

Abordaje de las infecciones del tracto urinario en pediatría

Approach to urinary tract infections in pediatrics.

Lilian Reyes Morales,¹ Ximena Núñez Cortes,¹ Ma. Cristal García Nájera,¹ Ana Cecilia Navarro Ramírez,¹ Rubí Martínez Vázquez,¹ Edna Idalia Osorio Contla,¹ Erika Teresa Villalobos Elvira,¹ Jessica Marilú Muñoz Haro²

INTRODUCCIÓN

Las Infecciones del Tracto Urinario (ITU) son una afección a la que se les atribuye el compromiso de las vías urinarias asociado a la inflamación propiciada por el crecimiento y recuento significativo de bacterias en la orina¹. Son la segunda causa de infecciones bacterianas en los niños². La sintomatología que puede presentar el paciente pediátrico es característica durante las diferentes etapas de la vida, ya que estas varían conforme a la edad; por lo tanto, durante cierto periodo, como en los primeros años de vida, la presentación clínica suele ser inespecífica, razón por la cual se debe sospechar de ITU en niños que padecen de fiebre sin foco³, lo cual convierte a las ITU en un factor de riesgo para daño renal, que se asocia, en ocasiones, al desarrollo de complicaciones nefrourológicas subyacentes⁴.

A medida que los niños crecen tienen más probabilidades de experimentar una infección sintomática. Por lo tanto, las variables más importantes que influyen en la prevalencia de la ITU son la edad y el sexo⁵, a partir de tales variables se dará una presentación clínica característica, un diagnóstico y los métodos pertinentes con los cuales obtenerlo, que guiará al manejo y tratamiento de la enfermedad acorde a la edad del paciente para evitar complicaciones asociadas a hipertensión y progresión a enfermedad renal crónica.

¹ Departamento de Nefrología, Instituto Nacional de Pediatría.

² Universidad Popular del Estado de Tlaxcala.

Correspondencia

Lilian Reyes Morales
liliremeinp@gmail.com

Este artículo debe citarse como: Reyes Morales L, Núñez Cortes X, García Nájera MC, Navarro Ramírez AC, Martínez Vázquez R, Osorio Contla El, Villalobos Elvira ET, Muñoz Haro JM. Abordaje de las infecciones del tracto urinario en pediatría. Acta Pediatr Mex 2025; 46 (1): 103-112.

EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos: 3-7% de las niñas y 1-2% de los niños no circuncidados de entre los primeros 6 a 7 años.^{2,4}

La Incidencia se ha reportado:

- 180,000 niños americanos/ año.
- 4,000,000 de niños en todo el mundo/ año.

La preponderancia en varones no circuncidados persiste durante los primeros 3 meses de vida, después la tasa de prevalencia de las femeninas supera a la de los varones.

La tasa de recurrencia (más de 2 episodios de ITU en 1 años) es del 30%.¹

Factores de Riesgo predisponentes para el desarrollo de ITU^{6,7}

Figura 1

ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA

El principal patógeno involucrado en el desarrollo de ITU es *E. coli* (80-90%); sin embargo, otras especies bacterianas y víricas pueden propiciar, de igual manera, el desarrollo de tal afección. Algunos otros agentes etiológicos son: *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus*, *Enterobacter spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, etc.^{5,8}

Las ITU se pueden adquirir por diferentes vías (hematógena, linfática), la principal y más frecuente es la ascendente, donde la colonización e infección del tracto urinario inicia a través del ascenso de bacterias entéricas (*E. coli*) uropatógenas que se excretan en las heces, donde como primer paso colonizan el perineo, posteriormente ascienden por la uretra hasta llegar a la vejiga y si no hay un diagnóstico y control oportuno, llegan a colonizar los uréteres y los riñones.^{5,7,8,9}

La *E. coli* uropatógena (UPEC) tiene factores de virulencia característicos. Cuenta con adhesinas (pili o fimbrias) que varían con el tipo de cepa, de ello dependerá cual es la localización anató-

