

DIAGNOSTICO DE INFECCION URINARIA EN PEDIATRÍA. MÉTODOS DE LABORATORIO

Víctor José Sanna V. (1)

RESUMEN

La Infección del Tracto Urinario (ITU) en niños es muy frecuente, por lo que es muy importante identificar su presencia a través de la sospecha clínica, el examen físico, pruebas de laboratorio y, en muchos casos, de estudios imagenológicos que nos permitan su diagnóstico y localización, bien sea una ITU alta (pielonefritis) o baja (cistitis). La adecuada recolección de la muestra de orina suele ser determinante y crucial para el manejo clínico posterior. La interpretación correcta de las pruebas con cintas reactivas, de los resultados de esterasa leucocitaria, reacción de nitratos a nitritos, sedimento urinario, marcadores inflamatorios, biomarcadores urinarios y del urocultivo permitirá un adecuado tratamiento del paciente con ITU para evitar el daño parenquimatoso. Aun en la actualidad existe mucha variabilidad en el manejo del diagnóstico del paciente con ITU. En esta revisión se discuten los distintos aspectos involucrados en diagnóstico clínico y de laboratorio de la ITU, desde un abordaje general, siempre teniendo en cuenta que existen condiciones y pacientes que ameritan un manejo individualizado.

Arch Venz Puer Ped 2025; 88 (1): 47 - 53

Palabra Clave: Infección urinaria, uroanálisis, cintas reactivas, urocultivo.

LABORATORY DIAGNOSIS OF URINARY TRACT INFECTION IN PEDIATRICS

SUMMARY

Urinary Tract Infection (UTI) in children is very frequent; therefore, it is vital to identify its presence through clinical suspicion, physical examination, laboratory tests, and, in many cases, imaging studies that allow for its diagnosis and localization—whether as an upper UTI (pyelonephritis) or a lower UTI (cystitis). The proper collection of the urine sample is often decisive and crucial for subsequent clinical management. The correct interpretation of reagent strip tests, leukocyte esterase results, the nitrate-to-nitrite reaction, urinary sediment, inflammatory markers, urinary biomarkers, and urine culture will allow for the appropriate treatment of the patient with UTI to prevent parenchymal damage. Even today, there is significant variability in the diagnostic management of patients with UTI. This review discusses the various aspects involved in the clinical and laboratory diagnosis of UTI from a general approach, always bearing in mind that certain conditions and patients require individualized management.

Arch Venz Puer Ped 2025; 88 (1): 47 - 53

Keywords: Urinary tract infection, urinalysis, reactive strips, urine culture

INTRODUCCIÓN

Aún en nuestros días sigue siendo un gran reto realizar el diagnóstico y establecer la severidad de la infección del tracto urinario (ITU) en los niños. Determinar la diferenciación entre infección urinaria alta o pielonefritis e infección urinaria baja o cistitis es prioritario para la atención temprana y manejo inmediato y para evitar secuelas futuras en el parénquima renal y el tracto urinario (1). Según la clínica, los resultados de las pruebas complementarias y estudios imagenológicos se pueden diferenciar la pielonefritis aguda o ITU de vías altas, y la cistitis o ITU de vías bajas. (2)

Los criterios diagnósticos se apoyan en varios pilares: Evaluación clínica, evaluación de laboratorio y estudios de imágenes. A continuación, se detalla la importancia de valoración clínica y de los estudios de laboratorio.

1) Evaluación y sospecha clínica:

- a. **Anamnesis.** Es muy importante en todo niño con sospecha de infección urinaria (ITU) por lo que se debe recoger información sobre los factores de riesgo y de patologías subyacentes. Incluye preguntas sobre infección primaria o recurrente, febriles o no, episodios recurrentes de fiebre de causa desconocida, hallazgos prenatales de anomalías urológicas, antecedentes familiares de anomalías urológicas, reflujo vesicoureteral, disfunción tubular renal, litiasis renal o de enfermedad renal crónica, disfunción vesicointestinal, cirugías previas, hábitos intestinales, ingesta de líquido, presencia de síntomas urinarios bajos, retraso ponderoestatural, antecedentes sexuales en adolescentes o antecedentes de abuso sexual.
- b. **Signos y Síntomas:** Las formas de presentación clínica dependen de la edad, cuanto menor es la edad más inespecífica suele ser la sintomatología. En la Tabla 1 se presenta un cuadro con el resumen de los síntomas y los signos en niños (2-11).

