - | - |
| | | | | | Procalcitonina sérica (1,0 ng / ml) | 84 | 91 | - | - |

Abreviaturas: *ITU: Infección del Tracto Urinario ** WBC/HPF: leucocitos/campo de alta potencia

Elaborado por: María Belén Tello Herrera

5.3. Perfiles de resistencia a los antibióticos usados en la patología urinaria

Se analizaron cinco estudios con el fin de conocer el perfil de resistencia antimicrobiana de los patógenos que causan infecciones del tracto urinario en los pacientes pediátricos, de ellos se encontró que independientemente del germen aislado existe una alta resistencia al grupo de las Penicilinas y sus derivados como la Amoxicilina, la Ampicilina y la Piperacilina, con cifras entre 40,3% y 88,2% (56,62,66–68). Sin embargo, como se observó en los tres estudios donde el germen estudiado resulto ser la *E. coli*, al añadir un inhibidor de la encima beta-lactamasa esta resistencia disminuye entre 8,2% y 29,4% (66–68). Este no fue el caso de la *K. pneumoniae* la cual es resultado 100% resistente a esta combinación de antibióticos ya señalada (56) ([tabla 3](#)).

Tres de los artículos revisados comprobaron la resistencia de los patógenos involucrados en la ITU en pacientes pediátricos a las cefalosporinas que varía entre el 2,4% y el 62% (56,62,67), de ellas la más estudiada resulto ser la Ceftriaxona la cual presento los valores más altos de resistencia, 24% al 62% (56,62). Shrestha, L et al., (56) en su estudio además , indica que el *S. aureus* es un 60% inmune a la Cefalexina. Bryce, A et al. (67) muestra la baja resistencia de la *E. coli* 2,4% a la Ceftazidima ([tabla 3](#)).

Por otra parte, se determinó que independientemente de la bacteria causante de la ITU, la Nitrofurantoína tuvo una tasa baja de resistencia como lo demostraron Shrestha, L et al. (56) Garrido, D et al. (66) Bryce, A et al. (67) Ayeling, B et al. (62), quienes obtuvieron cifras de resistencia entre 0% y 12,5%. Dos artículos estudiaron la susceptibilidad de los Aminoglucocidos, la Gentamicina ha presentado cifras bajas entre el 0% y el 2% (62), sin embargo la Amikacina mostro cifras elevadas del 93% cuando se la analizo con la *E. feacalis* (57) ([tabla 3](#)).

Por último en uno de los estudios se analizaron otros antibióticos como la Ciprofloxacina, la Clindamicina, el Co-trimoxazol, la Eritromicina, la Tetraciclina y la Vancomicina, cuyas tasas de resistencia son relativamente bajas y oscilan entre el 0 y el 23% (62) ([tabla 3](#)).

Tabla 3: Perfil de resistencia antibiótica

| AUTOR | AÑO | LUGAR | DISEÑO | PARTICIPANTES | GERMEN | ANTIBIÓTICO | RESISTENCIA % |
|---------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Shrestha, L et al (56) | 2019 | Nepal | Prospectivo transversal | 1 962 muestras de orina | E. coli ^a | Ampicilina | 87 |
| | | | | | | Ceftriaxona | 62 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 7 |
| | | | | | E. feacalis ^b | Amikacina | 93 |
| | | | | | | Penicilina | 69 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 10 |
| | | | | | K. pneumoniae ^c | Amoxicilina/Ac. Clavulánico | 100 |
| | | | | | | Ceftriaxona | 41 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 11 |
| | | | | | | Cefalexina | 60 |
| S. aureus ^d | Ceftriaxona | 38 | | | | | |
| | Nitrofurantoína | 0 | | | | | |
| Garrido, D et al (66) | 2017 | Ecuador | Observacional descriptivo | 59 pacientes | E. coli ^a | Ampicilina | 88,2 |
| | | | | | | Ampicilina/ Sulbactam | 29,4 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 2,9 |
| Bryce, A et al (67) | 2016 | No descrito | Metaanálisis | 58 estudios | E. coli ^a | Ampicilina | 53,4 |
| | | | | | | Amoxicilina/Ac. Clavulánico | 8,2 |
| | | | | | | Ceftazidima | 2,4 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 1,3 |
| Kalaitzidou, I et al (68) | 2018 | Grecia | Retrospectivo | 284 pacientes | E. coli ^a | Ampicilina | 41,8 |
| | | | | | | Piperacilina | 40,3 |
| | | | | | | Amoxicilina/Ac. Clavulánico | 28,6 |
| Ayeling, B et al (62) | 2018 | Etiopia | Transversal | 310 pacientes | E. coli ^a | Ampicilina | 69 |
| | | | | | | Ciprofloxacina | 18 |
| | | | | | | Ceftriaxona | 24 |
| | | | | | | Gentamicina | 2 |
| | | | | | P. aeruginosa ^e | Nitrofurantoína | 11 |
| | | | | | | Ampicilina | 87,5 |
| | | | | | | Ciprofloxacina | 12,5 |
| | | | | | | Clindamicina | 23 |

| | |
|----------------------------|------|
| Co-trimoxazol ^f | 12,5 |
| Eritromicina | 12,5 |
| Nitrofurantoína | 12,5 |
| Tetraciclina | 12,5 |

Abreviaturas: Escherichia coli ^a; Enterococo faecalis ^b; Klebsiella pneumoniae ^c; Estafilococo aureus^d; Pseudomona aeruginosa^e; Trimetoprim/Sulfametoxazol.
Elaborado por: María Belén Tello Herrera

5.4. Perfiles de sensibilidad a los antibióticos usados en la patología urinaria

Con respecto a los perfiles de sensibilidad antibiótica contra los uropatógenos que causan ITU en pacientes pediátricos, se encontraron tres artículos donde se describieron los patrones de susceptibilidad antibiótica de varios de estos medicamentos.

En los tres estudios se llegó a la conclusión de que las amino penicilinas resultan poco efectivas como tratamiento contra los agentes causantes de esta patología por sensibilidad inferior al 50% (62,64,69), sin embargo, Butler, C et al., (69) señala que la Amoxicilina/Ácido Clavulánico tiene una sensibilidad del 86,6%, esto discrepa con lo indicado por Amin, E et al., (64) ya que en su estudio este antibiótico alcanzó una susceptibilidad del 14,3% ([tabla 4](#))

Otro grupo de medicamentos que se investigó en dichos artículos fue las cefalosporinas. Este grupo de fármacos obtuvo resultados que, de acuerdo a Butler, C et al. (69), Ayeling, B et al. (62) y Amin, E et al. (64) variaban entre 95,1%, 76% y 28,6% respectivamente. De forma independiente al microorganismo con el que se examinó la Nitrofurantoina, esta alcanzó una alta tasa de sensibilidad como se muestra en la siguiente tabla donde sus valores se localizan entre el 77% y el 100% (62,69). De igual manera se pudo constatar la efectividad de la Ciprofloxacina (82%, 87,5% y 100%), frente a diversos microorganismos como la E. coli, P. auriginosa y el S. aureus (62) ([tabla 4](#))

Ayeling, B et al. (62) muestra una vulnerabilidad de los agentes causales de la ITU pediátrica hacia los aminoglucósidos cuyo perfil indica cifras del 80% y el 100%. Sin embargo, Amin, E et al. (64) indica que la Amikacina apenas cubrió el 26,2%. Se analizaron además otros antibióticos cuyos perfiles de sensibilidad con respecto a los uropatógenos. Dichos medicamentos poseían una alta eficacia en el tratamiento de la ITU como en el caso de la Clindamicina (87,5%), la Eritromicina (87,5%) y la Vancomicina (100%) (62,64). Mientras que las sulfonamidas poseían una susceptibilidad media que se encontraba entre el 67,5% al 74% (64,69) ([tabla 4](#)).

