

## TRATAMIENTO DE INFECCIONES URINARIAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES.

Ricnia Vizcaino (1), Lourdes Morillo (2), Claudia Moy (3)

### RESUMEN

La Infección del Tracto Urinario (ITU) es una patología común en niños. Requiere un manejo exhaustivo que combine tratamiento antibiótico con terapia de soporte, y cuyo objetivo primordial es prevenir complicaciones graves como la urosepsis y el daño renal permanente. El manejo debe estratificarse de acuerdo a la edad y severidad del cuadro clínico. La hospitalización y el tratamiento antibiótico endovenoso son obligatorios en menores de 3 meses (duración de 7 a 10 días). En niños mayores con cistitis no complicada, el tratamiento es generalmente ambulatorio con antibióticos orales por períodos cortos (3 a 5 días). En niños mayores de tres meses con ITU febril con buen estado general, adecuada tolerancia a la vía oral y entorno familiar confiable, puede considerarse manejo ambulatorio con antibióticos orales como las cefalosporinas de tercera generación (Cefixima, Cefitibuteno). La selección empírica del antibiótico es crítica y debe basarse en patrones locales de resistencia bacteriana. *Escherichia coli* es el uropatógeno más frecuente y sus altas tasas de resistencia a medicamentos comunes (ampicilina, trimetoprim-sulfametoxazol) constituyen un motivo de preocupación. El manejo coadyuvante es esencial para el alivio sintomático y la prevención de recurrencias. Estrategias preventivas como el uso de probióticos, D-manosa y arándano rojo presentan evidencia moderada de eficacia. La corrección de factores de riesgo, tales como el estreñimiento y la higiene perineal, son fundamentales para la prevención a largo plazo. Este enfoque integral y racionalizado es vital para tratar la ITU de manera efectiva, preservar la función renal y promover el uso racional de los antibióticos.

*Arch Venez Puer Ped 2025; 88 (1): 60 - 67*

**Palabra Clave:** Infección del tracto urinario, tratamiento antibiótico, terapia coadyuvante, resistencia bacteriana, pediatría.

### TREATMENT OF URINARY TRACT INFECTIONS IN CHILDREN

#### SUMMARY

Urinary Tract Infection (UTI) is a common childhood pathology that requires exhaustive management, combining precise antibiotics with supportive therapy. The primary objective is to prevent severe complications like urosepsis and permanent renal damage. Management should be stratified by age and severity. Hospitalization and treatment with intravenous antibiotics (such as ampicillin and cefotaxime) are mandatory for neonates and infants under 3 months of age (duration of 7 to 10 days). Conversely, older children with uncomplicated cystitis can be managed as outpatients with oral antibiotics (cephalexin, nitrofurantoin) for a short period (3 to 5 days). Empirical selection of antibiotics is critical and must be strictly based on local bacterial resistance patterns. *Escherichia coli* is the dominant uropathogen, and high rates of resistance to common drugs like ampicillin and trimethoprim-sulfamethoxazole in Latin America are a major concern. Adjuvant management is essential for symptomatic relief and the prevention of recurrences. This includes adequate hydration and the use of analgesics. Preventive strategies, such as the use of probiotics, D-mannose, and cranberry, show moderate evidence of efficacy. Correction of risk factors like constipation and perineal hygiene are fundamental for long-term prevention. This integral and rationalized approach is vital for effectively treating UTIs, preserving renal function, and promoting the rational use of antibiotics.

*Arch Venez Puer Ped 2025; 88 (1): 60 - 67*

**Keywords:** Urinary tract infection, antibiotic treatment, adjuvant therapy, bacterial resistance, pediatrics.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Relevancia y epidemiología de la ITU pediátrica

La infección del tracto urinario (ITU) representa una de las patologías infecciosas de origen bacteriano más comunes en la infancia, con una incidencia global que varía según la

edad, el sexo y la presencia de factores de riesgo anatómicos o funcionales (1) Su importancia clínica trasciende el cuadro agudo, ya que una ITU febril, especialmente en los primeros años de vida, se asocia con un riesgo no despreciable de bacteremia, urosepsis y, a largo plazo, con el desarrollo de cicatrices renales. Estas cicatrices pueden conducir a secuelas graves en la vida adulta, como hipertensión arterial, proteinuria y enfermedad renal crónica (2).

Aunque muchas ITU se manifiestan como cistitis no complicadas y pueden manejarse de forma segura en el ámbito ambulatorio, un subgrupo de pacientes, particularmente los más jóvenes, desarrolla pielonefritis aguda, una infección del parénquima renal que exige un enfoque terapéutico más agresivo y, a menudo, hospitalización. (2,3).