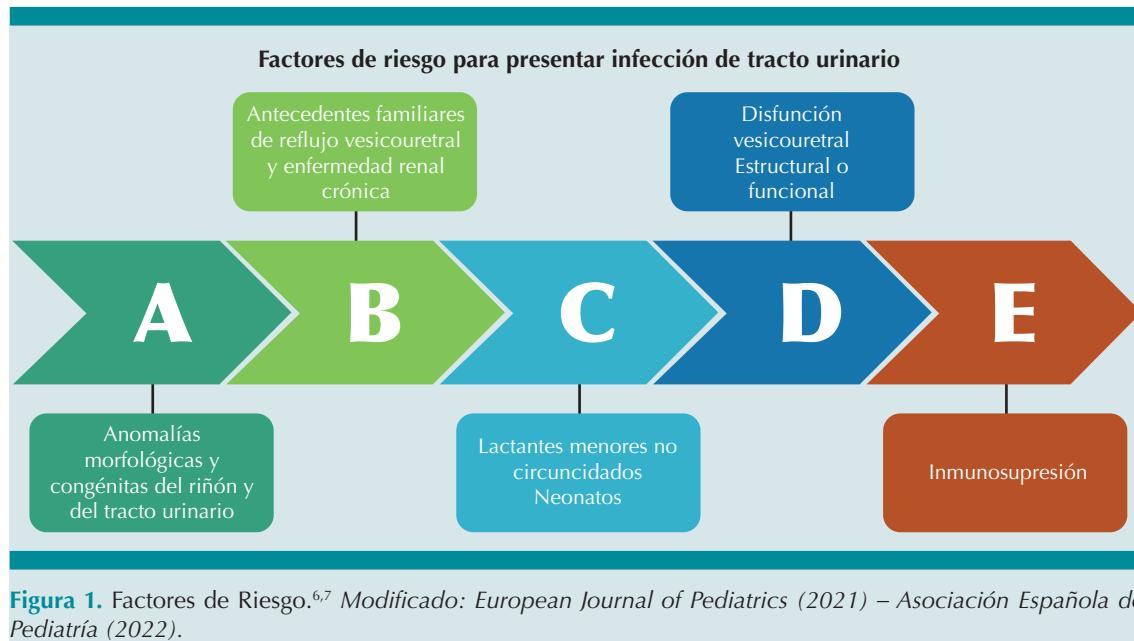


Figura 1. Factores de Riesgo.^{6,7} Modificado: European Journal of Pediatrics (2021) – Asociación Española de Pediatría (2022).

mica del tracto urinario a la que podrá colonizar con facilidad.

- **Fimbrias tipo I.** Intervienen en el desarrollo de cistitis. Se encuentran en la mayoría de las cepas clínicas de *E. coli*. Se une a las glucoproteínas uroplaquinas I y II, que son receptores de las células uroteliales que contienen manosa. Esta adherencia evita que las UPEC se eliminan por el flujo de cizallamiento de la orina durante la micción. Por lo tanto, en estadios posteriores, las células uroteliales internalizan a las UPEC dando como resultado el desarrollo de colonias de bacterias intracelulares (CBI) que forman colonias cubiertas de biopelículas. De esta manera están protegidos de antibióticos, neutrófilos y otras defensas inmunitarias del huésped.

Dentro de las CBI, las UPEC se diferencian y desarrollan en bacterias filamentosas que salen de la célula infectada, se disocia de la célula endotelial y se dirige a la luz de la vejiga, lo que les confiere la capacidad de formar más depósitos intracelulares en otras zonas de la vejiga que puede dar lugar a una posterior reemergencia de la infección. Como parte del mecanismo para limitar la infección, las células uroteliales con CBI se exfolian para ayudar a eliminar la UPEC asociada al tejido, lo que genera la población de bacterias en la orina. Cabe destacar que los patógenos atípicos de ITU no producen estas adhesinas, por lo tanto, solo tienen la posibilidad de causar ITU cuando el drenaje de la orina está alterado.^{8,9}

Las cepas que expresan este tipo de fimbria (I) no es prevalente entre las cepas causantes de pielonefritis, los que indica que su proliferación no interviene en la pielonefritis.^{8,9}

- **Fimbrias P.** Las cepas que expresan este tipo de fimbria predominan como agentes causales de pielonefritis y urosepsis, suponiendo hasta más del 90% de las cepas causantes de pielonefritis aguda.