Tabla 4: Perfil de sensibilidad antibiótica

| AUTOR | AÑO | LUGAR | DISEÑO | PARTICIPANTES | GERMEN | ANTIBIÓTICO | SENSIBILIDAD % |
|--------------------------|------|-------------|------------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
| Butler, C et al (69) | 2016 | Reino Unido | Prospectivo observacional | 1458 | E. coli ^a | Amoxicilina | 45,1 |
| | | | | | | Trimetoprim | 74 |
| | | | | | | Amoxicilina/Ac. Clavulánico | 86,6 |
| | | | | | | Cefalexina | 95,1 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 98,2 |
| Ayeling, B et al (62) | 2018 | Etiopia | Transversal | 310 | E. coli ^a | Ampicilina | 31 |
| | | | | | | Ciprofloxacina | 82 |
| | | | | | | Ceftriaxona | 76 |
| | | | | | | Gentamicina | 80 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 89 |
| | | | | | P. aeruginosa ^b | Ampicilina | 12,5 |
| | | | | | | Ciprofloxacina | 87,5 |
| | | | | | | Gentamicina | 100 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 100 |
| | | | | | | Ciprofloxacina | 100 |
| | | | | | S. aureus ^c | Clindamicina | 87,5 |
| | | | | | | Co-trimoxazol ^d | 67,5 |
| | | | | | | Eritromicina | 87,5 |
| | | | | | | Nitrofurantoína | 77 |
| | | | | | | Tetraciclina | 77 |
| Amin, E et al (64) | 2020 | Egipto | Descriptivo transversal | 1200 | E. coli ^a | Vancomicina | 100 |
| | | | | | | Cefotaxime | 28,6 |
| | | | | | | Amikacina | 26,2 |
| | | | | | | Amoxicilina/Ac. Clavulánico | 14,3 |

Abreviaturas: Escherichia coli ^a; Pseudomona aeruginosa^b; Estafilococo aureus^c; Trimetoprim/Sulfametoxazol^d.

Elaborado por: María Belén Tello Herrera

5.5. Factores de riesgo a infecciones del tracto urinario en pediatría

Con respecto a los factores de riesgo que pueden presentarse como predisponentes en las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica, se encontraron cinco artículos donde se identificaron las siguientes variables: género femenino, desnutrición, reflujo vesicoureteral, ITU recurrente, antibioticoterapia previa, no circuncisión masculina, micción infrecuente y estreñimiento (29,30,33,70,71).

En tres de los estudios analizados se encontró que el género femenino constituye un factor de riesgo para contraer una ITU como lo indica Grier, W. R. et al. (30); Gondim, R et al. (33) y Flokas, M et al. (70), ya que la razón de momios resultó mayor a la unidad y es aseverado por el intervalo de confianza al 95% y el valor de p que es estadísticamente significativo al ser $<0,05$ ([tabla 5](#)).

Cualquier grado de desnutrición en los niños, independientemente de la edad y el sexo, de igual manera es un factor determinante para que se pueda presentar una ITU como se muestra en los artículos de Uwaezuoke, S et al. (29) y Mitiku, E et al. (71) ([tabla 5](#)).

En cuanto al reflujo vesicoureteral, en el trabajo de Flokas, M et al. (70) se encontró que existe una relación significativa como factor de riesgo de la ITU. De igual manera se pudo evidenciar que aumenta la probabilidad de presentar una ITU tras padecer infecciones del tracto urinario de manera recurrente, el haber recibido antibioticoterapia en los 30 días previos y tener hábitos urinarios fuera de lo común como la micción infrecuente (33,70) ([tabla 5](#)).

Con respecto a la circuncisión masculina en un artículo se pudo constatar que, la falta de la misma es un factor de riesgo de ITU en los niños (71). Finalmente, en un artículo donde se analizó al estreñimiento pese a que el OR fue mayor a la unidad el valor de p fue estadísticamente significativo, sin embargo no coordina con el intervalo de confianza (33) ([tabla5](#)).

Tabla 5: Factores de riesgo a infecciones del tracto urinario

| AUTOR | AÑO | LUGAR | DISEÑO | PARTICIPANTES | FACTOR | OR | IC 95% | VALOR P |
|-------------------------|------|----------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|-------|-------------|---------|
| Uwaezuoke, S et al (29) | 2019 | África | Metaanálisis | 36 estudios | Desnutrición | 2,80 | 1,41 5,54 | <0,05 |
| Flokas, M et al (70) | 2016 | No descrito | Revisión sistemática y metaanálisis | 16 estudios | Reflujo vesicoureteral | 2,79 | 1,39 5,58 | <0,05 |
| | | | | | ITU recurrente | 2,89 | 1,78 4,68 | <0,05 |
| | | | | | Antibioticoterapia previa (30 días) | 3,92 | 1,76 8,7 | <0,05 |
| | | | | | Mujer | 1,4 | 1,95 2,04 | <0,05 |
| Grier, W. R. et al (30) | 2016 | Estados Unidos | No descrito | 41 819 pacientes | Mujer | 1,46 | 1,33 1,59 | <0,05 |
| Mitiku, E et al.(71) | 2018 | Etiopia | Transversal | 269 pacientes | Desnutrición | 5,41 | 2,64 6,07 | <0,05 |
| | | | | | No circuncisión masculina | 3,7 | 1,34 4,16 | <0,05 |
| Gondim, R et al (33) | 2018 | .Brasil | Transversal | 326 pacientes | Mujer | 1,801 | 1,080 3,003 | <0,05 |
| | | | | | Micción infrecuente | 2,073 | 1,027 4,186 | <0,05 |
| | | | | | Estreñimiento | 1,159 | 0,607 1,751 | <0,05 |

Elaborado por: María Belén Tello Herrera

CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

La infección del tracto urinario o ITU, es la invasión, colonización y multiplicación de agentes patológicos que producen un proceso inflamatorio cuyos síntomas resultan variables, desde leves hasta la manifestación de una enfermedad sistémica (25,39). Representa un problema de salud frecuente en la edad pediátrica y es uno de los principales motivos de consulta. Durante el primer año de vida se presenta con mayor prevalencia en los varones y posterior a los 12 meses predomina en las mujeres (25).