### 1.2. El desafío de la resistencia antimicrobiana en Venezuela y Latinoamérica

1. Médico Nefrólogo Pediatra. Coordinadora del Postgrado de Nefrología, Complejo Hospitalario Dr. Luis Razetti. Barcelona, Venezuela. ORCID: 0000-0001-8827-0408. ricnefro@gmail.com.
2. Médico Infectólogo Pediatra. Adjunto del Servicio de Infectología, Hospital de Niños J.M. de los Ríos. Caracas, Venezuela. ORCID: 0000-0002-1750-4227. lougimon07@gmail.com.
3. Médico Nefrólogo Pediatra. Instituto Médico La Floresta. Caracas, Venezuela. ORCID: 0009-0008-1023-2653.claunefropediatra@gmail.com.

Autor corresponsal:  
Ricnia A Vizcaino Tenias / ricnefro@gmail.com

El panorama terapéutico de la ITU se ha complicado drásticamente en las últimas décadas debido al fenómeno global de la resistencia antimicrobiana. *Escherichia coli*, el agente causal en más del 80% de las ITU adquiridas en la comunidad, ha desarrollado tasas de resistencia alarmantes a antibióticos históricamente utilizados como primera línea. (4-6).

En Venezuela y gran parte de Latinoamérica, la resistencia de *E. coli* a ampicilina y trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) supera con frecuencia el 50%, convirtiéndolos en opciones empíricas inviables en la mayoría de los casos (6). Este escenario obliga a una vigilancia epidemiológica local constante y a un uso más juicioso de antibióticos de mayor espectro, como las cefalosporinas de tercera generación, para evitar la selección de cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). (7-10).

### 1.3. Objetivos fundamentales del tratamiento

El presente consenso tiene como objetivo principal brindar al pediatra y al nefrólogo pediatra herramientas actualizadas y basadas en la evidencia para un manejo óptimo de la ITU. Los objetivos primordiales del tratamiento son:

1. **Erradicar la infección aguda:** Controlar rápidamente los síntomas y eliminar el patógeno del tracto urinario.
2. **Prevenir complicaciones sistémicas:** Evitar la progresión a urosepsis, shock séptico y disfunción multiorgánica.
3. **Minimizar el daño renal a largo plazo:** Reducir el riesgo de formación de cicatrices renales y sus secuelas.
4. **Promover el uso racional de antibióticos:** Seleccionar el fármaco más efectivo y de espectro más estrecho posible para preservar la eficacia de los antimicrobianos.

Para alcanzar estas metas, es imperativo definir cuándo, cómo y dónde tratar a un niño con ITU, seleccionando de manera juiciosa a los pacientes que requieren manejo hospitalario, aquellos que se benefician de profilaxis antibiótica y los que necesitan estudios de imagen, evitando así intervenciones costosas, invasivas e innecesarias.

## 2. PRINCIPIOS GENERALES PARA LA TOMA DE DECISIONES TERAPÉUTICAS

El abordaje moderno de la ITU se aleja de un enfoque único y se dirige hacia una estrategia estratificada según el riesgo del paciente. La decisión inicial más crítica es determinar el lugar de tratamiento: ambulatorio u hospitalario.

### 2.1. Estratificación del riesgo: ¿ambulatorio o intrahospitalario?

El manejo intrahospitalario ha sido la práctica habitual para la ITU febril, pero hoy se reserva para situaciones en las que el beneficio supera claramente los riesgos y costos asociados a la hospitalización (11-15).

Los criterios para hospitalización incluyen de forma mandatoria: (Tabla 1)

- **Edad < 3 meses:** Especialmente neonatos, por su alto riesgo de bacteremia y urosepsis.
- **Apariencia tóxica o signos de sepsis:** Independientemente de la edad (hipotensión, mala perfusión, alteración del estado de conciencia).

ción del estado de conciencia).

- **Inmunocompromiso:** pacientes con neutropenia, en tratamiento con quimioterapia o con inmunodeficiencias primarias.
- **Vómitos persistentes o intolerancia a la vía oral:** impiden una hidratación y medicación adecuadas.
- **Deshidratación significativa:** que requiere rehidratación intravenosa.
- **Malformaciones urológicas conocidas:** pacientes con uropatías obstructivas o reflujo vesicoureteral (RVU) de alto grado que presentan un cuadro febril.
- **Fallo del tratamiento ambulatorio:** persistencia de la fiebre o empeoramiento clínico después de 48-72 horas de tratamiento oral adecuado.
- **Duda diagnóstica:** cuando no es posible descartar otras infecciones graves.

Los pacientes que no cumplen con estos criterios, aquellos que se presentan con buen estado general y que cuenten con un entorno familiar confiable, son candidatos a un manejo ambulatorio seguro. En niños mayores de tres meses con ITU febril con buen estado general, adecuada tolerancia a la vía oral y entorno familiar confiable puede considerarse manejo ambulatorio con antibióticos orales como las cefalosporinas de tercera generación (Cefixima, Cefitibuteno). (11-15).