En neonatos, lactantes y niños no verbales o no continentes, el signo guía es la fiebre sin foco y se considera un marcador de compromiso del parénqui-

1. Nefrólogo Pediatra, Centro Médico Torre D. Valencia, Venezuela.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-2998-8343>
 correo electrónico: victorjosesanna@hotmail.com,
 bibliotecavirtualpediatrica@gmail.com

Tabla 1. Síntomas y signos de infección del tracto urinario en niños

GRUPO ETARIO	SÍNTOMAS Y SIGNOS			
	MAS COMUNES		MENOS COMUNES	
< 3 MESES	- Fiebre	- Rechazo del alimento	- Dolor abdominal	
	- Vómitos	- Falla en la ganancia de peso y talla	- Ictericia	
	- Letargia		- Hematuria	
	- Irritabilidad		- Orina maloliente y/o turbia	
≥ 3 MESES	Fase Preverbal	- Fiebre	- Dolor abdominal, suprapúbico y/o lumbar	- Letargia
			- Vómitos	- Irritabilidad
			- Pérdida de apetito	- Hematuria
				- Falla en la ganancia de peso y talla
			- Orina maloliente y/o turbia	
	Fase Verbal	- Polaquiuria	-Cambios en la continencia urinaria	- Fiebre
		- Disuria	- Urgencia miccional	- Malestar
			- Dolor abdominal, suprapúbico y/o lumbar	- Vómitos
			- Hematuria	
			- Orina maloliente y/o turbia	

ma renal. La fiebre puede estar ausente en menores de 2 años, quienes presentan signos inespecíficos como irritabilidad, llanto, letargia, rechazo al alimento, vómitos, diarrea, ictericia, cólicos, retraso pondoestatural, disminución del chorro urinario o fetidez de la orina (2-12).

En niños verbales o continentes: Son más frecuentes los signos y síntomas clásicos de infección urinaria, tales como polaquiuria, disuria, fiebre, malestar general, dolor lumbar, tenesmo vesical, urgencia miccional, enuresis, orina turbia y maloliente, hematuria o dolor suprapúbico. Los síntomas de disfunción vesical suelen ser sugestivos de infección urinaria baja, aunque no son exclusivos ya que se pueden presentar en algunas enfermedades urológicas, cristaluria o en la litiasis de vías urinarias. La asociación de fiebre, malestar general, escalofríos y dolor lumbar son sugestivos de infección urinaria alta o pielonefritis. (2-12)

- c. Se debe realizar una **exploración física general** por aparatos y sistemas, como es habitual, pero con especial atención en: Signos vitales, incluyendo medición de presión arterial, ya que la presión arterial elevada puede ser un signo de pielonefritis aguda o de daño renal crónico asociado a ITU recurrentes. Es importante registrar los valores antropométricos ya que el retardo pondoestatural puede estar asociado a ITU recurrentes y a disfunción tubular renal que es un factor de riesgo para ITU. La palpación abdominal cuidadosa permite descartar fecalomas, masas vesicales o renales. La exploración de la región lumbar y lumbo sacra se debe dirigir a evidenciar dolor por puño percusión y los hoyuelos simples o atípicos que sugieren disrafismos cerrados. Es muy importante el examen de genitales externos en busca de fimosis, balanitis, sinquia de labios menores y vulvovaginitis. (2-13)

2) Diagnóstico de laboratorio:

El diagnóstico de sospecha de ITU se basa en datos clínicos y en los resultados del análisis de orina inmediato y, en ocasiones, de análisis adicionales. El método de recolección de la orina es crucial para tener un diagnóstico fiable que permita un tratamiento correcto y un seguimiento adecuado en aquellos pacientes con riesgo de daño renal.

a. Métodos de recolección y preservación de orina:

El diagnóstico de ITU en pediatría requiere siempre la recogida de una muestra de orina para urocultivo previo a la instauración del tratamiento antibiótico, a fin de realizar un tratamiento dirigido y basado en el germen aislado y en el antibiograma respectivo. El método de recolección y preservación de la muestra de orina tiene un efecto crítico en el resultado del cultivo. La orina puede contaminarse fácilmente con microorganismos procedentes del área genital y perineal, y dar lugar a falsos positivos, lo cual conduce a iniciar tratamiento antibiótico o seguimiento innecesarios.