Se unen a receptores de glucoesfingolípidos globoserie (Gal-Gal) que se distribuyen a lo largo del tracto urinario (vejiga, uréteres, túbulos renales). Se denominan "P" porque el receptor (Gal-Gal) constituye el complejo del antígeno del grupo sanguíneo P presente en los eritrocitos y en las células uroepiteliales.^{2,5,7-10}

DIAGNÓSTICO

Figura 2⁶

El abordaje y diagnóstico precisos de la población pediátrica representan un reto por la varianza sintomatológica, cuyo carácter puede ser sintomático o asintomático, datos indispensables que permiten distinguir entre una ITU alta o baja. Puesto que ambas entidades comparten algunos síntomas en común, puede resultar difícil establecer a qué nivel está ocurriendo la infección.¹ Puede sospecharse de una ITU baja o alta a partir de los síntomas y/o resultados de un análisis de orina, pero debe realizarse urocultivo para su confirmación y tratamiento adecuado. Para el análisis de orina y el urocultivo, debe considerarse especialmente el método de recolección de la muestra de orina, según edad y control de esfínteres, ya que los resultados pueden variar en sensibilidad y especificidad según el método usado. **Cuadro 1**

Abordaje en Niños Menores de 2 años en la sospecha de ITU y método de recolección de orina

La sospecha comienza con cuadros febriles sin foco aparente ($>39^{\circ}\text{C}$), posiblemente relaciona-



Cuadro 1. Métodos de recolección de muestras en niños menores de 2 años y sin control de esfínteres¹¹

Método de Recolección	Ventaja	Desventaja
Bolsa de recolección de orina	No invasivo, sencillo. Método inicial en situaciones no urgentes. Resultado negativo descarta ITU.	Contaminación. Falsos positivos 88%.
Cateterismo vesical	Sensibilidad del 95% y especificidad del 99%. Método de confirmación en situaciones urgentes.	Invasivo. Trauma uretral y/o hematuria.
Aspiración suprapúbica	Método de confirmación en situaciones urgentes	
	Invasivo	

do a otros signos y síntomas. Se debe considerar que se puede tratar de una pielonefritis aguda por la inespecificidad e incapacidad de precisar los síntomas característicos de la ITU baja (uretritis o cistitis).¹ En estas circunstancias, la valoración del paciente, en función al grado de gravedad, determinará la forma de actuar. **Cuadro 2**

1. En el caso de un lactante febril que se valore un **estado de alto riesgo**, el médico puede recurrir a administrar terapia antimicrobiana inmediata; sin embargo, antes se debe proceder a la obtención de una muestra de orina por cateterismo o aspiración suprapública ya que una vez iniciada la farmacoterapia se pierde la oportunidad de realizar un diagnóstico definitivo.³
2. En el caso de un lactante febril que se valore en un **estado de bajo riesgo**, no se administra terapia antimicrobiana inmediata, ante la sospecha de padecer una ITU se utiliza la bolsa de recolección de orina, el resultado positivo de este tipo de muestra no se utiliza para

documentar una infección, ya que tienen un alto riesgo a resultados falsos positivos (88%); no obstante, un resultado negativo si descarta la posibilidad de una ITU. La confirmación del resultado positivo requiere la obtención de muestra de orina por cateterismo o aspiración suprapública.³

Abordaje en Niños Mayores de 2 años en la sospecha de ITU y método de recolección de orina

En niños >2 años es más fácil precisar la localización de anatómica de la infección, debido a que experimentan la sintomatología característica atribuible a ITU baja o alta. Al ser niños que van adquiriendo la capacidad de controlar esfínteres, la técnica de recolección de chorro medio es la de elección, ya que no es invasiva y consiste en la recolección de orina por micción espontánea. Para considerarlo un urocultivo positivo, este debe de tener un conteo de $\geq 50000 - 100000$ UFC/ mL. Su desventaja es que conlleva un riesgo de contaminación alto, que llevaría a un diagnóstico erróneo.^{7,11,12}