### 2.2. Terapia empírica vs. terapia dirigida

El tratamiento de la ITU sigue un proceso de dos fases:

1. **Terapia empírica:** Se inicia inmediatamente después de la toma de una muestra de orina adecuada para urocultivo y antes de conocer el patógeno y su perfil de sensibilidad. La elección del antibiótico empírico es una de las decisiones más importantes y debe basarse en la edad del paciente, la gravedad clínica y, fundamentalmente, en los perfiles de sensibilidad antimicrobiana locales o institucionales. (Tabla 2)
2. **Terapia dirigida:** Una vez que se obtienen los resultados del urocultivo y el antibiograma (generalmente en 48-72 horas), el tratamiento debe ajustarse. Si el patógeno es sensible al antibiótico empírico y el paciente evoluciona favorablemente, se continúa con el mismo. Si hay resistencia, se debe cambiar a un antibiótico de espectro más estrecho de acuerdo a la sensibilidad del germen causal. Este proceso, conocido como "desescalamiento", es crucial para la administración racional de antibióticos. (11-15).

## 3. TRATAMIENTO DE LA ITU FEBRIL / PIELONEFRITIS AGUDA (MANEJO INTRAHOSPITALARIO)

Este enfoque se reserva para los pacientes que cumplen los criterios de hospitalización mencionados previamente. (Tabla 3)

### 3.1. Abordaje en neonatos y lactantes menores de 3 meses

Este grupo etario requiere invariablemente hospitalización. La ITU en neonatos se considera una infección potencialmente grave por su alta asociación con bacteremia. El tratamiento debe ser parenteral y de amplio espectro. (14-19)

**TABLA .1 Indicaciones de antibióticos parenterales de pacientes con infección urinaria.**

Recién nacidos
Lactantes menores de 2 meses
Sepsis
ITU atípica
Inmunocompromiso grave
Intolerancia a la vía oral
Uropatías complejas (reflujo vesico-ureteral de alto grado, uropatía obstructiva)
Mala respuesta al antibiótico por VO
ITU febril en niño portador de litiasis renal o cuerpo extraño (p.ej, catéter doble jota)
Paciente con trasplante renal e ITU febril y compromiso de la función renal
ITU: Infección del tracto urinario. VO: vía oral
Fuente: Ramírez F et al. (13)

**TABLA 2. Antibióticos para tratamiento empírico inicial de la ITU**

Antibiótico	Dosis mg/kg/día	Intervalo	Vía
Amikacina	15	12-24	IM-IV
Amoxicilina - clavulánico	40	8-12	Oral
Cefalexina	50-100	6-8	Oral
Cefadroxilo	30	12	Oral
Cefotaxime	150	8	VEV
Ceftazidime	100-150	6-8	IV
Ceztriazona	50-75	24	IM-IV
Gentamicina	5-7	12-24	IM-IV
TMS	6-12	12	Oral

Fuente: Ramírez F et al. 13

**TABLA 3. Tratamiento de la ITU complicada o por gérmenes resistentes.**

Antibiótico	Dosis (mg/kg/día)	Intervalo	Vía	Observaciones
Cefepima	100-150	8-12	IV-IM	
Cefixima	8	24	VO	Para pacientes con ITU resistentes e indicación de antibióticos por VO
Ciprofloxacina	20-30	12	VO-IV	Valorar costo beneficio
Colistina	2.5-5	8	IV	Recordar la nefrotoxicidad
Ertapenem	15	12	IV-IM	Dosis sugerida para niños de 3 meses a 12 años
Fosfomicina	100-400	6-8	VO-IV	Hipopotasemia e hipernatremia
Imipenem	40-60	6	IM-IV	
Linezolid	25-40	6-8	VO-IV	
Meropenem	60-120	6-8	IV	
Piperacilina	300	6-8	IV	
Vancomicina	40-60	6	IV	Recordar nefrotoxicidad

VO: vía oral, IV: intravenoso, IM: intramuscular; ITU: infección del tracto urinario.

Fuente: Ramírez F et al. (13)

- **Régimen empírico recomendado:** La combinación de Ampicilina más un aminoglucósido (Gentamicina) o una cefalosporina de tercera generación (Cefotaxima) es el estándar de oro.
- **Ampicilina:** Se incluye para dar cobertura a *Enterococcus spp.* y *Listeria monocytogenes*.
- **Gentamicina o Cefotaxima:** Proporcionan una exce-

lente cobertura contra los bacilos Gram-negativos como *E. coli* y *Klebsiella spp.* Se prefiere Cefotaxima sobre Ceftriaxona en neonatos con ictericia, ya que la Ceftriaxona compite con la bilirrubina por la unión a la albúmina, aumentando el riesgo de kernicterus.