En los niños con control de esfínteres la recogida de la orina a mitad de la micción («chorro medio»), con higiene previa de genitales, retracción del prepucio en niños y separación de labios mayores en niñas, es el método de elección. El área perineal/genital siempre se debe limpiar con una gasa empapada en agua potable y jabón nuevo durante 10 segundos, luego enjuagar con agua potable y secar con gasa estéril. En los niños no continentes y con buen estado general, la recogida “al vuelo o al acecho” es tan válida como la toma en chorro miccional medio por lo que debería ser de primera elección antes que el uso de bolsa adhesiva perineal. En lactantes más pequeños el éxito en la toma de la muestra aumenta si se utilizan maniobras de estimulación con gasas empapadas en líquido frío (método Quick-Wee) o con compresiones digitales rítmicas en

Tabla 2. Métodos de recolección de orina. Ventajas, inconvenientes e indicaciones

	Urocultivo positivo	Ventajas	Inconvenientes	Indicaciones
Chorro miccional medio limpio	≥ 50000 -100000 UFC/ ml de un germen (a) (26)	- Aceptables Indicaciones de validez diagnóstica. - No invasivo. - Sencillo.	Riesgo de contaminación dependiendo de la higiene y limpieza.	Todos los niños continentes (b)
Bolsa adhesiva	No recomendado Como toma de muestra para urocultivo	- No invasivo. - Sencillo.	- Tasa de falsos positivos muy elevada. - Necesita confirmación si el resultado es positivo	Útil como cribado inicial en situaciones no urgentes en niños no continentes (b)
Cateterismo vesical	≥10000 UFC/ml de un germen (a)	Alta sensibilidad y muy específico	- Invasivo. - Riesgo de trauma uretral - Cierta riesgo de contaminación	Método de confirmación en niños no continentes y mé todo inicial en situaciones urgentes (c)
Punción suprapúbica (Solo a realizar por médicos con experiencia)	El umbral bacteriano se demostró que es ≥1000 UFC/ml (26)	Técnica de referencia	- Invasiva. - Éxito variable (30-70%) - Ideal con control ecográfico	Método de confirmación en niños no continentes y método inicial en situaciones urgentes (c)

a Es posible el diagnostico con menor recuento bacteriano en situaciones con alta verosimilitud.

b Es deseable la recogida al acecho como método confirmatorio o método inicial en niños no continentes y situaciones no urgentes.

c Dependiendo de disponibilidad, habilidades técnicas, edad y situación del paciente.

el área lumbosacra (técnica de Herreros) y suprapúbica. La toma de muestra con compresa estéril presenta menos riesgo de contaminación que la recogida con bolsa perineal pero mayor riesgo si la comparamos con la toma de orina “al acecho”. Tabla 2 (2,11-17) Entre los métodos no invasivos en niños no continentes se encuentran la bolsa perineal o la compresa estéril en el pañal. Las muestras obtenidas mediante estos métodos nunca se deben enviar para realización de urocultivo. En las mejores condiciones de esterilidad ambos métodos presentan elevadas tasas de contaminación (> 50-60%). Sin embargo, pueden ser útiles para realización de uroanálisis o sedimento de orina, como técnica de cribado para descartar ITU. Un resultado negativo con una muestra recogida con bolsa adhesiva no requiere confirmación (valor predictivo negativo de 96-100%). En cambio, un resultado positivo para ITU exige la confirmación mediante un método con bajo riesgo de contaminación como el cateterismo vesical (rechazando la primera orina para minimizar la contaminación) o la punción suprapúbica (solo recomendada a médicos con experiencia y bajo guía ecográfica). Estos dos últimos métodos están indicados también en aquellos niños que requieren diagnóstico y tratamiento inmediato. (2,5,7,11-25). Nunca se debería demorar el procesamiento de la orina recolectada, preferiblemente antes de 2 horas si está a temperatura ambiente. Su traslado debe ser en medio frío (hielo) o conservada a 4 °C máximo por 24 horas, a fin de evitar la multiplicación de la flora contaminante (3,5,7,17). Las muestras de orina mantenidas en refri-

geración o con conservantes químicos durante 24 horas producen pequeños porcentajes de falsos positivos o falsos negativos (5).