En la actualidad existen diversos agentes etiológicos causantes de las infecciones del tracto urinario. Se han encontrado varios factores de riesgo que influyen en esta patología, la cual se puede diagnosticar mediante distintos métodos siendo el Gold Standard el uro cultivo. El tratamiento se ha visto afectado por la alta resistencia antibiótica que se debe al uso indiscriminado de los mismos (8,25).

En la presente revisión bibliográfica, se pudo confirmar que el agente etológico más frecuente en la infección del tracto urinario es *Escherichia Coli*, que se presentó en porcentajes que variaron desde 41% a 93% (15,29,56–62), corroborado por diversos autores que concordaron en que este patógeno afecta entre el 80% y 90% de los pacientes que presentaron una ITU (16). Esto se puede explicar mediante la literatura biomédica que indica que las cepas de *E. coli* causantes de ITU contienen mayor antígeno K1 y producen exotoxinas que dañan el uro epitelio, siendo resistentes a los bactericidas y al pH ácido de la orina, además de poseer motilidad dada por sus flagelos importantes en la colonización de las vías urinarias (72).

Shrestha, L et al. (56), Mohammed, A et al. (59). y Ayeling, B et al. (62), encontraron que el agente *Estafilococo aureus* se presentó en frecuencias que variaron entre 7% y 22%. Este microorganismo suele invadir el riñón por vía hematogena siendo la consecuencia de un foco infeccioso de otro origen, como la osteomielitis o endocarditis bacteriana y puede llegar a producir micro abscesos renales (72,73).

Otros agentes que se presentaron con reiteración fueron *Klebsiella Pneumoniae* y *Enterococo Feacalis* con frecuencias que variaron entre 5% a 22% y 22% respectivamente (15,56–59).

Según lo descrito por la teoría, en pacientes con ITU complicada no es infrecuente aislar múltiples organismos entre las cuales que se encuentran estos patógenos (72).

En cuanto a los métodos diagnósticos de las infecciones del tracto urinario en pediatría, el autor Mandal, J (43) asegura que el cultivo de orina tomado de una manera adecuada, es altamente específico y sensible con valores de 100% y 90% respectivamente, esto lo ha convertido en el procedimiento clave al momento de descartar o confirmar esta patología urinaria y en especial contribuye a que el tratamiento y su seguimiento sean correctos (43,74).

Con respecto a otras pruebas de ayuda para el diagnóstico, se puede realizar un análisis mediante tiras reactivas y un examen microscópico acorde a los autores Mandal, J (43); Conkar, S et al. (63) y Amin, E et al. (64), En los estudios observados existieron resultados variados de acuerdo el estudio con esterasa leucocitaria con sensibilidad entre 47% a 83% y especificidad 60% a 95,5%. Las investigaciones con nitrito tuvieron porcentajes que variaron entre el 14% y 66,7% para sensibilidad, y 95% y 98%. Esto coincide con la Asociación Española de Pediatría quienes indican que una prueba de nitritos positiva indica que hay bacteriuria con elevada especificidad 98% y baja sensibilidad 50%, y que la prueba de Esterasa Leucocitaria que determina la presencia de glóbulos blancos en orina, es considerablemente específica 80% y sensible 85% (74).

Los autores Shrestha, L et al. (56); Ayeling, B et al (62); Amin, E et al (64); Garrido, D et al (66); Bryce, A et al (67); Kalaitzidou, I et al (68) y Butler, C et al (69) indicaron que, en cuanto al perfil de resistencia y sensibilidad antibiótica, la familia de las penicilinas resulto altamente resistente. De ellas se destacó la ampicilina con porcentajes entre el 41% a 88,2%. La literatura médica manifiesta que un número elevado de E. coli ha adquirido plásmidos transferibles que producen beta-lactamasa de espectro extendido dando lugar a la resistencia a las penicilinas y cefalosporinas. Sin embargo, al combinar una amino penicilina como la amoxicilina con ácido clavulánico la sensibilidad aumenta (21,25,73)

Por otro lado, todos los autores de estos estudios coincidieron en que la nitrofurantoína muestra un bajo perfil de resistencia con valores que variaron entre el 0% a 12% (56,62,66–68). Teóricamente varios estudios muestran que este antibiótico es activo en más del 90% de las E. coli uro patógenas, además que se usan con mayor frecuencia en infecciones

enterocólicas incluidas las resistentes a la vancomicina y también son sensibles el estafilococo aureus (73).

De acuerdo a los factores asociados a las infecciones del tracto urinario en pediatría, los autores Uwaezuoke, S et al. (29); Grier, W. R et al., (30); Gondim, R et al. (33); Flokas, M et al. (70) y Mitiku, E et al. (71) concluyeron que el sexo femenino incrementa el riesgo de padecer una infección del tracto urinario, ya que se presentó una razón de momios mayor a la unidad, con una relación estadísticamente significativa. Dicha aseveración es explicada teóricamente debido a las condiciones anatómicas que facilitan la ascensión de las bacterias desde la región periureteral hacia la vejiga y desde ahí colonizar el riñón, todo esto favorecido por la corta edad de la uretra femenina (72) .

Uwaezuoke, S et al. (29) y Mitiku, E et al. (71) llegaron a la conclusión de que la desnutrición aumenta la incidencia de ITU en la población pediátrica, argumentado en su relación estadísticamente significativa y una razón de productos cruzados superior a uno. Montes, Y et al. (28) señaló que los niños que se encuentran desnutridos son treinta y seis veces más susceptibles a padecer una infección. Esta asociación entre desnutrición e infección aumenta la morbimortalidad debido a que afecta directamente al sistema inmune debilitando el funcionamiento de sus principales mecanismos de acción, lo que envuelve a estos niños en un ciclo que puede traer consecuencias fatales.

Flokas, M et al. (70), en su trabajo planteo que aquellos pacientes que presentaban una anomalía anatómica tal como reflujo vesicoureteral, eran más susceptibles para contraer una ITU. el reflujo vesicoureteral es el trastorno anatómico más frecuente, de acuerdo con varios estudios la prevalencia de este se encuentra entre el 18% y el 38% de niños que han sido diagnosticados de ITU aunque no se conoce exactamente cuál es la fisiopatología, se plantea que el regreso de la orina permita que los patógenos asciendan con mayor facilidad y causen infecciones graves con daños al tejido renal (25,28).

Con respecto a la falta de circuncisión masculina, la tasa de infecciones en estos niños es del 20,1% en referencia a los niños que si han sido circuncidados, en quienes la tas disminuye drásticamente hasta el 2,4% (33). Mitiku, E et al. (71) indica que los niños que no han sido circuncidados tienen una mayor la probabilidad de que presenten una ITU, de acuerdo con la evidencia se su investigación que muestra una razón de momios mayor a la unidad y una relación estadísticamente significativa. esto se correlaciona con lo descrito por Hossian, M

et al. (23), quien sostiene que es más común las infecciones del tracto urinario en niños que no han sido sometidos a la circuncisión. Según la literatura médica el prepucio puede servir como un reservorio para las bacteria, en especial la E. coli que según varios estudios usa sus fimbrias para adherirse a la piel interna de esta zona (25).