- **Duración del tratamiento:** Generalmente de 7 a 14 días, dependiendo de la respuesta clínica y la presen-

cia de bacteremia. En casos de complicaciones pueden requerirse cursos más prolongados (15-20).

### 3.2. Tratamiento parenteral en niños mayores de 3 meses

En este grupo, el tratamiento empírico puede iniciarse con monoterapia, salvo en casos de sepsis grave. (Tablas 3,4,5)

- **Cefalosporinas de tercera generación (Ceftriaxona, Cefotaxima):** Son los fármacos de elección para la pielonefritis no complicada en niños hospitalizados. Ofrecen una excelente cobertura contra *E. coli* y otros uropatógenos comunes (14).
- **Aminoglucósidos (Amikacina, Gentamicina):** Pueden usarse en monoterapia o en combinación en infecciones graves. Su principal ventaja es la potente actividad bactericida, pero su uso prolongado se ve limitado por el riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad (15).
- **Cefalosporinas de cuarta generación (Cefepime):** Se reservan para infecciones más complejas o en el ámbito nosocomial (16).
- **Piperacilina/Tazobactam:** Esta combinación es útil en ITU complicadas, pacientes con anomalías estructurales o infecciones nosocomiales, ya que ofrece una cobertura muy amplia que incluye *Pseudomonas aeruginosa* y anaerobios (17).

### 3.3. Transición a terapia oral (terapia secuencial o "switch")

Un pilar del manejo moderno es la transición de la vía intravenosa a la oral tan pronto como sea clínicamente seguro. Los criterios para el cambio son:

- Mejoría clínica evidente (resolución de la fiebre por al menos 24-48 horas).
- Capacidad para tolerar medicamentos orales y líquidos.
- Disponibilidad de un antibiótico oral apropiado según el antibiograma.

Esta estrategia reduce la estancia hospitalaria, los costos y los riesgos asociados a las vías intravenosas. (15-19)

## 4. TRATAMIENTO DE LA CISTITIS NO COMPLI-CADA (MANEJO AMBULATORIO)

Este enfoque es para niños con buen estado general, sin fiebre alta y con síntomas localizados en el tracto urinario inferior (disuria, polaquiuria, urgencia).

### 4.1. Antibióticos orales de primera línea

La elección debe basarse en la epidemiología local.

- **Nitrofurantoína:** Es una excelente opción para la cistitis no complicada. Alcanza altas concentraciones en la orina con un mínimo impacto en la flora intestinal, lo que reduce la presión selectiva. Es efectiva contra *E. coli* pero no es útil para la pielonefritis, ya que no alcanza niveles terapéuticos en el parénquima renal (7).
- **Fosfomicina Trometamol:** Presenta una excelente actividad contra *E. coli*, incluyendo muchas cepas productoras de BLEE. En adolescentes, su pauta de dosis única mejora drásticamente la adherencia al tratamiento (8)
- **Cefalosporinas de Primera Generación (Cefalexina):** Son una opción válida si la sensibilidad local lo permite. Son bien toleradas y tienen un espectro adecuado para la cistitis no complicada (9). (Tablas 4,5)

### 4.2. Opciones de segunda línea y consideraciones especiales

Estos fármacos deben usarse con precaución y guiados por el antibiograma.

- **Trimetoprima-Sulfametoxazol (TMP-SMX):** Su uso empírico está muy limitado por las altas tasas de resistencia. Solo debe considerarse si un urocultivo previo ha confirmado la sensibilidad del germen.
- **Amoxicilina/Ácido Clavulánico:** Puede ser una alternativa, pero la resistencia de *E. coli* también es creciente. Su uso empírico es arriesgado en muchas regiones.
- **Cefalosporinas de Tercera Generación (Cefixima, Cefibuteno):** Deben reservarse para evitar la promoción de resistencia. Podrían considerarse en pacientes con ITU febril que serán manejados de forma ambulatoria, como terapia oral de continuación tras un tratamiento IV inicial (11). (Tablas 4,5)

### 4.3. Duración del tratamiento

Las guías actuales favorecen cursos de tratamiento más cortos para reducir efectos adversos y resistencia. (21-25)

**ITU febril / pielonefritis:** La duración total del tratamiento (IV + oral) se recomienda de 7 a 10 días. Un curso de 7 días es generalmente suficiente para prevenir el daño renal en casos no complicados.

- **Cistitis (ITU Baja):** Se recomiendan cursos cortos de 3 a 5 días.