b. Análisis de la orina: En el examen inicial de orina la tira reactiva nos brinda datos importantes que contribuyen con el diagnóstico de ITU. La esterasa leucocitaria y la reacción de nitritos son los destacados. En el estudio del sedimento urinario podemos ver piuria, cilindros leucocitarios, hemáticos, epiteliales y bacteriuria. Es frecuente la presencia de hematíes y proteinuria de distinto grado.

El **test de esterasa leucocitaria** detecta esta enzima liberada por los leucocitos urinarios y es compatible con piuria (5 o más leucocitos x campo en muestra centrifugada o más de 10 leucocitos /mm³ o microlitro en orina no centrifugada). El test de nitritos indica la capacidad bacteriana de reducir los nitratos urinarios a nitritos (con excepción de algunas bacterias gram positivas y la *Pseudomona aeruginosa*). Para esta reducción se requiere que la orina permanezca en la vejiga de 3 a 4 horas. En un paciente sintomático, estos hallazgos tienen utilidad para el diagnóstico: la positividad de los nitritos tiene un Cociente de Probabilidad positivo (CPP) mayor a 10 y la positividad de la esterasa leucocitaria tiene un CPP entre 5 y 20 según la intensidad de la leucocituria. La presencia combinada de ambos parámetros aumenta la probabilidad de que el urocultivo sea positivo (CPP mayor a 20). La negatividad de ambos indicadores reduce la probabilidad de ITU con un Cociente de probabilidad negativo (CPN) menor a 0,20. La utilidad diagnóstica de la tira

Tabla 3. Hallazgos en la tira reactiva y conducta recomendada en el paciente sintomático (15)

TIRA REACTIVA	SOSPECHA DIAGNOSTICA
Nitritos (+) Esterasa Leucocitaria (+)	ITU muy probable. Tratamiento antibiótico una vez tomada la muestra para el urocultivo
Nitritos (+) Esterasa Leucocitaria (-)	ITU probable. Tratamiento antibiótico una vez tomada la muestra para el urocultivo
Nitritos (-) Esterasa Leucocitaria (+)	Puede ser ITU o no. Manejo basado en el juicio clínico y al resultado del urocultivo.
Nitritos (-) Esterasa Leucocitaria (-)	ITU improbable. No indicar tratamiento antibiótico hasta tener el resultado del urocultivo.

Tabla 4. Sensibilidad y especificidad de la tira reactiva y el sedimento urinario

Prueba	Sensibilidad % (IC 95%)	Especificidad % (IC 95%)
Esterasa Leucocitaria	79 (73-83)	83 (80-92)
Nitritos	49 (41-57)	98 (96-99)
Esterasa Leucocitaria más Nitritos (+)	45 (30-61)	98 (96-99)
Sedimento Urinario: Leucocituria	74 (67-80)	86 (82-90)
Bacterias sin coloración	88 (75-94)	92 (93-96)
Coloración Gram	91 (80-96)	96 (92-98)

Tabla 5. Interpretación del Examen de Orina en el Diagnóstico de ITU (5,28,30)

Método	Prueba	Información
Tira Reactiva	Esterasa Leucocitaria	Sugiere piuria
		Falsos positivos: Enfermedad Kawasaki, apendicitis, gastroenteritis, litiasis, fiebre Falsos negativos: Poco tiempo de evolución, respuesta inflamatoria disminuida, neutropenia, orina diluida
	Nitritos	Sugiere bacilos Gram negativos
		Falsos positivos: La tira reactiva estuvo expuesta al aire durante demasiado tiempo, Contaminación de la muestra o reacción a medicamentos como la fenazopiridina, imipenem, meropenem, ácido clavulánico Falsos negativos: Orina en vejiga menor a 4 horas (tiempo de conversión de nitratos a nitritos), infección por bacterias que no convierten nitratos en nitritos (Enterococcus spp, Pseudomona spp)
	Esterasa leucocitaria más nitritos	Aumenta el valor predictivo positivo
Sedimento o Microscopía	Piuria	Leucocitos ≥ 5 por campo en orina centrifugada Leucocitos ≥ 10 por campo en orina no centrifugada
	Bacteriuria	Alguna bacteria por campo en Gram de orina sin centrifugar
	Piuria más Bacteriuria	S: 66%; E: 99%

reactiva para guiar la conducta terapéutica inicial ante la sospecha de ITU se resume en la Tabla 3.