Limitaciones

Una de las principales limitaciones de la presente revisión bibliográfica fue el número reducido de artículos actualizados, con acceso abierto referentes al tema abordado, y que cuenten con una calidad científica relevante encontrándose en el ranking de cuartil de 1 a 4, ya que no se podía incluir sin no cumplían con los criterios de elegibilidad.

Implicaciones

Este trabajo de investigación es de gran relevancia para la salud publica ya que cuenta con datos actualizados acerca de la etiología, diagnóstico, tratamiento y factores de riesgo de una de las principales patologías infecciosas que padecen los niños, niñas y adolescentes. El material aquí recopilado será de gran utilidad para el personal de salud ya que está sustentado en artículos de calidad medica que se encuentran publicados en revistas científicas de alto impacto.

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Se identificó que la Escherichia coli (E. coli) es el principal agente etiológico de las Infecciones del Tracto Urinario en la edad con una frecuencia que oscila entre el 41,2% a un 93%, le sigue bacterias como las Klebsiellas, Enterococo feacalis y en menor medida Estafilococo aureus.
- El urocultivo el método más confiable para el diagnóstico de infección del tracto urinario en este grupo etario, además la prueba de Esterasa Leucocitaria y Nitritos con tira reactiva, y la microscopia se pueden utilizar como una herramienta de diagnóstico rápido que al combinarlas va a aumentar la sensibilidad y especificidad.
- Los antibióticos que se usaban comúnmente en sus pacientes pediátricos con ITU, como Trimetoprim/Sulfametoxazol, ampicilina y cefalexina, no parecían ser apropiados para el tratamiento empírico por la alta tasa de resistencia. Esto lleva a plantear dentro de los protocolos terapéuticos el uso de antimicrobianos que se ajustan mejor a estos pacientes como: Penicilinas combinadas un inhibidor de la Beta-Lactamasa, Aminoglucósidos, Cefalosporinas de espectro extendido y la Nitrofurantoína, las cuales presentan índices de resistencia inferiores al 15%.
- Ser mujer, la desnutrición, el reflujo vesicoureteral y la falta de circuncisión en el caso de los varones, constituyeron factores de riesgo de infección del tracto urinario.

7.2. Recomendaciones

- Fortalecer la investigación y actualización en este tema de gran relevancia para los profesionales de la salud, orientados hacia la búsqueda de factores de riesgo, métodos diagnósticos y en especial realizar un estudio de los perfiles de sensibilidad antibiótica de las bacterias uro patógenas más frecuentes en nuestro país y localidad.
- Fomentar iniciativas de educación para promover hábitos saludables y mejorar el estilo de vida en los niños, niñas y adolescentes, y conocer los factores de riesgo para contraer una infección urinaria que ayuden en la prevención de posibles infecciones del tracto urinario.

- Promover la creación de un protocolo terapéutico para las infecciones del tracto urinario en niños y adolescentes por parte del Ministerio de Salud, el cual debe estar basado en las necesidades y capacidad resolutiva de este país.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ballesteros E. Infección urinaria. *Pediatr Integral*. 2017;XXI:511-7.
2. Pinzón-Fernández MV, Zúñiga-Cerón LF, Saavedra-Torres JS. Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes. *Rev Fac Med*. 1 de julio de 2018;66(3):393-8.
3. Ardila M, Rojas M, Santisteban G, Gamero A, Torres A. Infección urinaria en pediatría. *Rev Repert Med Cir*. 2015;24(2):113-22.
4. López-Santisteban M, Yanez-Salguero V, Ramírez Izcoa A, Díaz-Valle DJ, Rivas-Sevilla K. Estudio epidemiológico y demográfico de la consulta externa de Nefrología Pediátrica. *Rev Cuba Pediatría*. marzo de 2018;90(1):47-58.
5. Paredes Lascano P, Celis Rodríguez G, Morales Salazar M, Bravo Paredes A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. *Rev Científica INSPILIP [Internet]*. 2017 [citado 28 de septiembre de 2020];1(2). Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/04/987499/16-epidemiologia-de-la-infeccion-del-tracto-urinario-en-ninos.pdf>
6. Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J, Baquero-Artigao F, Silva Rico JC, Velasco Zúñiga R, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. *An Pediatría*. 1 de junio de 2019;90(6):400.e1-400.e9.
7. Hevia J. P, Alarcón O. C, González C. C, Nazal Ch. V, Rosati M. MP, Hevia J. P, et al. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 1. *Rev Chil Pediatría*. abril de 2020;91(2):281-8.
8. Alonso MT, Florido AMV, Pavón MLJ, Martino CS, Urrusuno RF, Yribarren CM, et al. INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA [Internet]. 2016. Disponible en: http://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/guiaterapeuticaaljarafe/guiaTerapeuticaAljarafe/guia/viewApartado_pdf.asp?idApartado=338
9. Desai DJ, Gilbert B, McBride CA. Paediatric urinary tract infections: Diagnosis and treatment. *Aust Fam Physician*. agosto de 2016;45(8):558-63.

10. González-Chamorro F, Palacios R, Alcover J, Campos J, Borrego F, Dámaso D. La infección urinaria y su prevención. *Actas Urol Esp.* 1 de enero de 2012;36(1):48-53.
11. Arias Regalado JE. Prevalencia de infección del tracto urinario y factores asociados en pacientes de 0 a 5 años hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital “José Carrasco Arteaga” Mayo 2018 – Noviembre 2019 [Internet] [Tesis de Posgrado]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2020 [citado 29 de enero de 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34123/1/Tesis.pdf>
12. Bunting-Early TE, Shaikh N, Woo L, Cooper CS, Figueroa TE. The Need for Improved Detection of Urinary Tract Infections in Young Children. *Front Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 15 de diciembre de 2020];5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5319447/>
13. Korbel L, Howell M, Spencer JD. The clinical diagnosis and management of urinary tract infections in children and adolescents. *Paediatr Int Child Health.* 2 de octubre de 2017;37(4):273-9.
14. Peñafiel MJM, Gutiérrez CCP. Fiebre de origen desconocido en pediatría: reporte de un caso. *Médicas UIS.* 21 de abril de 2016;29(1):61-9.
15. Garout WA, Kurdi HS, Shilli AH, Kari JA. Urinary tract infection in children younger than 5 years. *Saudi Med J.* 2015;36(4):497-501.
16. Aguirre Morales CE, Ramírez Osuna G, Rivera Echegoyen M. Prevalencia de pielonefritis en niños en el Centro Hospitalario de Tercer Nivel Privado. *An Med (Mex).* 61(4):5.
17. Troche AV, Ortiz-Cuquejo LM, Samudio-Dominguez GC, Mauro A, González C, Lascurain A, et al. Prevalencia de uropatógenos y sensibilidad antimicrobiana en lactantes menores de 2 años provenientes de la comunidad con diagnóstico de infección de vías urinarias. *Rev Nac Itauguá.* diciembre de 2016;8(2):34-46.
18. Lombardo-Aburto E. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias. *Acta Pediátrica México.* 25 de enero de 2018;39(1):85-90.