## 5. MANEJO DE LA INFECCIÓN URINARIA RECURRENTE Y PERSISTENTE

Este escenario representa un desafío clínico significativo, asociado a una mayor morbilidad y riesgo de daño renal. (8-11,25-27)

- **Definiciones:**
  - **ITU Persistente:** Fracaso en la erradicación de la bacteriuria después de un curso adecuado de tratamiento. Sugiere resistencia bacteriana, un foco infeccioso no resuelto (p. ej., un lito) o una anomalía estructural.
  - **ITU Recurrente:** Dos o más episodios de pielonefritis aguda, un episodio de pielonefritis y una o más cistitis, o tres o más episodios de cistitis en un año, confirmados con urocultivos, NO tomados con bolsa recolectora.
- **Enfoque diagnóstico y terapéutico:** El manejo de la ITU persistente requiere una reevaluación microbiológica para ajustar el tratamiento antibiótico y una investigación exhaustiva con estudios de imagen para descartar factores subyacentes.
- **Profilaxis antibiótica:** ¿cuándo y cómo? La profilaxis continua con dosis bajas de antibióticos (nitrofurantoína o TMP-SMX a un cuarto de la dosis terapéutica, administrada por la noche) puede considerarse en casos muy seleccionados de ITU recurrentes. Sin embar-

TABLA 4. Antibióticos y dosis recomendadas por las guías internacionales para el tratamiento de las ITU

	AAP	ISPN	SOCHINF	SAP	Comentario
<b>Antibióticos orales mg/kg/día</b>					Se prefieren antibióticos orales en niños con buen aspecto, ya que son igualmente eficaces que la terapia intravenosa
Amoxicilina-acido clavulánico	40 en 3 dosis	50-90 en 3 dosis	-	40 cada 8 -12 horas	
Cefadroxilo	-	-	50 cada 12 horas	30 cada 12 horas	
Cefalexina	50-100 en 4 dosis	-		50-100 cada 6-8h	
Cefixime	8 (máx. 400/día) 1 o 2 dosis	8 dos veces día el primer día. Una vez día a partir de entonces	8 cada 12- 24 horas	8 cada 24 horas	Indicación según antibiograma
Trimetoprima sulfametoxazol	6-12 (trimetoprima) en 2 dosis	8-12 (trimetoprima) en 2 dosis	8 cada 12 horas	6-12 cada 12 horas	Neutropenia en uso prolongado. Indicación según antibiograma en mayor de 3 meses
Fosfomicina Trometamol	Muy variable 1a 3 g		1g en lactantes 2g en escolares 3 g adolescentes. Dosis única. Excepción por 72 h	100-400mg cada 6-8 h	Hipocalcemia, hipernatremia
<b>Antibióticos intravenosos mg/kg/día</b>					Niños sépticos o que no toleren la vía oral.
Ampicilina-sulbactam	100-200(ampicilina) en 4 dosis.	100 (ampicilina) en 3-4 dosis.	100 cada 6 horas	100 cada 6 horas	
Cefotaxima	150-180 mg en 3 dosis.	150-200 en 3-4 dosis	100 cada 6 horas	150 cada 8 horas	
Ceftriaxona		75-100 cada 24h	50 cada 24 h	50-75 cada 24h	
Amikacina	15-22.5 dosis única	15 cada 24 h dosis única	15 cada 24 h dosis única	15 cada 12-24 h	Ajustar dosis a función renal
Gentamicina	5-7.5 dosis única	6-7.5 dosis única	5-7.5 cada 24 h	5-7 cada 12-24h	Potencial daño renal y auditivo

Siempre se deben consultar las recomendaciones farmacológicas locales.

AAP Academia Americana de Pediatría. ISPN Sociedad Italiana de Nefrología Pediátrica. SOCHINF Sociedad Chilena de Nefrología Pediátrica. SAP Sociedad Argentina de Pediatría.

go, su uso es controvertido por el riesgo de inducir resistencia. Las indicaciones actuales son restrictivas y generalmente se limitan a niños con RVU de alto grado (IV-V) o recurrencias muy frecuentes y sintomáticas a pesar de otras medidas (8, 9,25-27). La decisión debe ser siempre individualizada.

- **El rol de la disfunción vesical e intestinal (DVI)**  
La DVI es uno de los factores de riesgo más importantes y a menudo subestimado para la ITU recurrente. Incluye hábitos como la micción infrecuente ("aguantar la orina"), el vaciado incompleto de la

vejiga y, fundamentalmente, el estreñimiento. El tratamiento del estreñimiento y la reeducación miccional (uroterapia) son a menudo más efectivos que la profilaxis antibiótica para prevenir las recurrencias (10, 11).

## 6. TERAPIAS COADYUVANTES Y ESTRATEGIAS PREVENTIVAS

El tratamiento de la ITU no se limita a los antibióticos. Las siguientes medidas son cruciales para el manejo integral.