Cuadro 2. Signos y Síntomas Principales de acuerdo al grupo de edad en la etapa pediátrica^{1,7}

Grupo por edad	Signos y síntomas			
	Más comunes		Menos comunes	
Menores de 3 meses	Fiebre Irritabilidad Vómito Letargia	Hiporexia Rechazo al alimento Irritabilidad	Dolor abdominal Ictericia Hematuria Mal olor	
	Preverbal	Fiebre	Dolor abdominal Vómito Hiporexia	Letargia Irritabilidad Hematuria Mal olor Falla de miedo
Mayores de 3 meses			Disfunción del vaciamiento Alteración en la continencia (incontinencia transitoria) Dolor abdominal Dolor lumbar	Fiebre Adinamia Vómito Hematuria Mal olor Orina turbia
	Verbal	Frecuencia Disuria		

Análisis de Orina: Urocultivo, Tiras Reactivas, Examen General de Orina (EGO)

El “estándar de oro” para el diagnóstico de las ITU es el cultivo de orina o urocultivo^{1,5} el cual debe sugerir bacteriuria significativa. La definición de bacteriuria depende del método de recolección de orina y del número de unidades formadoras de colonias (UFC) que crecen en el medio de cultivo³ de una sola especie bacteriana⁵ (**Cuadro 3**). Los resultados del urocultivo van acompañados de un examen general de orina (EGO) que proporciona información adicional que refuerza o descarta la posibilidad de que el paciente pediátrico padezca una ITU, sin embargo, por sí solas no son adecuadas para el diagnóstico definitivo.

Las Tiras Reactivas son de gran utilidad para el diagnóstico rápido, pero no definitivo ante la sospecha de ITU. En el contexto de ITU proporcionan e indican la presencia de esterasa leucocitaria (como marcador sustituto de piuria, sensibilidad promedio del 83%) como dato indirecto de inflamación, aunque no necesariamente propiciado por una infección, y nitrito urinario (**Cuadro 4 y 5**); sin embargo, para que esta reducción ocurra, se requieren al menos 3 horas de permanencia de la orina en la vejiga, por

Cuadro 3. Conteo del número de colonias con base al método de recolección de orina para definir bacteriuria significativa y diagnosticar ITU^{7,11}

Método de estudio	Conteo necesario de colonias / UFC para diagnóstico de infección del tracto urinario
Punción suprapública	Cualquier crecimiento de colonias.
Cateterismo vesical	10,000 – 50,000 UFC/ mL
Bolsa de recolección de orina	>10,000 UFC/ mL con síntomas >100,000 UFC/ mL sin síntomas
Chorro medio	≥ 50 000-100 000 UFC/ mL

Acta Pediátrica Mex. 2018 y Asociación Española de Pediatría (2022).

Cuadro 4. Sensibilidad y especificidad de las tiras reactivas en el diagnóstico rápido del ITU

Examen	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Microscopía (Leucocituria)	73	81
Esterasa Leucocitaria		
Nitritos Positivos	99.8	70
Microscopía Positiva		
Esterasa Leucocitaria	83	78
Nitritos	53	98
Esterasa Leucocitaria		
Nitritos Positivos	93	72

Cuadro 5. Interpretación de la tira reactiva para el diagnóstico y acción rápida ante una posible ITU

Esterasa Leucocitaria	Nitritos	Acción
-	+	Probable ITU Realizar Urocultivo Iniciar terapia antimicrobiana
-	-	ITU descartada 1.No iniciar terapia antimicrobiana
+	+	Infección Tracto Urinario 1.Iniciar terapia antimicrobiana 2.Riesgo Intermedio o alto y/o ITU previa: Realizar Urocultivo
+	-	Dudosa ITU Ver cuadro clínico Valorar el uso de terapia antimicrobiana

Acta Pediátrica Mex. 2018. Asociación Española de Pediatría (2022).