19. Oconitrillo Chaves M. Infección urinaria en niños. *Rev Médica Costa Rica Centroamérica*. 15 de julio de 2016;73(618):125-30.
20. 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.
21. Kliegman RM, Stanton BF, St, Geme III JW, Schor N. Nelson Tratado de Pediatría. 21.^a ed. Vol. 2. Barcelona , España: ELSEVIER; 2020.
22. Leung AKC, Wong AHC, Leung AAM, Hon KL. Urinary Tract Infection in Children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. mayo de 2019;13(1):2-18.
23. Hossian M, Akhter R, Mannan K, Ahmed M, Deb K, Mostafa G, et al. Risk factors of febrile urinary tract infection in children. *Urol Nephrol Open Access J [Internet]*. 18 de noviembre de 2015 [citado 8 de marzo de 2021];Volume 2(Issue 5). Disponible en: <https://medcraveonline.com/UNOAJ/UNOAJ-02-00052.pdf>
24. 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*. julio de 2015;136(1):e13-21.
25. Baskin L, Kogan B, Stock J, editores. Capítulo 6: Infecciones urinarias en niños. En: *Manual de urología pediátrica*. 3.^a ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
26. Restrepo de Rovetto C, Restrepo de Rovetto C. Infección del tracto urinario: un problema prevalente en Pediatría. *Bol Méd Hosp Infant México*. agosto de 2017;74(4):241-2.
27. Khan A, Jhaveri R, Seed PC, Arshad M. Update on Associated Risk Factors, Diagnosis, and Management of Recurrent Urinary Tract Infections in Children. *J Pediatr Infect Dis Soc*. 23 de julio de 2018;8(2):152-9.
28. Montes YE, Cordoví AT, Yañez YC, Serrano YÁC, Villa MO. Factores de riesgo de infección del tracto urinario en lactantes. *Hospital Pediátrico General Milanés*. 2016. *MULTIMED*. 21 de marzo de 2019;23(2):266-79.

29. Uwaezuoke SN, Ndu IK, Eze IC. The prevalence and risk of urinary tract infection in malnourished children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr.* 27 de 2019;19(1):261.
30. Grier WR, Kratimenos P, Singh S, Guaghan JP, Koutroulis I. La obesidad como factor de riesgo de infección del tracto urinario en niños. *Clin Pediatr (Phila).* 1 de septiembre de 2016;55(10):952-6.
31. Espín Jaime B, Bautista Casasnovas A. Guía de estreñimiento en el niño. Majadahonda, Madrid: Ergon; 2015.
32. Sampaio C, Sousa AS, Fraga LGA, Veiga ML, Bastos Netto JM, Barroso U. Constipation and Lower Urinary Tract Dysfunction in Children and Adolescents: A Population-Based Study. *Front Pediatr.* 2016;4:101.
33. Gondim R, Azevedo R, Braga AANM, Veiga ML, Barroso U. Risk factors for urinary tract infection in children with urinary urgency. *Int Braz J Urol Off J Braz Soc Urol.* 2018;44(2):378-83.
34. Troche AV, Araya S. Infección urinaria: un problema frecuente en Pediatría. Revisión de la literatura. *Pediatría Asunción.* 23 de octubre de 2018;45(2):165-9.
35. Cheng C-H, Huang Y-C. Risk Factors and Management of Urinary Tract Infections in Children Aged 3 Months to 2 Years. *Pediatr Neonatol.* 1 de agosto de 2016;57(4):261-2.
36. Daqui Mendoza DG. Epidemiología de la infección del tracto urinario en pacientes ingresados, Hospital Baca Ortiz Octubre 2015 a Octubre 2016. [Internet] [Tesis para la obtención de título de Especialista en Pediatría]. [Quito, Ecuador]: Universidad Central del Ecuador; 2017 [citado 15 de diciembre de 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11207/1/T-UCE-0006-017-2017.pdf>
37. Lozano Triana CJ. Examen general de orina: una prueba útil en niños. *Rev Fac Med.* 30 de marzo de 2016;64(1):137-47.

38. Peche Merelo JJ, Gómez Sújar M del C, Herranz Benito M de la P, Martín Sánchez E, Cala González R, Castro Sánchez S. Efectividad de la técnica de estimulación vesical frente al sondaje vesical en lactantes menores de 3 meses. *Nure Inv.* 2020;105:16.
39. AEP Asociación Española de Pediatría, Moro Serrano M, Málaga Guerrero S, Madero López L. Cruz. *Tratado de Pediatría.* 11.^a ed. Vol. 2. Editorial Médica Panamericana; 2014. 2600 p.
40. Bello-Fernández ZL, Cozme-Rojas Y, Morales-Parada IC, Pacheco-Pérez Y, Rua-Del-Toro M. Resistencia antimicrobiana en pacientes de edad pediátrica con infección del tracto urinario. *Rev Electrónica Dr Zoilo E Mar Vidaurreta [Internet].* 2018 [citado 17 de diciembre de 2020];43(2). Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1271>
41. Roncalés Samanes MP, Caudevilla Lafuente P, Sancho Gracia E, Gómez Barrena V, Pérez Delgado R, Campos Calleja C. Recogida de orina en el lactante febril para el diagnóstico de la infección urinaria en Urgencias. *Pediatría Aten Primaria.* septiembre de 2015;17(67):205-11.
42. Arispe Quispe MS, Callizaya Laura MK, Laura Yana AA, Mendoza Mendoza MZ, Mixto Cano JL, Valdez Baltazar BD, et al. Importancia del examen general de orina, en el diagnóstico preliminar de patologías de vías urinarias renales y sistémicas, en mujeres aparentemente sanas. *Rev CON-Cienc.* 2019;7(1):93-102.
43. Mandal J. Pathogenesis and Laboratory Diagnosis of Childhood Urinary Tract Infection. *EMJ Urol.* 2016;4(1):7.
44. Gonzalo de la Lira CR, Méndez Hernández M, Azuara Robles M. Infección urinaria. En: *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología pediátrica [Internet].* 3.^a ed. España: ERGON; 2011 [citado 21 de febrero de 2021]. (Protocolos de la AEP). Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/itu.pdf>
45. Pérez S C, López P. D, Ortega F. X, Corral G. G, Moëne B. K, Escaffi J J, et al. PielorRM: Una nueva herramienta en el estudio de pielonefritis aguda en pediatría. *Rev Chil Radiol.* marzo de 2018;24(1):12-7.