TABLA.5. Antibióticos y dosis recomendadas por las guías nacionales el tratamiento de la ITU.

Parenteral mg /kg/día	Consenso 2011 AVPP	SVPP. Manual de antibióticos en pediatría	Comentario
Amikacina	15 (dosis única diaria) IM	15-22.5. Cada 8 Cada 24	
Gentamicina	3 -5mg diario IM	5-7 3 veces al día	
Ceftriaxona	75mg diario IM	50-75 cada 12 0 24 h	Evitar su uso en menores de un mes
Cefotaxima		100cada 6 h	
Ampicilina		100-200 cada 6 h	
Oral mg/kg/día			
Acetil cefuroxima	30 cada 8 - 12 h	30 -40 cada 12 h	Predispone a E.coli Productora de BLEE
Cefixima	8 cada 12 -24 h	8 cada 12-24 h	
Ceftibuten	9 cada 24 h	9 cada 24 h	
Ciprofloxacina	30 cada 12 h		Solo debe usarse cuando no existe otra opción
Amoxicilina / ácido clavulánico	40 cada 12 h	En base a la amoxicilina 45 cada 8/12 h	
Ampicilina/sulbactam		50 cada 8h	
Trimetoprima/sulfametoxazol		5-10 cada 12 h	

Es obligatorio investigar si la cepa es productora de BLEE, en este caso el tratamiento es con carbapenem, quinolonas o fosfomicina.

Ciprofloxacina (solo debe usarse cuando no existe otra opción).

La vía de administración del tratamiento antibiótico dependerá primordialmente de las condiciones del paciente. En algunos casos pudiera iniciarse tratamiento parenteral ambulatorio, en las primeras 48 -72 horas o hasta 24 horas afebril y luego continuar con tratamiento oral, incluso en neonatos. Dentro de las opciones parenterales es preferible esquemas de una vez al día, tanto de ceftriaxona como de aminoglucósidos. La duración promedio del tratamiento antibiótico oscila entre 7-10 días. En neonatos y en < de 2 años hasta 14 días.

### 6.1. Medidas generales y de soporte (12,20)

- **Hidratación adecuada:** Fomentar una ingesta de líquidos adecuada para aumentar la diuresis ("efecto de lavado") y ayudar a eliminar las bacterias. (Nivel de Evidencia: B)
- **Analgesia y control de la fiebre:** El uso de paracetamol o ibuprofeno es esencial para el confort del paciente, aliviando la disuria, el dolor lumbar y la fiebre. (Nivel de Evidencia: B)
- **Manejo del estreñimiento:** Como se mencionó, tratar el estreñimiento es fundamental para prevenir la estasis urinaria y las recurrencias. (Nivel de Evidencia: B)
- **Higiene y hábitos miccionales:** Fomentar la micción frecuente, el vaciado completo y, en las niñas, la limpieza perineal de adelante hacia atrás. Evitar jabones irritantes. (Nivel de Evidencia: C)

### 6.2. Intervenciones con evidencia moderada

- **D-Manosa:** Es un azúcar simple que también bloquea la adhesión de *E. coli*. Ha mostrado ser prometedor en

la prevención de ITU recurrentes en adultos, con evidencia emergente en pediatría (28). (Nivel de Evidencia: B)

- **Arándano rojo (cranberry (vaccinium macrocarpon):** Contiene proantocianidinas (PACs) que inhiben la adhesión de las fimbrias de *E. coli* al urotelio. Los productos deben estandarizarse para contener al menos 36 mg de PACs. La dosis es 36 mg de PAC al día. Su principal rol es en la prevención de recurrencias, no en el tratamiento agudo. (29). (Nivel de Evidencia: B)
- **Probióticos:** Cepas como *Lactobacillus rhamnosus* GG y *Lactobacillus reuteri* buscan restaurar una microbiota intestinal y vaginal saludable, creando un ambiente menos propicio para los uropatógenos. La evidencia es prometedora pero aún no concluyente para una recomendación rutinaria (8,30). (Nivel de Evidencia: B)

### 6.3. Suplementos Inmunomoduladores

- **Vitamina D:** Niveles bajos de vitamina D se han aso-

ciado con un mayor riesgo de ITU. La vitamina D modula la producción de péptidos antimicrobianos como la catelicidina en el urotelio. Su suplementación es razonable en pacientes con deficiencia documentada, aunque no es un tratamiento directo para la ITU (31,32). (Nivel de Evidencia: C)

- **Sulfato de Zinc:** El zinc es crucial para la función inmune. La deficiencia de zinc puede aumentar la susceptibilidad a las infecciones. Al igual que con la vitamina D, su suplementación está indicada en casos de deficiencia, especialmente en poblaciones con desnutrición (32). (Nivel de Evidencia: B-C)