- c. La presencia de bacterias en el **sedimento urinario**, especialmente con la **tinción de Gram** tiene un CPP mayor a 10 para diagnóstico de ITU y la presencia de

piuria tiene un CPP mayor a 6. La presencia combinada de ambos hallazgos alcanza un CPP mayor a 20. La tinción de Gram resulta de utilidad para la elección del tratamiento empírico, valorando la presencia de cocos grampositivos en lactantes menores de 3 meses

Tabla 6. Interpretación del Urocultivo, puntos de corte. (5,16,26)

Método de recolección de orina	Recuento de Colonias	Probabilidad de Infección
Punción Suprapúbica	≥ 1000 ufc/ml	Muy probable (>99%)
Sondaje Vesical	≥ 50000 ufc/ml	Muy probable (95%)
	≥ 10000 ufc/ml	Probable
	1000-10000 ufc/ml	Posible
	< 1000 ufc/ml	Improbable
Micción Voluntaria		
Niño	> 10000 ufc/ml	Probable
	< 10000 ufc/ml	Improbable
Niña	> 100000 ufc/ml	Probable (80%)
	10000-100000 ufc/ml	Posible
	< 10000 ufc/ml	Improbable

y en niños con enfermedad nefrourológica. Se podría obviar su realización ante la presencia de nitritos en una orina recién emitida. (5,7)

Para iniciar un tratamiento precoz antes de tener el resultado del urocultivo es importante la correcta interpretación de la cinta reactiva y del sedimento urinario tal como especifica en la Tabla 4 (18,27-28) Las tiras reactivas ofrecen la misma validez que el análisis microscópico, incluso en niños pequeños. Hay que tener en cuenta que la leucocituria aislada no es diagnóstica de ITU ya que puede haber leucocituria en algunas uropatías sin infección, deshidratación, fiebre, vulvovaginitis, balanitis, apendicitis, cristaluria, litiasis, nefritis tubulointersticial, en enfermedades autoinmunes y en la enfermedad de Kawasaki. Tabla 5. (2,5,7,11,14-15,29)

d. Urocultivo: El urocultivo cuantitativo es la prueba de oro en el diagnóstico de ITU, ya que permite cuantificar la cantidad de colonias bacterianas y con ello, confirmar o descartar la infección, identificar el microorganismo y conocer la sensibilidad antibiótica. Debe ser interpretado siempre según el contexto clínico y el método de recolección de la orina por el riesgo de contaminación de la muestra. Las técnicas apropiadas para la recolección y preservación de la orina se han descrito previamente. Algunos centros a nivel internacional sugieren una muestra pareada (dividir en dos envases para análisis de urocultivo en paralelo), practica poco probable en nuestro medio ya que aumentaría significativamente los costos, Las indicaciones para realizar un urocultivo son (5,30-32):

- Niños menores a 3 meses con sospecha de ITU o fiebre sin foco.
- Niños mayores de 3 meses con sospecha clínica de ITU alta y resultado de tira reactiva (esterasa leucocitaria/nitritos) y/o microscopia (piuria) positivas.
- Niño con alta sospecha de enfermedad bacteriana severa.

Niño con ITU recurrente y condición asociada (malformaciones renales y de vía urinaria, reflujo vesicoureteral).

- Niño donde la clínica de infección urinaria no se relaciona con los resultados negativos en las tiras reactivas y la microscopia del sedimento.

El crecimiento de un uropatógeno ≥ 100 000 UFC/ml tiene la más alta sensibilidad (99%) independiente de la edad y método en el diagnóstico de infección urinaria (5,26,30-31).

Para considerar que la bacteriuria es significativa o no, existen puntos de corte (Tabla 6) de acuerdo al método de recolección de orina. Por supuesto los resultados se deben interpretar tomando en cuenta la situación clínica del paciente. (2-3,5,7,11-15). Son causa posible de urocultivo negativo la ingesta previa de antibiótico, orinas diluidas, micciones frecuentes o en infecciones causadas por gérmenes anaerobios o de lento crecimiento, la existencia de obstrucción urinaria o de ITU complicada (nefronia lobar y/o absceso renal).