lo cual esta prueba no tiene valor en lactantes con micciones frecuentes. Este estudio resultará negativo cuando la bacteria responsable no sea productora de nitrito (bacterias grampositivas y pseudomonas) (especificidad 98%). El resultado de la tira reactiva es orientativo y no permite confirmar ni descartar la presencia de infección.¹

En el examen microscópico se evalúa principalmente la leucocituria, debe hacerse énfasis en que no es exclusiva de ITU y puede deberse a otras enfermedades e incluso puede presentarse ITU con sedimento urinario sin piuria, donde si el paciente

muestra sintomatología atribuible a la infección se debe realizar el urocultivo confirmatorio.

Se define a la leucocituria o piuria como la presencia de 5 o más leucocitos por campo. Si la muestra no se centrifuga (muestras de orina de escaso volumen), se considera patológica la presencia de 10 o más leucocitos/mm³.

La importancia de establecer un diagnóstico preciso ayuda a prevenir la propagación de la infección, evita el sobrediagnóstico con estudios innecesarios y costosos y un sobretratamiento.^{1,3} Se sugiere realizar la siguiente ruta diagnóstica, y terapéutica.

TRATAMIENTO

La terapia antimicrobiana se basa de acuerdo con la sensibilidad del agente patógeno al agente farmacológico. El objetivo de implementar un tratamiento oportuno y específico es erradicar la infección, mejorar la sintomatología, evitar complicaciones como sepsis y prevenir daño renal (abscesos y cicatrices renales que dan como consecuencia hipertensión, enfermedad renal crónica, preeclampsia).³

Tratamiento de la ITU Afebril (cuadro 6)

La vía de administración de la mayoría de los pacientes es por vía oral, excepto en aquellos

pediátricos en los que se indique la vía parenteral (ver **Figura 3**).^{1,3,5}

Tratamiento de la ITU Febril

Se sugiere el uso de cefalosporinas de tercera generación. La duración del tratamiento debe ser de 7-10 días para niños de más de 6 meses, donde se debe iniciar con la administración del antibiótico por vía intravenosa durante los 3-4 días iniciales para después seguir con la terapia antibiótica por vía oral.¹²

Seguimiento del curso de la infección

Los lactantes deben someterse a ecografía renal y vesical después de una ITU con el propósito de detectar anomalías anatómicas que puedan propiciar a la recurrencia de padecer ITU. Estos auxiliares proporcionan una evaluación del parénquima renal y evaluación del tamaño del riñón con el fin de evaluar su desarrollo y funcionamiento.

El momento para realizar ecografía renal / vesical depende de la situación clínica:

1. Lactantes febriles en un **estado grave** en los que **no hay una mejoría sustancial**: Realizar durante los 2 primeros días de tratamiento para identificar complicacio-

Cuadro 6. Agentes antimicrobianos orales empíricos para el tratamiento de ITU bajas y sus dosis pediátricas

Amoxicilina - A. Clavulánico	20-40 mg/kg/día cada 8 hrs
Trimetropirim - Sulfametoxazol	6-12 mg /kg/día Trimetropirim 30-60 mg/kg/día Sulfametoxazol cada 12 hrs
Nitrofurantoina	5-7 mg/kg/día cada 6 horas.
Logra buenas concentraciones en la vía urinaria, razón por la cual se utiliza para ITU baja/cistitis, pero no en la sangre, por lo cual, se debe evitar en las ITU febriles.	
Fosfomicina	33-66 mg/kg/día cada 6 horas.
Opción para infecciones por bacterias productoras de BLEE (β -lactamasas), enterobacterias productoras de carbapenemas o <i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a múltiples fármacos.	
Tratamiento corto de 3-5 días.	



nes como abscesos renales o perirrenales o pielonefrosis asociado a uropatía obstructiva.