#### 6.4. Terapias en investigación o de uso restringido

- **Esteroides:** Fármacos como la dexametasona han sido investigados en pielonefritis grave para reducir la respuesta inflamatoria y, teóricamente, disminuir la formación de cicatrices renales. Sin embargo, la evidencia es limitada y su uso puede enmascarar una respuesta clínica inadecuada. Su uso debe ser excepcional y restringido a protocolos de investigación o casos muy seleccionados bajo estricta supervisión (33). (Nivel de Evidencia: C)
- **Flavoxato:** Es un antiespasmódico selectivo de las vías urinarias bajas. Su acción principal es relajar el músculo liso de la vejiga y el tracto urinario. Su uso en ITU es sintomático, ayudando a aliviar las molestias asociadas a la irritación del tracto urinario (síndrome miccional). (34,35). No está recomendado en niños menores de 12 años.
- **Vitamina C:** La idea de que acidifica la orina para inhibir el crecimiento bacteriano no está respaldada por evidencia clínica sólida en las dosis habituales. No se recomienda de forma rutinaria. (Nivel de Evidencia: C) (8,36).

### 7. CONCLUSIONES Y VISIÓN A FUTURO

El tratamiento de las ITU en pediatría ha evolucionado hacia un paradigma más estratificado, individualizado y consciente de la ecología bacteriana. El éxito terapéutico ya no reside únicamente en la elección de un antibiótico, sino en una aproximación integral que considera la edad del paciente, la gravedad del cuadro clínico y, de manera fundamental, los datos de resistencia antimicrobiana locales.

Los mensajes más importantes de esta revisión son los siguientes:

1. **Estratificar el riesgo:** La decisión de hospitalizar debe ser juiciosa y responsable, basada en los criterios aceptados en la actualidad.
2. **Utilizar la epidemiología local:** La terapia empírica a ciegas es poco recomendable. Cada institución debe conocer sus patrones de resistencia.
3. **Optimizar la duración:** Cursos de tratamiento más cortos son igual de efectivos para muchos casos y reducen los efectos adversos y la presión selectiva.
4. **No subestimar lo coadyuvante:** El manejo del dolor, la fiebre, la hidratación y, sobre todo, la disfunción vesical e intestinal, son tan importantes como el tratamiento antibiótico para prevenir recurrencias.

El futuro del manejo de la ITU en Venezuela dependerá de

la capacidad de la comunidad pediátrica para fortalecer los sistemas de vigilancia de resistencia, promover la investigación clínica local y educar continuamente a los profesionales de la salud en el uso racional de los antimicrobianos. Proteger la eficacia de los antibióticos disponibles y la salud renal de los niños venezolanos es una responsabilidad compartida.

### REFERENCIAS

1. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J*. 2008;27(4):302-8.
2. Roberts KB, Subcommittee on Urinary Tract Infection. 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.
3. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. NICE guideline [NG215]. London: NICE; 2022 Oct 26. [Consultado 20/11/2024] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng215>
4. Subcommittee on Urinary Tract Infection. Reaffirmation of AAP clinical practice guideline: diagnosis and management of the initial urinary tract infection in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2016;138(6):e20163026.
5. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. NICE guideline. 2018. [Consultado 20/11/2024] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg54>
6. Programa Venezolano de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (PROVENRA). . Caracas: PROVENRA; 2024. [Consultado 20/11/2024] Disponible en: <https://provenra.com.ve>
7. Jerardi KE, Jackson EC. Urinary Tract Infections. En: Nelson Textbook of Pediatrics. Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM. Ed. 21st Ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020. Pp: 2717-2725.
8. Sociedad Colombiana de Pediatría. Consenso colombiano sobre infecciones urinarias en pediatría. Bogotá: SCP; 2021. [Consultado 20/11/2024] Disponible en: <https://www.scp.com.co>
9. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ. Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol*. 2015;13(5):269-284.
10. Darge K, Pennesi M, Dubois J, Accogli A, Avni F, Beetz R, et al. European Society of Paediatric Radiology (ESPR) guidelines: paediatric urinary tract infection. *Eur Radiol*. 2019;29(3):1110-1118.
11. European Association of Urology. Guidelines on Paediatric Urology. Arnhem: EAU; 2023. [Consultado 20/11/2024] Disponible en: <https://uroweb.org/guidelines/paediatric-urology>
12. American Academy of Pediatrics, Subcommittee on Urinary Tract Infection. Reaffirmation of the Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Young Children 2 to 24 Months of Age. *Pediatrics*. 2016;138(6):e20163026. doi: 10.1542/peds.2016-3026
13. Ramírez F, Exeni A, Alconcher L, Coccia P, García Chervo I, Suarez A, et al. Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. *Arch Latin Nefr Ped* 2022;22(3):128-149
14. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *N Engl J Med*. 2011;365(3):239-250.
15. Moriyón JC, Petit de Molero N, Coronel V, Ariza M, Arias A, Orta N. Infección urinaria en pediatría: definición, epidemiología, patogenia, diagnóstico. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2011;74(1):23-28.

16. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Consenso de infecciones urinarias en pediatría. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2011;74 (1):23-48.
17. Vizcaíno R, Barreto Y, Bosque M, Colina M, Vancampenhoud M. Manejo ambulatorio de infecciones urinarias en pediatría. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2011;74(1):29-34.
18. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. Guías para el manejo de infecciones urinarias en pediatría en América Latina. *Rev Lat Nefrol Hipert.* 2020;15(2):45-60.
19. López Luzardo M, Arteaga B, Macuarisma P, Castro MJ, Urbina-Medina H. Especificidades de la infección urinaria en el recién nacido. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2011;74(1):34-41.
20. González Rodríguez JD, Fraga Rodríguez GM, García Vera CJ, Gómez Fraile A, Martín Sánchez JI, Mengual Gil JM, et al. Infección de vías urinarias: Protocolo de consenso de la AEP-SEIP. *An Pediatr (Barc).* 2021 94(6):419.e10.;doi: 10.1016/j.anpedi.2020.12.001.
21. Piñero R, Cilleruelo MJ, Ares J, Baquero-Artigao F, Silva IC, Velasco R, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. *An Pediatr (Barc).* 2019;90(6):400.e1-9
22. González Rodríguez JD, Justa Roldán MJ. Infección de las vías urinarias en la infancia. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2022;1:103-129.
23. Domènech Marsal E, Rodrigo Gonzalo de Liria C, Méndez Hernández M. Infección urinaria. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2023;2:259-269.
24. Gutiérrez V, Pérez R, Pavez D, Bauerle C, Domínguez I, Heider C, et al. Recomendaciones para diagnóstico y tratamiento de la infección del tracto urinario en pediatría. *Rev Chil Infectol.* 2022;39(2):174-183.
25. Ramírez F, Exeni A, Alconcher L, Coccia P, García MG, Ortega C, et al. Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. *Arch Argent Pediatr.* 2022;120(5):S69-87.
26. González Rodríguez JD, Fraga Rodríguez GM, García Vera CJ, Gómez Fraile A, Martín Sánchez JI, Mengual Gil JM, et al. Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica: Actualización 2024. Madrid: Asociación Española de Nefrología Pediátrica (AENP); 2024. doi: 10.1016/j.anpedi.2024.01.
27. Brändström P, Hansson S. Urinary tract infections in children. *Pediatr Clin North Am.* 2022;69:1099-114.
28. Brownlee EM, Blore C, Wragg R, Robb AJ, Chandran H, McCarthy L, et al. D-Mannose reduces the risk of UTI in complex paediatric urology patients. *Arch Pediatr.* 2020;5:180
29. Williams G, Hahn D, Stephens JH, Craig JC, Hodson EM. Cranberries for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;4(4):CD001321.
30. Stapleton AE, Au-Yeung M, Hooton TM, Fredricks DN, Roberts PL, Miller ME, et al. Randomized, placebo-controlled phase 2 trial of a *Lactobacillus crispatus* probiotic for the prevention of recurrent urinary tract infection in women. *Clin Infect Dis.* 2011;52(10):1212-1217
31. Li X, Yu Q, Qin F, Hou J, Wang M, Han J, et al. Serum vitamin D level and risk of urinary tract infection in children: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 2021; 9:637529
32. Seifollani M, Heidarzadeh M, Hoseini Shamsabadi R, Shabani S, Ghorashi Z, Shobeiri S, et al. Serum vitamin D and zinc levels in children with urinary tract infection: a case control study. *Med J Islam Repub Iran.* 2024; 38:36.
33. Zhu F, Li L, Mao J, Hu P, Peng X, Guo S, et al. Adjuvant corticosteroids for prevention of kidney scarring in children with acute pyelonephritis: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(4):811-819
34. Yarker YE, Goa KL, Fitton A. Flavoxate: A review of its pharmacological properties and therapeutic efficacy in urinary tract disorders. *Drugs Aging.* 1994;4(3):241-262. doi: 10.2165/00002512-199404030-00007
35. Karakeci A. Flavoxate in the symptomatic treatment of overactive bladder and lower urinary tract infections: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2024;28(10):3703-3712. doi: 10.26355/eurrev\_202405\_36221
36. Perez-Cuadrado S, Ramos J, Garcia-Cozar F. Role of urinary acidifiers in the prevention of recurrent urinary tract infections. *J Clin Med.* 2021;10(14):3120. doi: 10.3390/jcm10143120