46. Matovelle Fajardo D. Diagnóstico de la Infección de tracto urinario en niños hospitalizados, Clínica Humanitaria, Cuenca, octubre del 2016 a marzo, 2017 [Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Especialista en Pediatría]. [Cuenca]: Universidad del Azuay; 2018.
47. Hevia J. Pilar, Nazal Ch Vilma, Claudia González C, Rosati M. María Pía, Alarcón O. Claudia. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 2. Rev Chil Pediatría. 19 de junio de 2020;91(3):449-56.
48. Robino L, Notejane M, Casuriaga A, Galain B, García C, Más M, et al. Fosfomicina en el tratamiento de la infección urinaria baja en niños mayores de 6 años. Evolución clínico-microbiológica. Arch Pediatría Urug. :10.
49. Bradley JS, Barnett, ED, Cantey JB, Kimberlin DW, Palumbo, PE, Sauberan J, et al., editores. Nelson's Pediatric Antimicrobial Therapy. 27.^a ed. Estados Unidos: American Academy of Pediatrics; 2021.
50. Aguinaga A, Gil-Setas A, Mazón Ramos A, Alvaro A, García-Irure JJ, Navascués A, et al. Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. An Sist Sanit Navar. 2018;41(1):17-26.
51. Robinson JL, Finlay JC, Lang ME, Bortolussi R. Prophylactic antibiotics for children with recurrent urinary tract infections. Paediatr Child Health. 2015;20(1):45-7.
52. Hewitt IK, Pennesi M, Morello W, Ronfani L, Montini G. Antibiotic Prophylaxis for Urinary Tract Infection–Related Renal Scarring: A Systematic Review. Pediatrics [Internet]. 1 de mayo de 2017 [citado 18 de diciembre de 2020];139(5). Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/139/5/e20163145>
53. García del Villar O, Barrios Peña K. Urinary Tract Infection in Pediatrics: Clinical Approach and Follow Up. Rev Científica Salud Uninorte [Internet]. 25 de enero de 2018 [citado 20 de diciembre de 2020];34(1). Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/10745>

54. Kieran K, Hatch D, Hulbert W. Medical Student Curriculum: Pediatric Urinary Tract Infections - American Urological Association [Internet]. [citado 20 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.auanet.org/education/auauniversity/for-medical-students/medical-students-curriculum/medical-student-curriculum/pediatric-uti>
55. Fernández-Puentes V, Uberos J, Rodríguez-Belmonte R, Nogueras-Ocaña M, Blanca-Jover E, Narbona-López E. [Efficacy and safety profile of cranberry in infants and children with recurrent urinary tract infection]. *An Pediatr Barc Spain* 2003. junio de 2015;82(6):397-403.
56. Shrestha LB, Baral R, Poudel P, Khanal B. Clinical, etiological and antimicrobial susceptibility profile of pediatric urinary tract infections in a tertiary care hospital of Nepal. *BMC Pediatr*. 29 de enero de 2019;19(1):36.
57. Ganesh R, Shrestha D, Bhattachan B, Rai G. Epidemiology of urinary tract infection and antimicrobial resistance in a pediatric hospital in Nepal. *BMC Infect Dis*. 14 de mayo de 2019;19(1):420.
58. Rodríguez-Lozano J, de Malet A, Cano ME, de la Rubia L, Wallmann R, Martínez-Martínez L, et al. Antimicrobial susceptibility of microorganisms that cause urinary tract infections in pediatric patients. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. 1 de agosto de 2018;36(7):417-22.
59. 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):69-74.
60. Shaki D, Hodik G, Elamour S, Nassar R, Kristal E, Leibovitz R, et al. Urinary tract infections in children < 2 years of age hospitalized in a tertiary medical center in Southern Israel: epidemiologic, imaging, and microbiologic characteristics of first episode in life. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis Off Publ Eur Soc Clin Microbiol*. mayo de 2020;39(5):955-63.
61. 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. *Eur J Pediatr*. junio de 2015;174(6):783-90.

62. Ayelign B, Abebe B, Shibeshi A, Meshesha S, Shibabaw T, Addis Z, et al. Bacterial isolates and their antimicrobial susceptibility patterns among pediatric patients with urinary tract infections. *Turk J Urol.* 2018;44(1):62-9.
63. Conkar S, Mir S. Urine Flow Cytometry in the Diagnosis of Urinary Tract Infection. *Indian J Pediatr.* 1 de noviembre de 2018;85(11):995-9.
64. Amin EK, Zaid AMA, Kotb AERI, El-Gamasy MA. Incidence, risk factors and causative bacteria of urinary tract infections and their antimicrobial sensitivity patterns in toddlers and children: A report from two tertiary care hospitals. *Saudi J Kidney Dis Transplant.* 2020;31(1):200.
65. Zhang H, Yang J, Lin L, Huo B, Dai H, He Y. Diagnostic value of serum procalcitonin for acute pyelonephritis in infants and children with urinary tract infections: an updated meta-analysis. *World J Urol.* marzo de 2016;34(3):431-41.
66. Garrido D, Garrido S, Gutiérrez M, Calvopiña L, Harrison AS, Fuseau M, et al. Clinical characterization and antimicrobial resistance of *Escherichia coli* in pediatric patients with urinary tract infection at a third level hospital of Quito, Ecuador. *Bol Méd Hosp Infant México.* 1 de julio de 2017;74(4):265-71.
67. Bryce A, Hay AD, Lane IF, Thornton HV, Wootton M, Costelloe C. Global prevalence of antibiotic resistance in paediatric urinary tract infections caused by *Escherichia coli* and association with routine use of antibiotics in primary care: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2016;352:i939.
68. Kalaitzidou I, Ladomenou F, Athanasopoulos E, Anatoliotaki M, Vlachaki G. Susceptibility patterns of uropathogens identified in hospitalized children. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc.* marzo de 2019;61(3):246-51.
69. Butler CC, O'Brien K, Wootton M, Pickles T, Hood K, Howe R, et al. Empiric antibiotic treatment for urinary tract infection in preschool children: susceptibilities of urine sample isolates. *Fam Pract.* 2016;33(2):127-32.

70. Flokas ME, Detsis M, Alevizakos M, Mylonakis E. Prevalence of ESBL-producing Enterobacteriaceae in paediatric urinary tract infections: A systematic review and meta-analysis. *J Infect.* diciembre de 2016;73(6):547-57.
71. Mitiku E, Amsalu A, Tadesse BT. Pediatric Urinary Tract Infection as a Cause of Outpatient Clinic Visits in Southern Ethiopia: A Cross Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.* marzo de 2018;28(2):187-96.
72. Paris Mancilla E, Sánchez I, Beltramino D, Copto Garcia A. *Meneghello Pediatría*. 6.^a ed. Vol. 2. Editorial Médica Panamericana; 2013.
73. Bennett J, Dolin R, Blasser MJ. *Enfermedades infecciosas Principios y práctica*. 8.^a ed. Vol. 1. ELSEVIER SAUNDERS; 2016. 4968 p.
74. Rodríguez JDG, Fernández LMR. *Infección de Vías Urinarias en la Infancia* [Internet]. Asociación Española de Pediatría; 2014. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf

9. ANEXOS

Anexo 1: carta de aceptación del director



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud

Cuenca 14 de septiembre de 2020

CARTA DE ACEPTACIÓN COMO DIRECTOR DE TESIS

Yo **ADRIANA EVELYN RUBIO RAMIREZ** con C.C.: **0104432828**, docente de Pediatría de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, acepto dirigir la Tesis **"DIAGNÓSTICO, FACTORES RIESGO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA"**, perteneciente a la alumna **MARÍA BELÉN TELLO HERRERA**.

Con sentimientos de distinguida consideración.

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Evelyn Rubio'. Below the signature, the text '0104432828' is printed.

Dra. Evelyn Rubio
Médico Pediatra
Catedrática de la Universidad Católica de Cuenca

Anexo 2: certificado del Sistema de prevención de plagio (Turnitin)

DIAGNOSTICO Y FACTORES DE RIESGO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES DE VIAS URINARIAS PEDIATRICAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 3 % | % | % | 3 % |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

1%

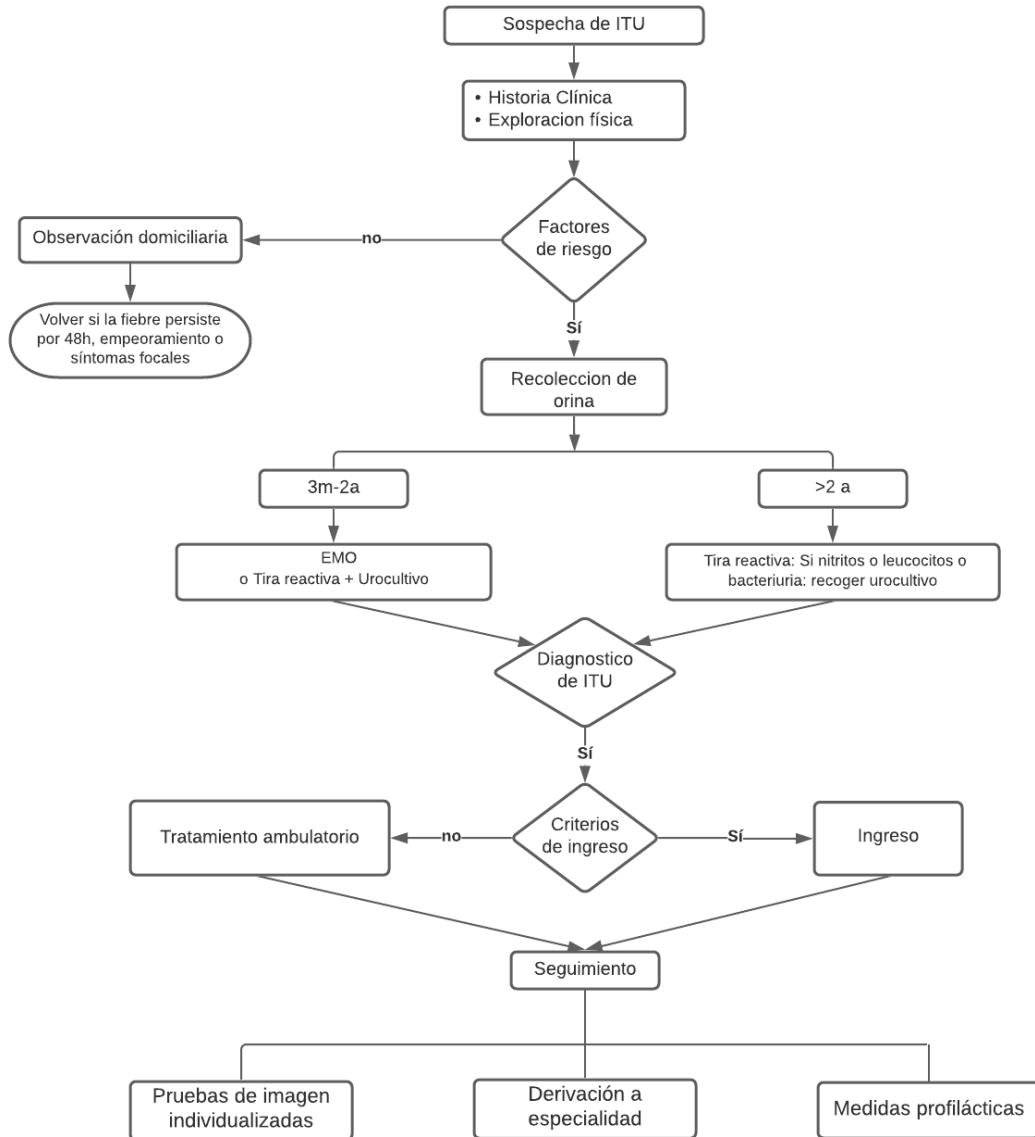
★ Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS

Trabajo del estudiante

| | |
|----------------------|--------|
| Excluir citas | Activo |
| Excluir bibliografía | Activo |

| | |
|-----------------------|---------|
| Excluir coincidencias | Apagado |
|-----------------------|---------|

Anexo 3: algoritmo diagnóstico y tratamiento de ITU de la sociedad Española de Pediatría



Fuente: Aparicio Rodrigo M. Guía de Algoritmos en Pediatría de Atención Primaria. Infección del tracto urinario. AEPap. 2015 (en línea). Disponible en algoritmos.aepap.org
 Elaborado por: María Belén Tello Herrera

Anexo 4: signos y síntomas más frecuentes de ITU en pacientes pediátricos

| EDAD | MÁS FRECUENTE | MÁS O MENOS FRECUENTE | INFRECUENTE |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Lactantes < 3 meses | Fiebre | Rechazo a la alimentación | Dolor abdominal |
| | Vómitos | Fallo de medro | Ictericia |
| | Decaimiento | | Hematuria |
| | Irritabilidad | | |
| | Fiebre sin foco | Dolor abdominal | Letargia |
| | | Vómitos | Irritabilidad |
| Preverbal | | Rechazo a la alimentación | Hematuria |
| | | Dolor en flanco | Orina con mal olor |
| Niños entre 3 meses y 18 años | | | Fallo de medro |
| | | Polaquiuria | Fiebre |
| | Disuria | Incontinencia urinaria | Malestar |
| | Urgencia urinaria | Dolor abdominal | Nauseas |
| Verbal | | Dolor en flanco | Vómitos |
| | | | Hematuria |
| | | | Orina con mal olor |
| | | | Orina turbia |

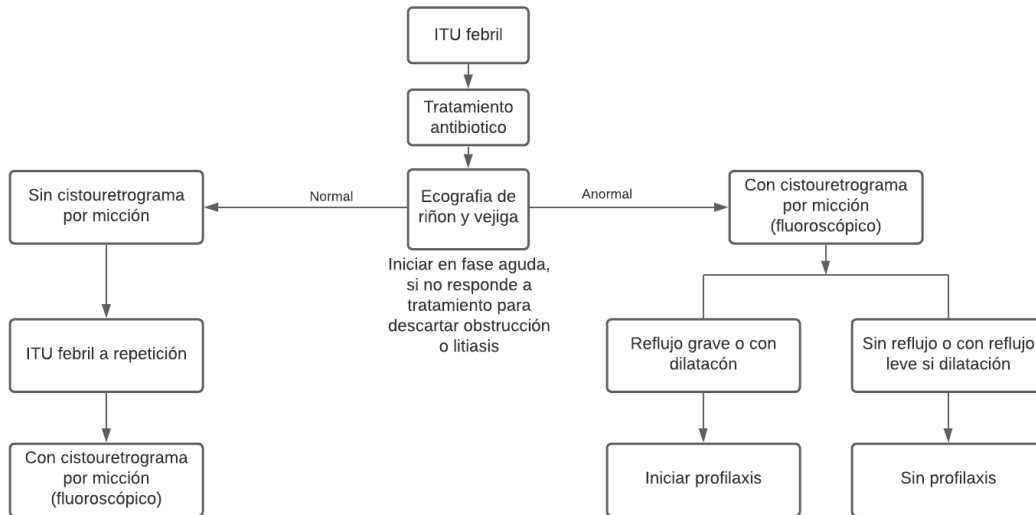
Fuente: Aparicio Rodrigo M. Guía de Algoritmos en Pediatría de Atención Primaria. Infección del tracto urinario. AEPap. 2015 (en línea). Disponible en algoritmos.aepap.org
 Elaborado por: María Belén Tello Herrera

Anexo 5: tratamiento empírico de ITU de la Sociedad Española de Pediatría

| ITU AFEBRIL | 1º ELECCIÓN | ITU FEBRIL |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| | | 2º ELECCIÓN |
| Amoxicilina/ Ac. Clavulánico | Cefalosporinas 3º generación | Amoxicilina/ Ac. clavulánico o |
| Cefalosporinas de 1º y 2º generación | | Cefalosporinas 2º generación (si sensible) |
| Fosfomicina | | |
| Nitrofurantoina | | |
| TMP/SMZ (si es sensible) | | |

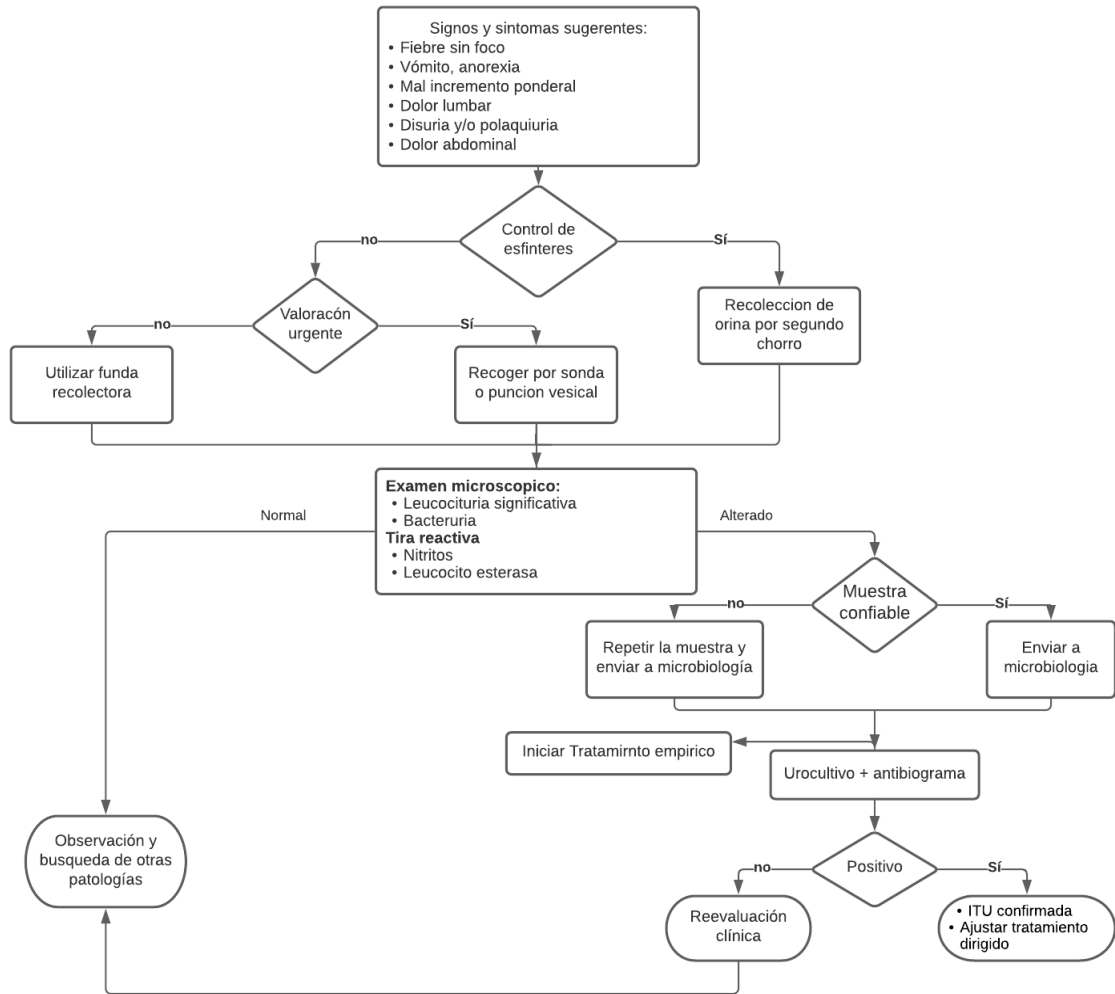
Fuente: Aparicio Rodrigo M. Guía de Algoritmos en Pediatría de Atención Primaria. Infección del tracto urinario. AEPap. 2015 (en línea). Disponible en algoritmos.aepap.org
Elaborado por: María Belén Tello Herrera

Anexo 6: algoritmo diagnóstico de ITU febril en pacientes pediátricos



Fuente: Baskin L, Kogan B, Stock J, editores. Manual de urología pediátrica. 3.ª ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
Elaborado por: María Belén Tello Herrera

Anexo 7: algoritmo de diagnóstico y tratamiento de ITU de la Sociedad Chilena de Pediatría



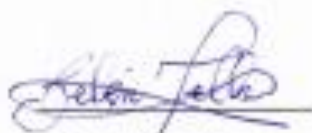
Fuente Hevia J. P, Alarcón O. C, González C. C, Nazal Ch. V, Rosati M. MP, Hevia J. P, et al. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 1. Rev Chil Pediatría. abril de 2020;91(2):281-8.

Elaborado por: María Belén Tello Herrera

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **MARÍA BELÉN TELLO HERRERA**, portador(a) de la cédula de ciudadanía No.0106459035. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"DIAGNÓSTICO, FACTORES RIESGO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA"** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Así mismo, autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 03 de junio de 2021



María Belén Tello Herrera
C.I.0106459035

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

María Belén Tello Herrera portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0106459035**. Declaro ser el autor de la obra: "Diagnóstico, Factores riesgo y Tratamiento de las Infecciones De Vías Urinarias en pacientes pediátricos. Actualización bibliográfica", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **4 de junio de 2021**

F: 

María Belén Tello Herrera

C.I. 0106459035