2. Lactantes febriles que **demuestran una mejoría sustancial**: No se necesitan someter a una ecografía inmediata.

Cuando la ecografía renal / vesical revela hidronefrosis, cicatrices renales que siguieran uropatía obstructiva, reflujo vesicoureteral (RVU) u otras afecciones atípicas y recurrencia de ITU, está indicada la prueba de cistouretrografía miccional (CUMS). No todos los niños con una primera ITU febril necesitan una CUMS, esta solo se considera en aquellos pacientes con hallazgos ecográficos anormales, ITU recurrentes y/o un agente causal atípico.^{1,3,5}

Después de confirmarse la infección del trato urinario, se debe instruir a los padres para abordar futuras enfermedades febriles y así garantizar que las infecciones recurrentes puedan detectarse y

tratarse con prontitud, al igual que si se detectan anomalías anatómicas se recomienda consultarse a un especialista (nefrólogo pediatra o urólogo pediatra).

CONCLUSIONES

El presentar ITU durante la etapa pediátrica, nos obliga a realizar un abordaje diagnóstico del origen de la infección, además de asegurar un tratamiento temprano. Se recomienda que en niños menos de 2 años, al presentar infecciones, se realicen estudios de imagen como el ultrasonido renal y de vías urinarias, y en caso de presentar alguna alteración morfológica, recurrencia de la ITU o ITU complicadas se valorara la realización de una cistoureterografía retrograda miccional, para evitar el mecanismo de daño renal y la progresión a enfermedad renal crónica. Es importante recordar que en los niños no parlantes la principal sintomatología que presentan es fiebre, y posteriormente, datos de vías urinarias caracterizado por disuria, poliuria, dolor abdominal o tenesmo.

El principal agente patógeno involucrado en el desarrollo de las infecciones de tracto urinario es la *E. Coli*. Por lo que es necesario aunando al diagnóstico tratamiento oportuno, realizar un abordaje con sospecha de una malformación renal y vías urinarias en caso de recidiva, o en niños menores de 1 año. (Figura 4).

REFERENCIAS

1. Ramírez F, Exeni A, Alconcher L, Coccia P, García Chervo L, Suárez Á, et al. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of urinary tract infections: 2022 update. Arch Argent Pediatr. 2022;120(5):S69-87. <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2022/v120n5a25s.pdf>