El crecimiento de 2 o más bacterias es sugestivo de contaminación; sin embargo, el crecimiento de dos bacterias en niños pequeños (E. coli y Enterococcus) puede ser un hallazgo relevante si hay síntomas y laboratorios compatibles con ITU. El crecimiento significativo de bacterias distintas a E coli frecuentemente está asociado con malformaciones anatómicas del riñón y vías urinarias (5,30).

- e) **Determinaciones analíticas:** Los cuadros clínicos compatibles con infección urinaria baja o en niños > 3 meses que lucen saludables, hidratados, inmunocompetentes, habitualmente, no requieren otras pruebas complementarias de laboratorio. En el lactante febril y niños mayores con clínica de ITU alta, deshidratados, inmunocomprometidos, ITU recurrente e ingreso hospitalario, es recomendable realizar estudios de filtración glomerular, hematología completa, electrolitos séricos y reactantes de fase aguda como velocidad de sedimentación glomerular (VSG), proteína C reactiva

(PCR) o procalcitonina (PCT), especialmente esta última (3,5,12,17,33-38). Los marcadores inflamatorios no presentan evidencia robusta para incluir o excluir una infección urinaria alta. En el contexto de ITU, es improbable presentar una PNA si la PCR <20 mg/L, VSG < 10 mm/hora, PCT < 0,5 ng/ml, (CPN <0,1). (33). Una adecuada valoración de la función renal nos ayudará en la toma de decisiones terapéuticas, evitando o ajustando las dosis de fármacos o antibióticos con mayor nefrotoxicidad. y nos permitirá valorar un pseudohipoaldosteronismo secundario generalmente transitorio descrito en pacientes con ITU y uropatía de base y que se caracteriza por presentar hiponatremia, hiperkalemia y acidosis metabólica (17, 39). En lactantes < 3 meses, con sospecha de sepsis o compromiso del estado general, es altamente recomendable también la realización de hemocultivo y valorar la realización o no de una punción lumbar.

Los biomarcadores urinarios podrían ser útiles para el diagnóstico de ITU. El más destacado es la Lipocalina asociada a la gelatinasa de los neutrófilos en la orina (uNGAL) que aumenta rápidamente en respuesta al daño celular tubular renal causado por isquemia-reperfusion, presencia de citoquinas y sepsis. La uNGAL o la relación uNGAL/creatinina urinaria son biomarcadores con aceptable sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de ITU, aunque aún no se utilizan de forma rutinaria en la práctica clínica. (33-37,40)

Por ser la infección urinaria una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la infancia es muy importante la sospecha clínica, el examen físico, la evaluación del laboratorio y los estudios imagenológicos para un diagnóstico adecuado y tratamiento precoz. En el siguiente capítulo se discutirá la importancia de los estudios imagenológicos en el diagnóstico y seguimiento individualizado de los pacientes con ITU.

REFERENCIAS

- Moriyón JC, Petit de Molero N, Coronel V, Ariza M, Arias A, Orta N. Infección urinaria en pediatría. Definición, epidemiología, patogenia, diagnóstico. Arch Venez Puer Ped. 2011; 74(1):23-28. [citado 15/3/2025] Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492011000100006
- Mattoo TK, Shaikh N, Nelson CP. Contemporary Management of Urinary Tract Infection in Children. Pediatrics. 2021; 147(2): e2020012138. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-012138>
- González Rodríguez JD, Justa Roldán ML. Infección urinaria. Formas clínicas y diagnóstico. En: Exeni R, García Nieto V, Medeiros M, Santos F (eds.). Nefrología Pediátrica. Universidad de Oviedo, Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. p.575-580 [citado 15/04/2025] Disponible en: <http://hdl.handle.net/10651/62569>
- Hodson EM, Craig JC. Urinary tract infections in children. En: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, Emma F, Goldstein ST (eds.). Pediatric Nephrology. 7.ª ed. Londres: Springer; 2016. pp. 1695-1714. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-662-43596-0_49
- Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J, Baquero Artigao F, Silva Rico JC, Velasco Zúñiga R, et al; Grupo colaborador de infección urinaria en pediatría. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. An Pediatr (Barc). 2019; Jun;90(6): 400.e1-400.e9. DOI: 10.1016/j.anpedi.2019.02.009
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud; 2011. Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS N° 2009/01 [citado 30/05/2025] Disponible en: https://portal.guia-salud.es/wpcontent/uploads/2018/12/GPC_483_ITU_poblacion_pediatica_ICS_compl.pdf
- Ammenti A, Alberici I, Brugnara M, Chimenz R, Guarino S, La Manna A, et al; Italian Society of Pediatric Nephrology. Updated Italian recom 126 mendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. Acta Paediatr. 2020;109(2):236-247. Disponible en: <http://doi.org/10.1111/apa.14988>
- Klaus R, Barth TK, Imhof A, Thalmeier F, Lange-Sperandio B. Comparison of clean catch and bag urine using LC-MS/MS proteomics in infants. Pediatr Nephrol 2024; 39:203-212 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-023-06098-3>
- Mintegi Raso S, Gómez Cortés B. Lactante febril. Protoc diagn ter pediatr. 2020; 1:141-151. [citado 25/05/2025] Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11_lactante_febril.pdf
- National Collaborating Centre for Women's and Children's Health, Commissioned by the National Institute for Health and Clinical Excellence. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. 2022, (CG224). [citado 26/05/2025] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng224>
- Lai A, Rove KO, Amin S, Vricella GJ, Coplen DE. Diagnosis and Management of Urinary Tract Infections in Premature and Term Infants. Neo Reviews. 2018;19(6): e337-e348. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/neo.19-6-e337>
- Pietropaolo G, Di Sessa A, Tirelli P, Miraglia del Giudice E, Guarino S, Marzuillo P. Kidney involvement during the course of febrile urinary tract infection. Pediatr Nephrol 2025; 40: 2455-2468. <https://doi.org/10.1007/s00467-025-06695-4>
- Brandström P, Lindén M. How Swedish guidelines on urinary tract infections in children compare to Canadian, American and European guidelines. Acta Paediatr. 2020; 110(2). DOI:10.1111/apa.15727
- Shaikh N, Osio VA, Wessel CB, Jeong, J. Prevalence of asymptomatic bacteriuria in children: a meta-analysis J Pediatr. 2020; 217:110-117. DOI: 10.1016/j.jpeds.2019.10.019
- Tullus K, Hooman N, Easty M. Flushing of the vagina and the prepuce-a cause for contami ned urine cultures in children. Pediatr Nephrol. 2017;32:107-111. DOI.10.1007/s00467-016-3463-9
- Hunt KM, Green RS, Sartori LF, Aronson PL, Chamberlain JM, Florin T. et al. Urine Dipstick for the Diagnosis of Urinary Tract Infection in Febrile Infants Aged 2 to 6 Months. Pediatrics. 2025;155(4). DOI 10.1542/peds.2024-068671
- Gonzalez Rodriguez JD, Roldan LJ. Infección de las vías urinarias. Protoc diagn ter pediatr. 2022; 1:103-29 [citado 16/05/2025] Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion.pdf
- Marsal , Gonzalo de Liria R, Méndez Hernández M. Infección urinaria. Protoc diagn ter pediatr. 2023; 2:259-269. [citado 27/05/2025] Disponible en: www.aeped.es/sites/default/files/documentos/16_infeccion_urinaria.pdf
- Morello W, La Scola C, Alberici I, Montini G. Acute pyelonephritis in children. Pediatr Nephrol. 2016; 31(8):1253-1265. DOI 10.1007/s00467-015-3168-5
- Bonkat G, Kranz J, Cai T, Geerlings S, Köves B, Pilatz, A. et al. EAU Guidelines on Urological Infections 2025. Eur Urol. 2024;86(1):27-41. DOI. 10.1016/j.eururo.2024.03.035
- Lindén M, Rosenblad T, Rosenborg K, Rosenborg K, Hansson S, Brandström P. Infant urinary tract infection in Sweden — A

- national study of current diagnostic procedures, imaging and treatment. *Pediatr Nephrol* 2024;39:3251–3262 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-024-06415-4>
22. Subcommittee on urinary tract infection. Re affirmation of AAP Clinical Practice Guideline: The Diagnosis and Management of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children 2-24 Months of Age. *Pediatrics* 2016;138(6): e20163026. DOI 10.1542/peds.2016-3026
 23. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management, NICE guideline, Reference number:NG224. Julio 2022 [citado 30/05/2025] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng224>
 24. Lambert H, Coulthard MG. Urinary tract infection guidelines should address unique, specific questions and include analyses of primary data. *Pediatr Nephrol* 2024;39: 1679–1683 . Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-023-06255-8>
 25. Okubo Y, Uda K, Miyairi I, Michihata, Kumazawa R, Matsui H. Nationwide epidemiology and clinical practice patterns of pediatric urinary tract infections: application of multivariate time-series clustering. *Pediatr Nephrol* 2023;38:4033–4041. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-023-06053-2>
 26. Coulthard MG. Defining urinary tract infection by bacterial colony counts: a case for 100,000 colonies/ml as the best threshold. *Pediatr Nephrol* 2019;34:1639–1649. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-019-04283-x>
 27. Yang SS. Asian guidelines for urinary tract infection in children. *J Infect Chemother* 2021;27(11):1543-54. DOI.10.1016/j.jiac.2021.07.014
 28. Hunt KM, Green RS, Sartori LF, Aronson PL, Chamberlain JM, Florin TA, et al. Urine Dipstick for the Diagnosis of Urinary Tract Infection in Febrile Infants Aged 2 to 6 Months. *Pediatrics*. 2025;155(4): e2024068671. DOI. 10.1542/peds.2024-068671
 29. Fogazzi GB, Garigali G, Abinti M, Lieti G, Verdesca, S An updated approach to the evaluation of the urinary sediment. *Pediatr Nephrol* 2025;40:33–945. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-024-06545-9>
 - 2020; 23;395(10237):1659-1668. DOI. 10.1016/S0140-6736(20)30676-0
 32. Subcommittee on urinary tract infection. Reaffirmation of AAP Clinical Practice Guideline: The Diagnosis and Management of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children 2-24 Months of Age. *Pediatrics* 2016;138(6): e20163026-e20163026. DOI 10.1542/peds.2016-3026
 33. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. Actualización 2024. [citado 03/05/2025] Disponible en: https://serviciopediatria.com/wp-content/uploads/2024/05/2024_GPC-Infeccion-Tracto-Urinario-en-Pediatria.pdf
 34. Mattoo TK, Spencer JD. Biomarkers for urinary tract infection: present and future perspectives. *Pediatr Nephrol* 2024;39, 2833–2844. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-024-06321-9>
 35. Gkiourtzis N, Stoimeni A, Michou P, Charitakis N, Cheirakis K, Liakos V. The value of procalcitonin and urinary NGAL in the prediction of acute pyelonephritis and kidney scarring in pediatric patients with a history of febrile urinary tract infection: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Nephrol* 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-025-06885-0>
 36. Kim DY, Yim HE, Son MH, Yoo KH. Urine specific gravity, pyuria, and neutrophil gelatinase-associated lipocalin for identifying urinary tract infection in young children. *Pediatr Nephrol* 2023;38: 3337–3346. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-023-05957-3>
 37. Aksu B, Afonso AC, Akil I, Alpay H, Atmis B, Aydog O. Urine soluble TLR4 levels may contribute to predict urinary tract infection in children: the UTILISE Study. *Pediatr Nephrol* 2024;39: 483–491. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-023-06063-0>
 38. Mintegi Raso S, Gómez Cortés B. Lactante febril. *Protoc diagn ter pediater*. 2020; 1:141-151. [citado 10/05/2025] Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11_lactante_febril.pdf
 39. Betti C, Lavagno C, Bianchetti MG, Kottanattu L, Lava SA, Schera F, et al. Transient secondary pseudo-hypoaldosteronism in infants with urinary tract infections: systematic literature review *European Journal of Pediatrics*. 2024 183:4205–4214. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05676-3>
 40. Maringhini S, Alaygut D, Corrado C. Urinary Tract Infection in Children: An Up-To-Date Study, *Biomedicine*, 2024 12(11), 2582. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biomedicine12112582>