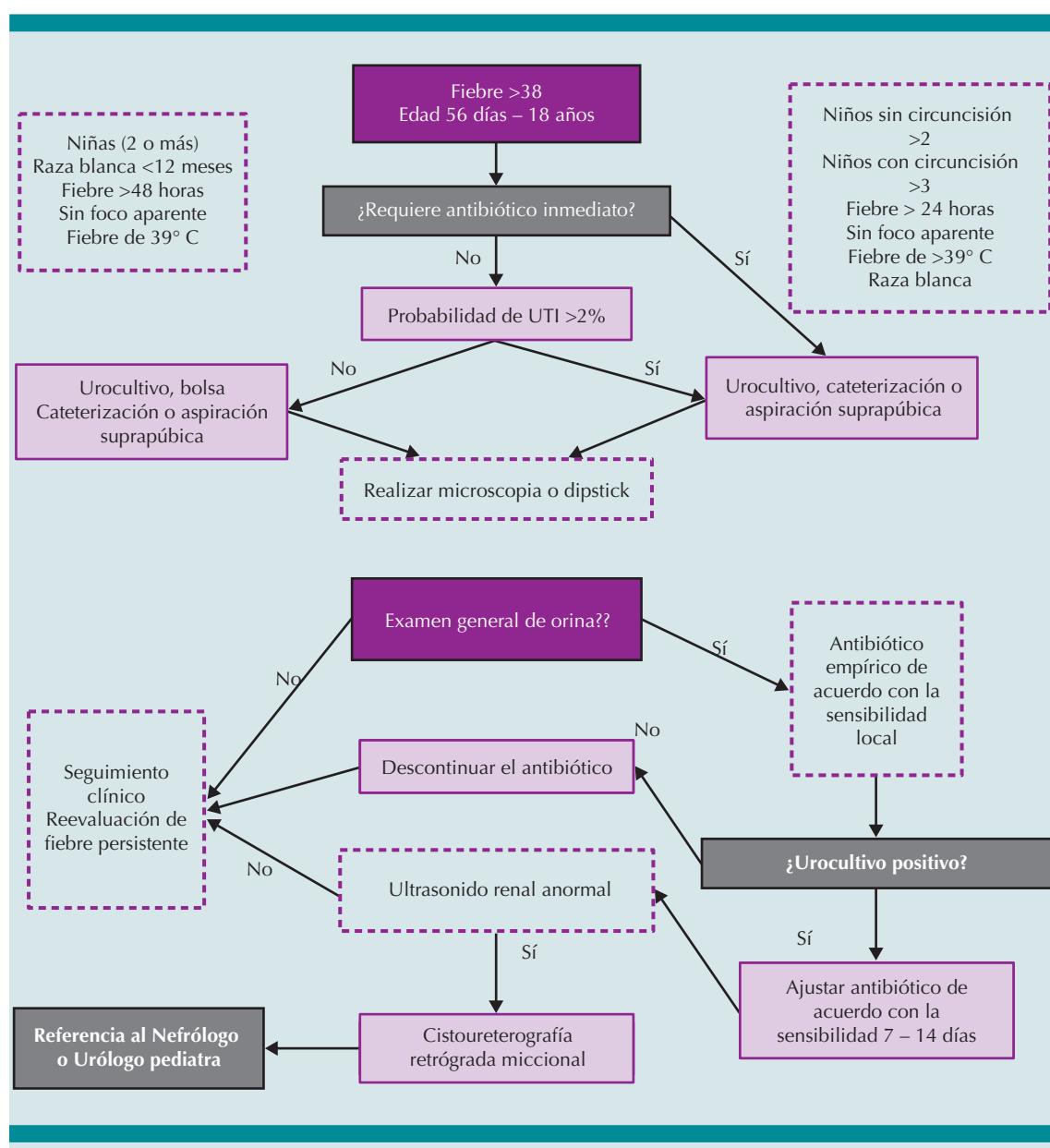


Figura 4. Ruta de diagnóstico y abordaje de las infecciones del tracto urinario.

2. Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, Emma F, Goldstein SL, editores. *Pediatric Nephrology*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2022.
3. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2011;128(3):595-610. <https://publications.aap.org/pediatrics/article/128/3/595/30724/Urinary-Tract-Infection-Clinical-Practice>
4. Montini, Giovanni, Tullus, Kjell, Hewitt, Ian. Febrile Urinary Tract Infections in Children. *The New England journal of medicine*. 2011;365:239-50. 10.1056/NEJMra1007755.
5. Schlayer TA. Urinary tract infections in infants and children. *Microbiol Spectr*. 2016;4(5). <http://dx.doi.org/10.1128/microbiolspec.UTI-0022-2016>
6. Buetzcher M, Trueck J, Niederer-Lohr A, Heininger U, Agyeman P, Asner S, et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children. *Eur J Pediatr*. 2021;180(3):663–74. <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-020-03714-4>
7. Rodríguez, J. D. G., & Roldán, M. ª. L. (s/f). *Infección de las vías urinarias en la infancia*. Aeped.es. Recuperado el 2 de febrero de 2025, de https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion.pdf
8. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editores. Mandell, Douglas Y Bennett. *Enfermedades Infecciosas. Principios Y Práctica*. 9a ed. Elsevier; 2020.
9. Kliegman RM, Blum N, Shah SS, Tasker RC, Geme JW III, editores. *Nelson. Tratado de Pediatría*. 21a ed. Elsevier; 2020.
10. Andreu A. Patogenia de las infecciones del tracto urinario. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23:15-21. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-patogenia-las-infecciones-tracto-urinario-13091444>
11. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias Approach of Pediatric Urinary Tract Infection. Org.mx. <https://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v39n1/2395-8235-apm-39-01-85.pdf>
12. Zhu B, Liu Y, Wang H, Duan F, Mi L, Liang Y. Clinical guidelines of UTIs in children: quality appraisal with AGREE II and recommendations analysis. *BMJ Open*. 2022;12(4):e057736. https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/pmc/articles/PMC9047976/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc