

Protocolo

INFECCIÓN URINARIA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

Versión 1b | Fecha Diciembre 2025

1. Justificación

La infección del tracto urinario (ITU) es una **patología muy frecuente en la edad pediátrica que requiere un manejo multidisciplinar** para su diagnóstico, tratamiento y seguimiento. En los últimos años se han propuesto múltiples cambios en las pautas de diagnóstico y seguimiento de estos pacientes, pasando de regímenes muy establecidos a otros más abiertos y con mayor variabilidad. Estos hechos, junto con la presentación clínica inespecífica de esta patología, especialmente en los pacientes de menor edad, hacen necesario un protocolo que **aúne la práctica clínica diaria y que optimice la utilización de pruebas diagnósticas, minimizando el uso de antibióticos innecesarios** y dando respuesta a las controversias existentes en el día a día.

2. Objetivo

1. **Unificar criterios en el manejo de la ITU** entre los diferentes profesionales implicados en su diagnóstico, tratamiento y seguimiento.
2. **Optimizar los recursos disponibles** con el objetivo de disminuir el impacto sobre la calidad de vida del paciente.

3. Profesionales implicados

Personal facultativo especialista y personal médico residente implicado en el diagnóstico, manejo y seguimiento de pacientes pediátricos con ITU, especialmente aquellos con actividad en urgencias pediátricas, hospitalización pediátrica, infectología, nefrología y urología pediátrica, radiología y medicina nuclear.

4. Población diana

Pacientes pediátricos (<18 años) con sospecha clínica de ITU afebril o febril.

5. Descripción del protocolo

A. Definición, clasificación y síntomas	3
B. Etiología	5
C. Diagnóstico. Métodos de recogida de orina y pruebas complementarias	5
D. Algoritmos para el proceso diagnóstico.	9
E. Tratamiento antibiótico empírico.	13
F. Criterios de ingreso.	17
G. Criterios de derivación a nefrología pediátrica	18
H. Seguimiento tras el alta hospitalaria	18
I. Resumen de aspectos clave y recomendaciones	19
J. Niveles de evidencia y grados de recomendación...	19
K. Referencias	20

No se garantiza la validez de este documento una vez impreso. La versión vigente está disponible en formato electrónico en el servidor.

Elaborado por:

- Gloria Tena Rami. Residente de pediatría. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Gabriela Rico Garfalo. Residente de pediatría. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Héctor Ríos Duro. Nefrología pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Gloria Fraga Rodríguez. Nefrología pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Sebastià González Peris. Urgencias pediátricas. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Jorgina Vila Soler. Hospitalización pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Marc Tobeña Rue. Hospitalización pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Alejandro Casquero Cossio. Hospitalización pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Beatriz Álvarez Vallejo. Unidad de patología infecciosa e inmunodeficiencias de pediatría (UPIIP). Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Natalia Mendoza Palomar. Unidad de patología infecciosa e inmunodeficiencias de pediatría (UPIIP). Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Jesús María Trejo Zahinos. Microbiología. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Carlos Javier Parramón Teixidó. Farmacia hospitalaria. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Aurora Fernández Polo. Farmacia hospitalaria. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).

Servicio/comisión:

- Hospitalización pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Nefrología pediátrica. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Urgencias pediátricas. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Unidad de Patología Infecciosa e Inmunodeficiencias de Pediatría (UPIIP). Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Microbiología. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).
- Farmacia hospitalaria. Hospital Universitari Vall d'Hebron (Barcelona).

Revisado y validado por:

- Marc Tobeña Rue. Jefe de sección. Hospitalización pediátrica HUVH. Dirección: Pg. de la Vall d'Hebron, 119- 129, Horta-Guinardó, 08035 Barcelona.
- Susana Melendo Pérez. Jefa de sección. Unidad de Patología Infecciosa e Inmunodeficiencias de Pediatría (UPIIP). Dirección: Pg. de la Vall d'Hebron, 119- 129, Horta-Guinardó, 08035 Barcelona.
- Pere Soler Palacín. Jefe de servicio. Servicio de Pediatría. Dirección: Pg. de la Vall d'Hebron, 119- 129, Horta-Guinardó, 08035 Barcelona.

Histórico de actualizaciones

Frecuencia de actualización programada cada 3 años		Próxima actualización: Julio 2028	
Versión	Motivo de la actualización	Responsable de aprobación de la versión	Fecha de cierre de la versión
1	Protocolo de nueva creación	Marc Tobeña Rue	7/07/2025
1b	Subsanación de erratas	Pere Soler Palacín	05/12/2025

A. Definición, clasificación y síntomas.

Se define como **infección del tracto urinario (ITU)** la **presencia de bacteriuria** (en cuantía significativa) **asociada a sintomatología concordante** (tabla A.1, adaptada de Guía NICE¹).

A.1. Síntomas sugestivos de infección urinaria				
GRUPO DE EDAD		SÍNTOMAS Y SIGNOS		
		Más comunes → Menos comunes		
< 3 meses		Fiebre Vómitos Letargia Irritabilidad	Rechazo ingesta Fallo medro	Dolor abdominal Dolor suprapúbico Ictericia Hematuria Orina maloliente/turbia
>3 meses	Fase preverbal	Fiebre	Dolor abdominal Dolor suprapúbico Dolor lumbar Vómitos Rechazo ingesta	Letargia Irritabilidad Hematuria Orina maloliente/turbia Fallo medro
	Fase verbal	Polaquiuria Disuria	Cambios continencia urinaria Dolor abdominal Dolor suprapúbico Dolor lumbar	Fiebre Malestar Vómitos Hematuria Orina maloliente/turbia

Debemos tener en cuenta la posibilidad de presencia de microorganismos en la orina sin asociar sintomatología concordante, lo que denominamos **BACTERIURIA ASINTOMÁTICA**. Se suele detectar en niñas de edad escolar, en muestras repetidas realizadas por controles rutinarios y, normalmente, en ausencia de leucocituria^{1,2,3}. No tiene trascendencia clínica y **NO se recomienda tratamiento antibiótico**.

Según la **LOCALIZACIÓN** de la infección hablaremos de:

- **ITU baja o cistitis:** afecta a uretra y/o vejiga. Síntomas de irritabilidad vesical. En niños menores de 2 años puede presentar fiebre, pero en el niño mayor es afebril.
- **ITU alta o pielonefritis aguda (PNA):** afecta a uréter/sistema colector/parénquima. Para establecer el diagnóstico de PNA se necesita la comprobación mediante estudio gammagráfico (DMSA).
La realización DMSA en fase aguda no está indicada de forma rutinaria, por ello serán la clínica y las pruebas complementarias las que nos ayuden a establecer un diagnóstico de sospecha en el servicio de urgencias de pediatría (tabla A.2., creada según datos de la GPC sobre ITU²).
La fiebre sin foco y/o afectación sistémica son los síntomas más relevantes de la PNA. El 60% de las ITUs febres asocian afectación renal, de éstas algunas desarrollarán daño parenquimatoso permanente (nefropatía cicatricial).^{1,2}

A.2. Métodos de localización de la infección urinaria		
Localización	CISTITIS	PNA
Clínica	Disuria Polaquíuria Tenesmo Urgencia miccional Hematuria sin fiebre	Fiebre sin foco Dolor lumbar Vómitos Afectación del estado general
Métodos analíticos	No suelen requerir realización de analítica sanguínea.	Leucocitosis con neutrofilia PCR > 2 mg/dL PCT > 0,5 ng/ml (+ específico) Alteración de la función renal ^a
Métodos radiológicos	DMSA	-- Patrón oro Áreas hipocaptantes
	Ecografía	Engrosamiento de la pared vesical Aumento del tamaño renal Aumento/disminución ecogenicidad Pérdida diferenciación córtico-medular Zonas de hipoperfusión (doppler)

^a Elevación de creatinina, alteración del equilibrio ácido-base, alteraciones hidroelectrolíticas.

También es importante, de cara al seguimiento y tratamiento, establecer las siguientes definiciones:

- **ITU recurrente^{2,3}:**
 - ≥ 2 PNA o ITUs febres durante un año.
 - 1 PNA o ITU febril y ≥ 1 cistitis durante un año.
 - ≥ 3 cistitis durante un año.
- **ITU atípica y/o complicada²:**
 - ITU asociada a sepsis, masa abdominal o vesical, flujo urinario escaso.
 - Paciente con patología nefrourológica significativa.
 - Aumento de la creatinina plasmática.
 - Falta de respuesta al tratamiento tras 48-72 horas.
 - Nefronía lobar aguda, absceso renal y/o pielonefritis xantogranulomatosa.
 - Presencia de microorganismo diferente a *E. coli*.

De igual manera, debemos sospechar **patología nefrourológica subyacente** en las siguientes circunstancias²:

- Antecedente de ITUs previas.
- Diagnóstico prenatal de anomalías del tracto urinario.
- Antecedentes familiares de reflujo vesicoureteral (RVU) u otra patología renal.
- Globo vesical o masa abdominal.
- Elevación de la presión arterial.
- Presencia de una disfunción vesical y/o esfinteriana.
- Lesiones de médula espinal.

B. Etiología.

BACTERIAS:

- ***Escherichia coli***: 70-90% de todas las ITU en la población pediátrica.
- Menos frecuentes (normalmente afectan a pacientes con exposición previa a antibióticos, antecedente de hospitalización o existencia de anomalías urinarias):
 - Otros bacilos Gram negativos: *Proteus mirabilis* (varones con fimosis, hipercalciuria-litiasis), *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., otras enterobacterias y *Pseudomonas aeruginosa*.
 - Cocos Gram positivos: *Enterococcus* spp. (segundo microorganismo en frecuencia, causante del 6-8% de las ITUs, sobre todo en neonatos y < 3 meses; puede no alterar el sedimento de orina), *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus saprophyticus* (mujeres sexualmente activas).
 - Poco frecuentes: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus* spp.

VIRUS: los virus tienen un escaso papel. ***Adenovirus* y *virus BK* son causa de cistitis hemorrágica, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos.**

HONGOS: raros. Predomina *Candida albicans* y afecta normalmente a pacientes con uso prolongado de antibióticos de amplio espectro, uropatías graves, inmunodeprimidos o sondaje vesical prolongado.

PARÁSITOS: poco frecuente en nuestro medio. Destaca el *Schistosoma haematobium*, siendo la hematuria el síntoma principal. Se debe sospechar en caso de **antecedente epidemiológico de estancia en zonas de riesgo**.

C. Diagnóstico. Métodos de recogida de orina y pruebas complementarias.

Una vez establecida la sospecha clínica de ITU, recurriremos a la recogida de orina. El método utilizado dependerá principalmente de la situación clínica del paciente y su capacidad de control de esfínteres.^{4,5,6,7}
Es importante dejar reflejado en la historia clínica el método utilizado para la recogida de orina.

La orina debe ser procesada de inmediato, o de lo contrario ser conservada en nevera a una temperatura de 2 - 8 °C durante un máximo de 24 horas.^{1,2}

MÉTODOS DE RECOGIDA:

Pacientes continentes:

- **Chorro miccional limpio:** técnica de elección en niños **continentes en situación no urgente**. Se debe recomendar una **adecuada higiene** y medidas de limpieza antes de la recogida de la orina para evitar la contaminación de la muestra.

Pacientes NO continentes:

- **Bolsa adhesiva:** presenta alta tasa de resultados **falsos positivos por contaminación**. Se utiliza como **método de cribado** en pacientes no continentes en situación no urgente. En caso de resultado patológico se **necesita muestra de confirmación obtenida por método estéril**. En muy raras ocasiones (imposibilidad para el sondaje vesical, pacientes neutropénicos...) deberíamos cultivar la muestra obtenida por bolsa adhesiva, sabiendo que **solo la negatividad de la misma puede ser considerada**.

- **Estimulación vesical y recogida “al vuelo/al acecho”:** en el paciente **no continente en situación no urgente**. Se trata de un **método de cribado** con una recogida sencilla y no invasiva, con una tasa de contaminación comparable a la orina recogida por chorro medio en paciente continente^{2,3}. Está recogida y recomendada en las últimas guías de práctica clínica². Se recomienda sobre todo en pacientes menores de 3 meses, rango de edad donde se ha demostrado mayor eficacia en la recogida^{8,9,10,11,12}. En todo caso y por ahora, nuestra recomendación es que, al presentar una mayor tasa de contaminación que los métodos estériles, **una muestra positiva recogida al acecho precisa su confirmación mediante recogida por método estéril**.

Descripción de la técnica:



Vídeo realizado por Dra M.L Herreros Fernández. Hospital Universitario Infanta Sofía (Madrid)

Vídeo disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=tpcoRsHBOTc>.^{11}

El momento ideal sería 20-30 minutos tras una toma.

1. Limpieza genital y tener un bote de orina estéril cerca preparado.
2. Coger al paciente por las axilas. Dejar las piernas colgando.
3. Estimular vejiga con golpecitos suaves en zona suprapúbica durante 30 segundos (imagen A).
4. Estimular zona lumbar paravertebral con movimientos circulares durante 30 segundos (imagen B).
5. Alternar maniobras hasta lograr la micción durante 3 - 5 minutos.
6. La muestra de orina se recoge a mitad del chorro (imagen C).

- **Cateterismo vesical:** estará indicado en **situaciones urgentes** y en **pacientes no continentales con estudio de orina patológico obtenido por método no estéril**, en casos de fracaso de la recogida al vuelo, no micción en bolsa o en pacientes con patología nefrourológica y sondaje en domicilio.
- **Punción suprapública (<1 mes):** alternativa en situaciones urgentes en pacientes no continentales o estudio de orina patológico obtenido por método no estéril.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS:

1. **Análisis de orina:** debe realizarse **siempre** ante la sospecha de ITU.
- **Tira reactiva de orina (TRO):** indicada como primera prueba de despistaje de ITU por su **alto valor predictivo negativo**. Permite un diagnóstico rápido con alta sensibilidad y especificidad en pacientes **mayores de 3 meses** (en los pacientes menores de 3 meses⁶, por su escasa capacidad para la concentración de la orina, se considera que **no es un método fiable** ya que un resultado negativo no descartaría la ITU).
 - **Interpretación de los resultados:**
 - **Positiva:** esterase leucocitaria ≥ 2 cruces y/o nitritos positivo.
 - **Negativa:** esterase leucocitaria negativa o +/- (indicios) y nitritos negativo.
 - **Indeterminada:** esterase leucocitaria 1 cruz.
 - **Atención:** existe alto riesgo de falso positivo en vulvovaginitis/uretritis, enfermedad de Kawasaki o inflamación perineal (irritación, infección por *Candida* spp. o *S. pyogenes*).

- **Sedimento de orina** (cursar petición URGENTE): permite determinar la presencia de bacteriuria y la cuantificación de la piuria. Está indicado en las siguientes situaciones:
 - En menores de 3 meses:
 - Se cursará de la bolsa colectora para cribado (únicamente sedimento), y de muestra obtenida por cateterismo (sedimento y urocultivo).
 - En mayores de 3 meses:
 - Si la TRO es positiva en muestra de orina recogida mediante bolsa de orina pediátrica, recogida al acecho o chorro medio.
 - Si la TRO muestra resultado indeterminado.
 - Siempre que se obtenga muestra de orina por método estéril.
 - Antecedente personal de ITU por un microorganismo no productor de nitritos (como por ejemplo *Enterococcus* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, hongos...).

Valoraremos siempre el recuento por campo.

Un resultado patológico en el estudio de una muestra de orina obtenida por un método no estéril deberá ser confirmado con un segundo análisis de una muestra estéril.

Interpretación de los resultados:

- **Positivo:** más de 9 leucocitos/campo
- **Negativo:** menos de 5 leucocitos/campo sin bacteriuria o bacteriuria aislada asintomática.
- **Indeterminado:** 5-9 leucocitos/campo o bacteriuria con clínica compatible.
- **Atención:** existe alto riesgo de falso positivo en vulvovaginitis/uretritis, enfermedad de Kawasaki o inflamación perineal (irritación, infección por *Candida* spp. o *S. pyogenes*).

A pesar de ello, y teniendo en cuenta que nuestro laboratorio nos ofrece los resultados del sedimento urinario por microlitro además de por campo, podemos valorar también esta información para complementar la decisión clínica en casos dudosos. Con los datos de nuestro laboratorio, para hacer la conversión de leucocitos/microlitro a leucocitos/campo hay que dividir entre 4,4. Si es al revés (de campo a microlitro) hay que multiplicar por 4,4. Según lo explicado, los puntos de corte antes descrito quedarían:

Leucocitos/microlitro	Leucocitos/campo
< 21,9	< 5
21,9 - 39,5	5 - 9
> 39,5	> 9

Para pasar de hematíes/microlitro a campo sería lo mismo que para leucocitos. Para las bacterias la correlación que se hace es la siguiente:

Bacterias/microlitro	Descripción por campo
0 - 100	Negativo
100 - 220	Aisladas
220 - 750	Moderadas
750 - 9999	Abundantes

- **Tinción de Gram:** no se llevará a cabo de forma rutinaria, debido a que para la correcta identificación de cocos Gram positivos mediante esta técnica son necesarios recuentos de $\geq 10^5$ unidades formadoras de colonias (UFC), y una revisión interna de los urocultivos recogidos en menores de 2 años durante los años 2022 y 2023 en nuestro hospital mostró que el recuento más frecuentemente obtenido para *E. faecalis* fue de 10^4 UFC. Se realizará únicamente en casos seleccionados, en consenso con el servicio de microbiología.
- **Urocultivo (cursar petición URGENTE):** se considera el *gold standard* para el diagnóstico de ITU. Se realizará cultivo de la orina siempre que la muestra se recoja por método estéril, así como cuando el análisis de orina resulte patológico.

Interpretación de los resultados:

- Cateterismo vesical: positivo si ≥ 10.000 UFC.
- Chorro miccional medio: positivo si ≥ 50.000 UFC.
- Punción suprapúbica: positivo en cualquier crecimiento de microorganismos.
- Hay situaciones puntuales en las que por motivos técnicos no es posible recoger una muestra estéril. En estos casos, la positividad del cultivo de la muestra obtenida por método no estéril podría ser considerada si existe un crecimiento >100.000 UFC monobacteriano asociado a leucocituria y sin detectarse células de descamación epitelial.

En pacientes que hayan sido dados de alta a domicilio, **se remitirá al pediatra de atención primaria, que podrá revisar los resultados preliminares del cultivo en un margen de 48 horas** (siempre y cuando la muestra de “sedimento y urocultivo” haya sido solicitada con carácter urgente).

2. **Analítica sanguínea y hemocultivo:** indicados en todos los pacientes que cumplan criterios de ingreso (absolutos o relativos*). En el resto de ITUs febres, individualizar en cada caso en función de la clínica y la edad del paciente. **El estudio incluirá:** hemograma, bioquímica con función renal (urea, creatinina), iones (incluyendo magnesio y fosfato), reactantes de fase aguda (PCR +/- PCT) y hemocultivo.^{13,14} *Remitimos al apartado F: criterios de ingreso.
3. **Punción lumbar:** indicada en caso de clínica neurológica (sospecha de infección de SNC) o mal estado general. Se valorará en menores de 21 días si, además de presentar afectación del estado general o clínica neurológica, existe elevación de reactantes de fase aguda (no existen puntos de corte establecidos^{15,16,17,18,19}). Siempre que sea posible, se recomienda consultar con Infectología Infantil (UPIIP).
4. **Pruebas de imagen:** se recomienda la realización de una **ecografía** (ecografía doppler según disponibilidad del centro) de vías urinarias si se cumple cualquiera de los siguientes criterios^{1,2,3}:
 - Primer episodio de ITU febril a cualquier edad.
 - ITU recurrente sin estudio previo.
 - ITU atípica sin estudio previo.

En ITUs con **buenas evoluciones** durante las primeras 48 horas de tratamiento, **se puede diferir la realización de la ecografía renal con un margen de 6 semanas** desde el diagnóstico. En caso de **mala evolución**, se recomienda realizarla durante el ingreso para descartar complicaciones asociadas.

En pacientes que no requieran de ingreso hospitalario, **se solicitará la ecografía renal desde urgencias** para realizar de forma ambulatoria (**tiempo inferior a 6 semanas desde el diagnóstico**). Se deberá **remitir a pediatría de atención primaria para valorar el resultado de la ecografía**.

No se recomienda la realización rutinaria de DMSA en fase aguda en pacientes con ITU.

No se recomienda la realización rutinaria de cistografía en niños o niñas tras una primera ITU. La indicación de esta prueba estaría recomendada si se cumple cualquiera de los siguientes criterios:

- ITU febril recurrente.
- ITU febril atípica.
- Signos de disfunción del tracto urinario inferior o masa abdominal/vesical.
- Alteraciones relevantes en pruebas de imagen previas (ecografía o DMSA).

Dada la necesidad de individualización en cada caso, **antes de solicitar una cistografía se recomienda valoración por nefrología y urología pediátrica.**

D. Criterios de ingreso hospitalario.

La **edad inferior a 1 mes** en pacientes con sospecha de infección del tracto urinario es criterio en solitario para el ingreso hospitalario, debido al riesgo de infección bacteriana invasiva en esta edad.

También deberán ser hospitalizados los pacientes con sospecha de infección del tracto urinario **AFEBRIL** de entre 1-3 meses con afectación de estado general o analítica de sangre de alto riesgo de infección bacteriana invasiva ($PCR > 2\text{mg/dL}$ y/o $PCT > 0.5\text{ng/mL}$). El resto de pacientes sin fiebre podrán ser dados de alta considerando el seguimiento posterior.

Se consideran **CRITERIOS ABSOLUTOS DE INGRESO** en pacientes con sospecha de infección del tracto urinario **FEBRIL**, la presencia de alguno de los siguientes:

- Edad menor a 3 meses (en < 1 mes se recomienda ingreso hospitalario en todos los casos, incluso en sospecha de ITU afebril).
- Afectación del estado general y/o aspecto séptico: signos de deshidratación, decaimiento o disminución de la respuesta a estímulos, palidez, piel moteada...
- Intolerancia a la medicación o a la alimentación oral.
- Alteraciones electrolíticas o de la función renal.
- Malformaciones del sistema urinario: RVU grado IV-V, uropatía obstructiva, displasia renal bilateral.
- Inmunodeficiencia primaria o secundaria.
- Sospecha de mal cumplimiento o dificultad para el seguimiento ambulatorio.
- Mala respuesta al tratamiento oral (persistencia de la fiebre tras 48-72 horas).

La decisión de ingresar o no a un niño no debe sustentarse exclusivamente en la fiebre o la elevación de reactantes de fase aguda sugerentes de pielonefritis. Por tanto, **NO** en todo paciente mayor de 3 meses con sospecha de infección del tracto urinario alto debe realizarse de forma rutinaria analítica sanguínea (remitimos al apartado *C. Diagnóstico. Métodos de recogida de orina y pruebas complementarias*).

CRITERIOS RELATIVOS DE INGRESO, en pacientes con sospecha de ITU febril:

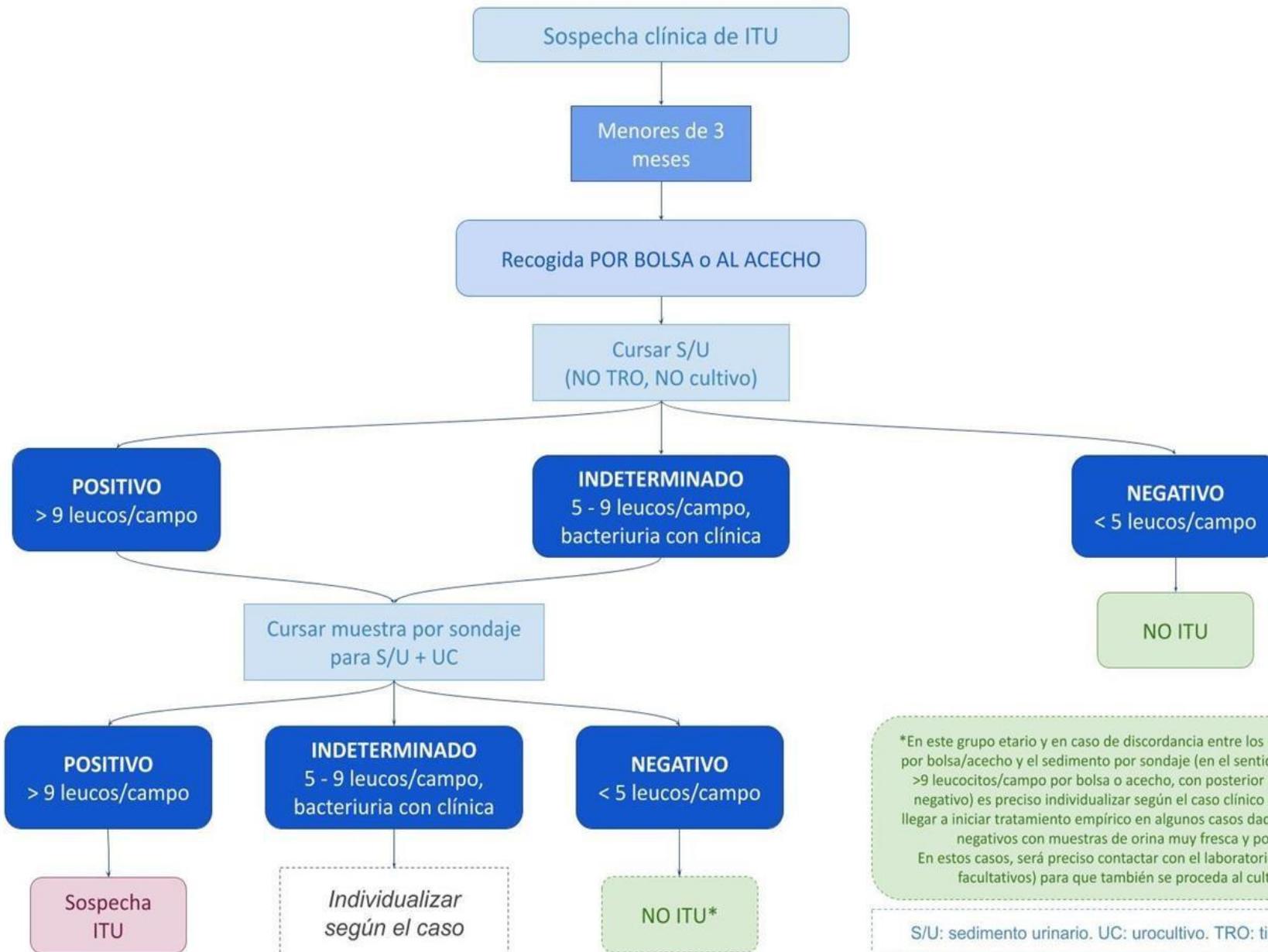
- Fiebre elevada ($\geq 39^{\circ}\text{C}$) en niños o niñas de 3-6 meses de edad.
- Factores de riesgo de microorganismo no habitual (antibioterapia reciente, hospitalización reciente, antecedente reciente de cateterismo vesical).
- Pacientes con riñón único.
- Elevación importante de los reactantes de fase aguda ($PCR > 8-10 \text{ mg/dL}$ y/o $PCT > 2-5 \text{ ng/mL}$).

Es importante individualizar en cada caso concreto según el criterio clínico profesional antes de decidir cualquier actuación sobre el paciente.^{1,2,3}

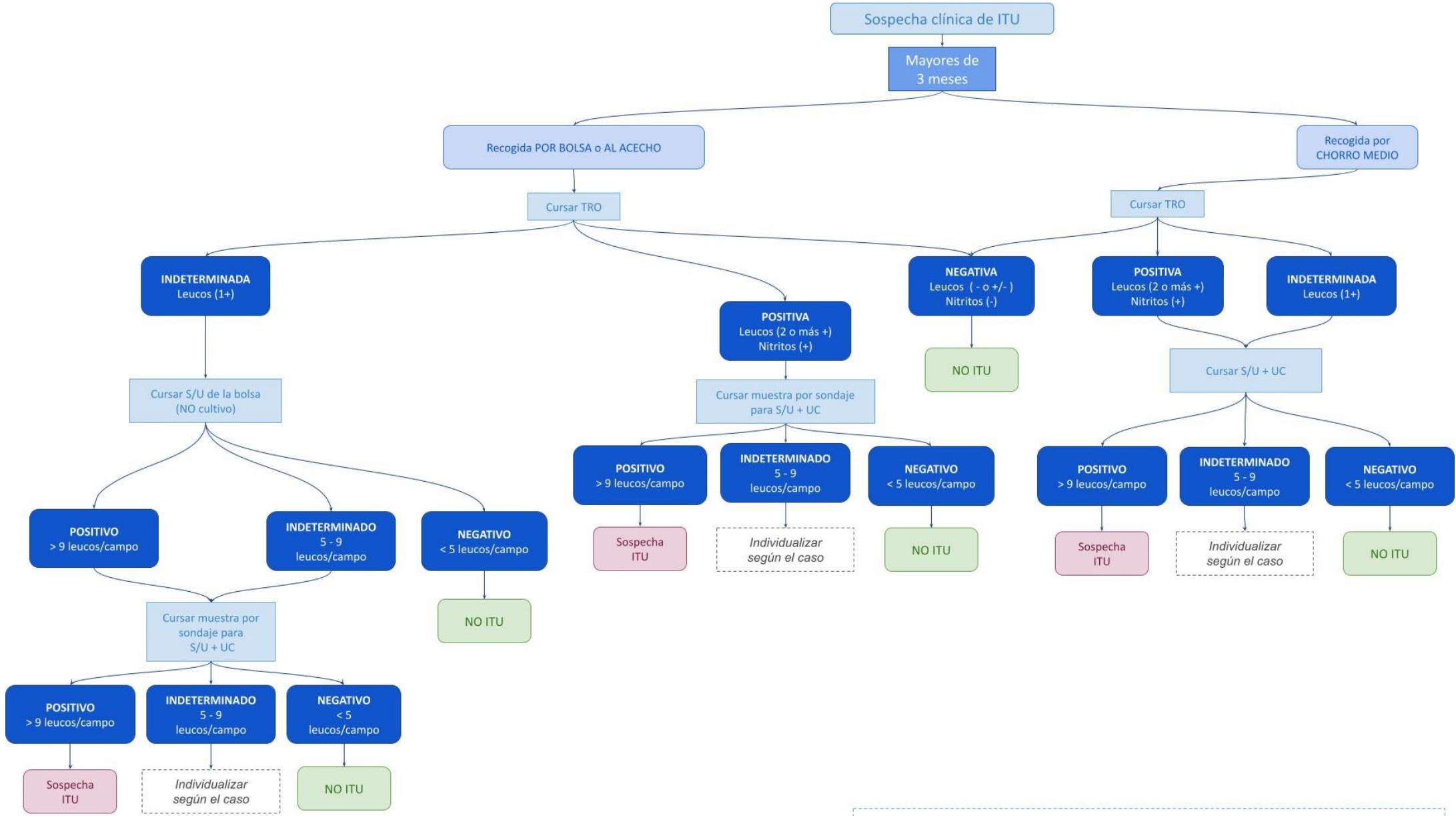
E. Algoritmos para el proceso diagnóstico.

A continuación, se adjuntan los algoritmos diagnósticos propuestos, una vez establecida la sospecha de ITU. Se dividen entre sospecha de ITU en menores de 3 meses (algoritmo D1), sospecha de ITU en mayores de 3 meses (algoritmo D2) y sospecha clínica/análítica de ITU en todos los pacientes con la indicación de exploraciones complementarias/ingreso en cada caso (algoritmo D3).

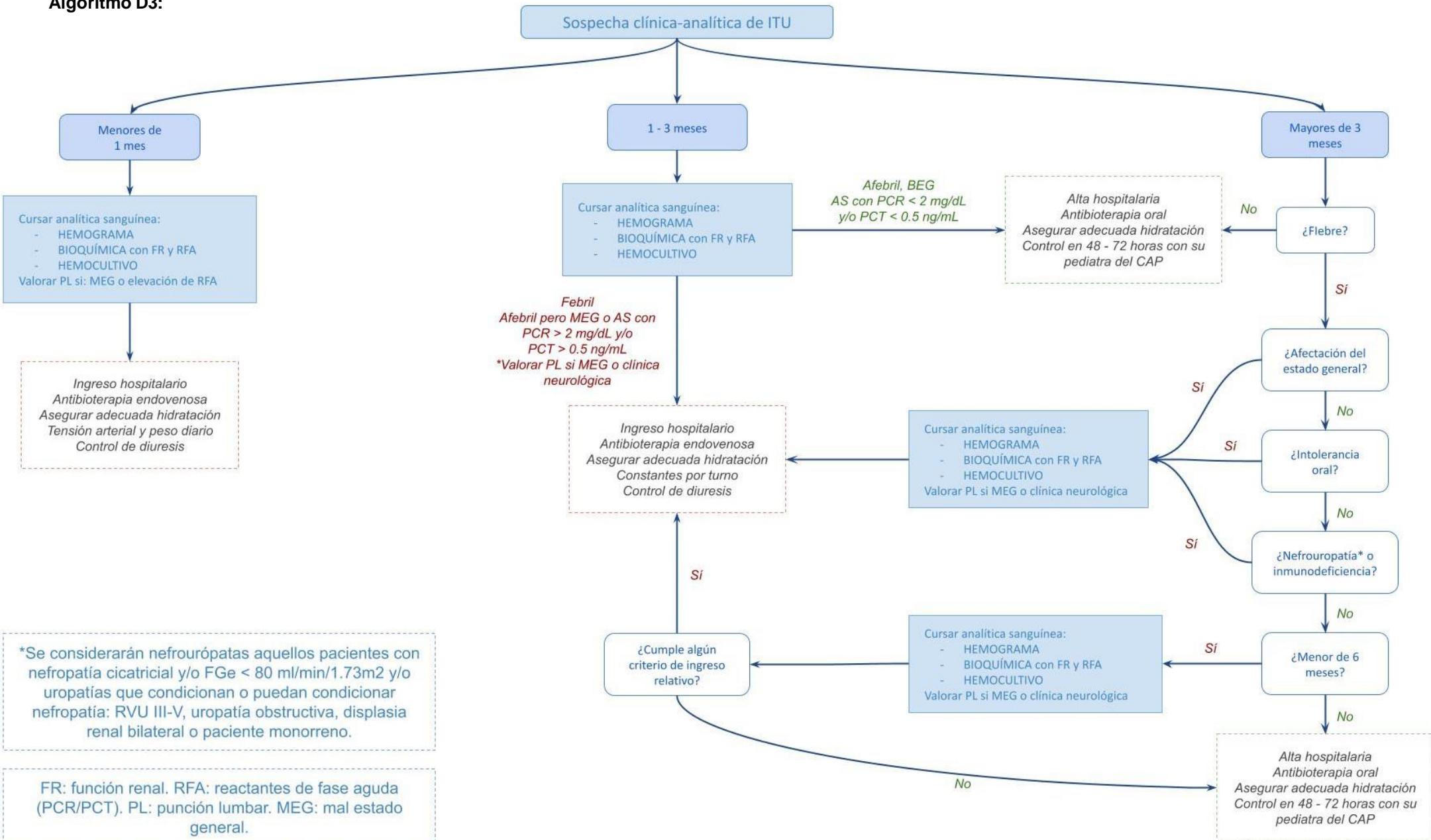
Algoritmo D1:



Algoritmo D2:



Algoritmo D3:



F. Tratamiento antibiótico empírico.

E.coli es el principal microorganismo causante de ITU en pediatría. Sin embargo, a la hora de establecer un tratamiento empírico es fundamental tener en cuenta si el paciente presenta otros factores de riesgo que puedan condicionar una etiología diferente. El antecedente de hospitalización o la exposición previa a antibióticos (incluyendo la profilaxis antibiótica) incrementan el riesgo de otros bacilos Gram negativos, como *Klebsiella spp.* o *Proteus mirabilis*. De la misma manera, la neutropenia se puede asociar con *Pseudomonas aeruginosa*. En los menores de 3 meses o con uropatía se debe considerar *Enterococcus faecalis*. En el caso de pacientes diagnosticados de nefronía o absceso lobar se debería cubrir empíricamente también *S. aureus*, dado que en algunas series se describe como principal agente etiológico, por delante incluso de *E. coli*.^{20,21,22}

A pesar de que el porcentaje de *E. coli* BLEE (β -lactamasa de espectro extendido) está aumentando en los últimos años, en base al patrón de sensibilidad de *E. coli* de nuestro hospital se considera que los aminoglucósidos, las cefalosporinas de 2^a y 3^a generación, la fosfomicina y la nitrofurantoína son opciones empíricas adecuadas. Por el contrario, la sensibilidad de *E. coli* para la amoxicilina-clavulánico en el año 2023 fue del 51%, por lo que se debería evitar la prescripción de este fármaco de manera empírica.

También es importante tener en cuenta los antecedentes personales y la patología de base de los pacientes. A efectos de la prescripción de la antibioterapia, **se considerarán como “nefrópatas”** todos aquellos niños con nefropatía cicatricial y/o FGe < 80 ml/min/1.73m² y/o uropatías que condicionen o puedan condicionar nefropatía, entendidas como tal las siguientes: RVU IV-V, uropatía obstructiva, displasia renal bilateral (hiperecogenicidad renal y/o pérdida de diferenciación corticomedular) o paciente monorreno.

En cuanto a la vía de administración, se considera la **vía oral** de elección, incluso para las ITU febiles. Si el paciente cumple criterios de hospitalización y, por tanto, de inicio de la antibioterapia de manera intravenosa, se recomienda reevaluar al paciente a las 48 horas, pudiendo plantear el cambio a administración oral si existe mejoría clínica y disponibilidad de opciones de tratamiento oral en función del resultado del antibiograma.²³

Además, hay que tener en cuenta que muchos de los antibióticos utilizados de manera empírica en el tratamiento de la ITU requieren **monitorización de concentraciones plasmáticas**. Esto es especialmente importante en el caso de los aminoglúcosidos (gentamicina, amikacina) y glucopéptidos (vancomicina), con el objetivo de prevenir efectos secundarios y/o optimizar la eficacia terapéutica. Para más información sobre indicaciones y formas de obtención de muestras se recomienda consultar el protocolo correspondiente: [procediment per la monitorització d'antimicrobians](#).

De la misma manera, se debería tener en cuenta si el paciente presenta **insuficiencia renal** a la hora de la prescripción antibiótica y la posible necesidad de ajuste de la posología en función del filtrado glomerular.

En las siguientes tablas se especifica el tratamiento empírico recomendado para los pacientes con sospecha de ITU.

F1. Recomendaciones sobre tratamiento empírico y duración en pacientes NO alérgicos a betalactámicos.

ITU BAJA/CISTITIS		
Caso	Antibioterapia	Duración
1-3 meses con ITU afebril	<p>Cefuroxima-axetilo VO 20 mg/kg/día c/12h (se considera de elección siempre que se pueda asegurar su disponibilidad en farmacias) + Amoxicilina VO 40-50mg/kg/día c/8h</p> <p>En caso de no disponibilidad de cefuroxima: Cefixima VO 8 mg/kg/día c/24h (dosis nocturna)</p>	7-10 días
>3 meses	<p>Cefuroxima-axetilo VO 20 mg/kg/día c/12h (se considera de elección siempre que se pueda asegurar su disponibilidad en farmacias)</p> <p>Cefixima VO 8 mg/kg/día c/24h (dosis nocturna)</p> <p>Fosfomicina-trometamol^a (solo si >12 años) VO 1 sobre de 3g</p>	3-4 días 3-4 días Dosis única ^b
ITU ALTA SIN NECESIDAD DE INGRESO		
>3 meses	<p>Cefuroxima-axetilo VO 20 mg/kg/día c/12h (se considera de elección siempre que se pueda asegurar su disponibilidad en farmacias)</p> <p>Cefixima VO 8 mg/kg/día c/24h (dosis nocturna)</p>	7- 10 días
ITU ALTA CON NECESIDAD DE INGRESO		
< 3 m ^c o uropatía	<p>Ampicilina IV 100 mg/kg/día c/6h + Gentamicina IV 5 mg/kg/día c/24h</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Si sordera en rama materna y/o nefropatía*: Ampicilina IV 100 mg/kg/día c/6h + Cefuroxima IV 150 mg/kg/día c/6-8h.</i> - <i>Si aspecto séptico y/o sospecha de afectación meníngea: Ampicilina IV 300-400 mg/kg/día c/6h + Cefotaxima IV 200 mg/kg/día c/6-8h o Ceftriaxona IV 100 mg/kg/día c/12h</i> 	7-10 días
> 3 m	<p>Gentamicina IV 5 mg/kg/día c/24h</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Si sordera en rama materna y/o nefropatía*: Cefuroxima IV 150 mg/kg/día c/6-8h</i> - <i>Si aspecto séptico y/o sospecha de afectación meníngea: Cefotaxima IV 200 mg/kg/día c/6-8h o Ceftriaxona IV 100 mg/kg/día c/12h</i> 	7-10 días

Nefronía lobar Absceso renal	<ul style="list-style-type: none"> - < 3 m^c o urópatas: Cefuroxima IV 150 mg/kg/día c/6-8h + Ampicilina IV 100 mg/kg/día c/6h - > 3 m: Cefuroxima IV 150 mg/kg/día c/6-8h 	2-3 sem ^d
Trasplante renal	Cefuroxima IV 150 mg/kg/día c/6-8h +/- Ampicilina IV 100 mg/kg/día c/6h (únicamente si uropatía de base)	7-10 días
Pacientes inmunodeprimidos NO neutropénicos	Misma pauta que pacientes no inmunodeprimidos.	7-10 días
Pacientes inmunodeprimidos neutropénicos	Piperacilina-Tazobactam IV 300-400 mg/kg/día cada 6-8h + Amikacina IV 15-22,5 mg/kg/día c/24h	7-10 días ^e

^a Siempre que sea posible por edad, se recomienda fosfomicina-trometamol en lugar de cefuroxima o cefixima.

^b Puede ser necesario 2 dosis separadas 24 horas, sobre todo en el paciente con ITUs recurrentes.

^c En caso de neonatos, se recomienda consultar dosis específicas para Neonatología en el Silicon o CCC (Centricity)

^d Puede ser necesario tratamientos más prolongados (4-6 sem) en función de las características del paciente y la lesión renal. Se recomienda individualizar el tratamiento, teniendo en cuenta la evolución radiológica.

^e Se recomienda individualizar la duración del tratamiento en función de la cifra de neutrófilos que presente el paciente a los 7-10 días de tratamiento. *Se recomienda consultar protocolo de neutropenia febril.*

*Se considerarán como “**pacientes con nefropatía**” todos aquellos pacientes con nefropatía cicatricial y/o FGe < 80 ml/min/1.73m² y/o uropatías que condicionan o puedan condicionar nefropatía: RVU III-V, uropatía obstructiva, displasia renal bilateral o paciente monorreno.

F2. Recomendaciones sobre tratamiento empírico y duración en pacientes con alergia confirmada a betalactámicos.

ITU BAJA/CISTITIS		
Caso	Antibioterapia	Duración
>3 meses	Ciprofloxacino VO 20 mg/kg/día c/12h Fosfomicina-trometamol^a (solo si >12 años) VO 1 sobre de 3g	3-4 días Dosis única ^b
ITU ALTA SIN NECESIDAD DE INGRESO		
Todos los casos	Ciprofloxacino VO 20 mg/kg/día c/12h	7- 10 días
ITU ALTA CON NECESIDAD DE INGRESO		
< 3 m ^c o uropatía	Gentamicina IV 5 mg/kg/día c/24h + Vancomicina IV 7,5-10 mg/kg/ dosis c/6-8 h <ul style="list-style-type: none"> - Si sordera en rama materna y/o nefropatía*: Ciprofloxacino IV 20 mg/kg/día c/12h + Teicoplanina^d - Si aspecto séptico y/o sospecha de afectación meníngea: Vancomicina IV 15 mg/kg/dosis c/6-8h + Aztreonam^g IV 150-200 mg/kg/día c/6h 	7-10 días
> 3 m	Gentamicina IV 5 mg/kg/día c/24h <ul style="list-style-type: none"> - Si sordera en rama materna y/o nefropatía*: Ciprofloxacino IV 20 mg/kg/día c/12h - Si aspecto séptico y/o sospecha de afectación meníngea: Aztreonam^g IV 150-200 mg/kg/día c/6h 	7-10 días
Nefronía lobar Absceso renal	Gentamicina IV 5 mg/kg/día c/24h + Vancomicina IV 7,5-10 mg/kg/ dosis c/6-8h <ul style="list-style-type: none"> - Si sordera en rama materna y/o nefropatía*: Ciprofloxacino IV 20 mg/kg/día c/12h + Teicoplanina IV^d 	2-3 sem ^e
Trasplante renal	Ciprofloxacino IV 20 mg/kg/día c/12h +/- Teicoplanina^d (únicamente en caso de uropatía)	7-10 días
Pacientes inmunodeprimidos NO neutropénicos	Misma pauta que pacientes no inmunodeprimidos.	7-10 días
Pacientes inmunodeprimidos neutropénicos	Ciprofloxacino IV 20 mg/kg/día c/12h + Amikacina IV 15-22,5 mg/kg/día c/24h +/- Teicoplanina^d	7-10 días ^f

Protocolo	Versión
Infección urinaria en el paciente pediátrico	1b

^a Siempre que sea posible por edad, se recomienda utilizar fosfomicina-trometamol en lugar de cefuroxima o cefixima.

^b Puede ser necesario 2 dosis separadas 24 horas, sobre todo en el paciente con ITUs recurrentes.

^c En caso de neonatos, se recomienda consultar dosis específicas para Neonatología en el Silicon o CCC (Centricity)

^d *Teicoplanina:* < 2 meses: IV, IM: dosis inicial 16 mg/kg/día cada 24h (1 dosis), después 8 mg/kg/24h. >2 meses: las tres primeras dosis 10 mg/kg/día cada 12 horas y posteriormente seguir con 10mg/kg/día cada 24 horas, dosis máxima 400mg/día.

^e Puede ser necesario tratamientos más prolongados (4-6 sem) en función de las características del paciente y la lesión renal. Se recomienda individualizar el tratamiento, teniendo en cuenta la evolución radiológica.

^f Se recomienda individualizar la duración del tratamiento en función de la cifra de neutrófilos que presente el paciente a los 7-10 días de tratamiento. Consultar protocolo de neutropenia febril.

^gEn caso de problemas de suministro de aztreonam, se podría utilizar ciprofloxacino IV 30 mg/kg/día c/8-12h.

*Se considerarán como como “pacientes con nefropatía” todos aquellos pacientes con nefropatía cicatricial y/o FGe < 80 ml/min/1.73m² y/o uropatías que condicionan o puedan condicionar nefropatía: RVU IV-V, uropatía obstructiva, displasia renal bilateral o paciente monorreno.

G. Criterios de derivación a Nefrología pediátrica.

La derivación de un niño o niña con ITU al nefrólogo infantil estaría indicada cuando se detecte alteración de la función renal o se requiera la confirmación de daño renal en aquellas situaciones con mayor riesgo de asociarlo.²

Se recomienda derivación si se cumple alguno de los siguientes criterios:

- Infecciones urinarias recurrentes.
- Infección urinaria atípica: fiebre > 48 horas bajo tratamiento correcto, microorganismo no habitual.
- Anomalías estructurales, riñón único y/o anomalías funcionales nefrourológicas.
- Daño renal permanente confirmado en estudios de imagen o mediante marcadores en sangre (urea, creatinina, cistatina C) o en orina (proteinuria, osmolalidad urinaria máxima).
- Hipertensión arterial

H. Seguimiento tras el alta hospitalaria.

Una vez se produzca el alta hospitalaria debe asegurarse el correcto seguimiento del paciente según la particularidad de cada caso. Este seguimiento incluirá la reevaluación del estado clínico del paciente en 48-72 horas, valoración del resultado del cultivo y, según el mismo, la toma de decisiones sobre el tratamiento antibiótico (suspender antibioterapia, ajustar tratamiento según antibiograma o mantener la misma pauta).

En caso de ser necesaria la valoración del paciente en Consultas Externas de Nefrología se realizará una primera visita a los pocos días de su alta hospitalaria. Esta visita permitirá comprobar el adecuado seguimiento del paciente, informar a la familia en base a las pruebas complementarias y realizar un cribado eficaz que defina qué paciente debe continuar atención especializada.

Paciente con sospecha de ITU afebril:

- Se remitirá a su pediatra de atención primaria (AP) para comprobar evolución clínica a las 48-72 horas.
- Revisión por parte de pediatra de AP de resultado de urocultivo. Según el mismo, se ajustará tratamiento si es preciso o se retirará tratamiento en caso de negatividad.

Paciente con sospecha de ITU febril (1er episodio) dado de alta en el servicio de urgencias:

- Se remitirá a su pediatra de Atención Primaria (AP) para comprobar evolución clínica a las 48-72 horas.
- Se revisará por parte de pediatra de AP de resultado de urocultivo. Según el mismo, se ajustará tratamiento si es preciso o se retirará tratamiento en caso de negatividad.
- Se solicitará ecografía renovesical en el plazo de 2-4 semanas desde el servicio de urgencias. Se valorará el resultado de la ecografía por parte de pediatra de AP.
- Derivación a Nefrología infantil por parte del pediatra de AP si el paciente cumple criterios para ello. En caso de que el paciente ya se encuentre en seguimiento en el servicio de Nefrología, se avisará del nuevo episodio (se remitirá correo electrónico al médico responsable del paciente).

Paciente con sospecha de ITU febril (1er episodio) que ingresa en planta de hospitalización:

- Revisión por parte de Hospitalización Pediátrica de resultado de urocultivo. Según el mismo, se ajustará tratamiento si es preciso o se retirará tratamiento en caso de negatividad.
- Tras 24-48 horas afebril y si no existe otro factor desfavorable, el paciente puede ser dado de alta.
- Se intentará realización de ecografía renovesical durante su ingreso, en caso de no ser posible se programará en el plazo de 2-4 semanas. Se valorará el resultado de la ecografía por parte de pediatra de AP.
- Se derivará a Nefrología Infantil si cumple criterios. En caso de que el paciente ya se encuentre en seguimiento en el servicio de nefrología, se avisará del nuevo episodio (se remitirá correo electrónico al médico responsable del paciente).

I. Resumen de aspectos clave y recomendaciones:

- La sospecha de ITU se establece a partir de la clínica y el análisis de orina, las pruebas complementarias son un apoyo al diagnóstico.
- NO se debe realizar TRO en pacientes menores de 3 meses, ya que pueden resultar falsamente negativas ante la escasa capacidad de concentración urinaria por edad.
- La recogida al acecho se contemplará en pacientes no continentes como método de CRIBADO, siendo especialmente efectiva en pacientes menores de 90 días de vida.
- Los resultados del sedimento urinario cursado en muestras de orina recogidas por método NO estéril sirven únicamente como CRIBADO. Por lo tanto, en caso de cribados positivos o indeterminados, es necesaria la realización de un nuevo sedimento mediante método ESTÉRIL para confirmar o descartar la sospecha.
- El método de recogida del urocultivo debe ser reflejado en el informe de alta.
- En los menores de 3 meses, y en caso de DISCORDANCIA entre los resultados del sedimento por bolsa/acecho y el sedimento por sondaje (en el sentido de sedimento positivo >9 leucocitos/campo por bolsa o acecho, con posterior sedimento por sondaje negativo) es preciso INDIVIDUALIZAR según el caso clínico en particular, pudiendo llegar a iniciar tratamiento empírico en algunos casos dada la posibilidad de falsos negativos con muestras de orina muy fresca y poco concentrada.
En estos casos, será preciso contactar con el laboratorio (6695 técnicos/8220 facultativos) para que también se proceda al cultivo de la muestra por sondaje, ya que, de forma rutinaria, no se cultivan aquellos sedimentos con resultado negativo (< 5 leucocitos/campo o < 35 leucocitos/uL).
- La bacteriuria asintomática no debe ser tratada de manera electiva.
- El tratamiento antibiótico oral es igual de eficaz que el endovenoso, por ello se recomienda minimizar el número de pacientes que precisen ingreso hospitalario.
- No en todo paciente con sospecha de infección del tracto urinario alto debe realizarse de forma rutinaria analítica sanguínea.
- Una vez que se produce el alta hospitalaria, ya sea desde urgencias pediátricas o desde hospitalización pediátrica, debe asegurarse el correcto seguimiento del paciente dependiendo de la particularidad de cada caso.
- En todos los pacientes debe asegurarse una reevaluación a las 72 horas, incluyendo valoración clínica y del resultado del urocultivo.

J. Niveles de evidencia y grados de recomendación:

Para elaborar este protocolo se ha tenido en cuenta principalmente la información de la Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la población pediátrica, así como la guía NICE o las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría, en las que se utilizan diferentes niveles de evidencia y grados de recomendación. Las tres han obtenido las puntuaciones más altas en los indicadores de calidad con respecto a otras guías.

Referencias:

1. Urinary tract infection in under 16s: diagnosis and management. Clinical guideline. National Institute for Heath and Care Excellence. Last updated October 2018. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg54>
2. Guía de práctica clínica sobre infección del tracto urinario en la población pediátrica. 2024. Disponible en: https://serviciopediatria.com/wp-content/uploads/2024/05/2024_GPC-Infeccion-Tracto-Urinario-en-Pediatria.pdf
3. González Rodríguez, J. D., Fraga Rodríguez, G. M., García Vera, C. J., Gómez Fraile, A., Martín Sánchez, J. I., Mengual Gil, J. M., Ochoa Sangrador, C., Valenciano Fuentes, B., & Escribano Subías, J. (2024). Actualización de la guía de práctica clínica española sobre infección del tracto urinario en la población pediátrica. Síntesis de las recomendaciones sobre diagnóstico, tratamiento y seguimiento. *Anales de Pediatría*, 101(2), 132–144. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.06.001>
4. Revised AAP Guideline on UTI in Febrile Infants and Young Children. Kenneth B. Roberts MD, University of North Carolina School of Medicine, Chapel Hill, North Carolina. Am Fam Physician. 2012 Nov 15;86(10):940-946.
5. American Academy of Pediatrics, 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.
6. Khouri L, Schnapp Z, Konopnicki M. Improving Management: Novel Guidelines for Diagnosing Urinary Tract Infection in Infants. *Pediatr Infect Dis J*. 2024 Jul 1;43(7):609-613. doi: 10.1097/INF.0000000000004292. Epub 2024 Feb 15. PMID: 38359343.
7. Mattoo TK, Shaikh N, Nelson CP. Contemporary Management of Urinary Tract Infection in Children. *Pediatrics*. 2021 Feb;147(2):e2020012138. doi: 10.1542/peds.2020-012138. Erratum in: *Pediatrics*. 2022 Oct 1;150(4):e2022059259. doi: 10.1542/peds.2022-059259. PMID: 33479164.
8. Tran A, Fortier C, Giovannini-Chami L, Demonchy D, Caci H, Desmontils J, Montaudie-Dumas I, Bensaïd R, Haas H, Berard E. Evaluation of the Bladder Stimulation Technique to Collect Midstream Urine in Infants in a Pediatric Emergency Department. *PLoS One*. 2016 Mar 31;11(3):e0152598. doi: 10.1371/journal.pone.0152598. PMID: 27031953; PMCID: PMC4816310.
9. Ravichandran Y, Parker S, Farooqi A, DeLaroche A. Bladder Stimulation for Clean Catch Urine Collection: Improved Parent and Provider Satisfaction. *Pediatr Emerg Care*. 2022 Jan 1;38(1):e29-e33. doi: 10.1097/PEC.0000000000002524. PMID: 34475366.
10. Labrosse M, Levy A, Autmizguine J, Gravel J. Evaluation of a New Strategy for Clean-Catch Urine in Infants. *Pediatrics*. 2016 Sep;138(3):e20160573. doi: 10.1542/peds.2016-0573. Epub 2016 Aug 19. PMID: 27542848.
11. Herreros Fernández ML, González Merino N, Tagarro García A, Pérez Seoane B, de la Serna Martínez M, Contreras Abad MT, García-Pose A. A new technique for fast and safe collection of urine in newborns. *Arch Dis Child*. 2013 Jan;98(1):27-9. doi: 10.1136/archdischild-2012-301872. Epub 2012 Nov 21. PMID: 23172785. Vídeo disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=tpcoRsHBOTc>
12. Rivas-García A, Lorente-Romero J, López-Blázquez M, Rodríguez-Jiménez C, Castro-Rodríguez C, Míguez-Navarro MC. Contamination in Urine Samples Collected Using Bladder Stimulation and Clean Catch Versus Urinary Catheterization in Infants Younger Than 90 Days. *Pediatr Emerg Care*. 2022 Jan 1;38(1):e89-e93. doi: 10.1097/PEC.0000000000002154. PMID: 32555017
13. Mattoo TK, Spencer JD. Biomarkers for urinary tract infection: present and future perspectives. *Pediatr Nephrol*. 2024 Oct;39(10):2833-2844. doi: 10.1007/s00467-024-06321-9. Epub 2024 Mar 14. PMID: 38483594.
14. Hari P, Meena J, Kumar M, Sinha A, Thergaonkar RW, Iyengar A, Khandelwal P, Ekambaram S, Pais P, Sharma J, Kanitkar M, Bagga A; Indian Society of Pediatric Nephrology. Evidence-based clinical practice guideline for management of urinary tract infection and primary vesicoureteric reflux. *Pediatr Nephrol*. 2024 May;39(5):1639-1668. doi: 10.1007/s00467-023-06173-9. Epub 2023 Oct 28. PMID: 37897526.
15. Issa L, Sarret C, Pereira B, Rochette E, Merlin E, Caron N. Lumbar puncture in infants with urinary tract infection: Assessment of infant management in the emergency department. *Arch Pediatr*. 2021 Nov;28(8):683-688. doi: 10.1016/j.arcped.2021.09.013. Epub 2021 Oct 21. PMID: 34690027.

Protocolo	Versión
Infección urinaria en el paciente pediátrico	1b

16. Hernández-Bou S, Trenchs V, Cano I, Girona M, Luaces C. Neonates With Urinary Tract Infection: Is a Lumbar Puncture Always Indicated? *Pediatr Infect Dis J.* 2020 Sep;39(9):849-853. doi: 10.1097/INF.0000000000002683. PMID: 32379200.
17. Wallace SS, Brown DN, Cruz AT. Prevalence of Concomitant Acute Bacterial Meningitis in Neonates with Febrile Urinary Tract Infection: A Retrospective Cross-Sectional Study. *J Pediatr.* 2017 May;184:199-203. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.01.022. Epub 2017 Feb 6. PMID: 28185626.
18. Poletto E, Zanetto L, Velasco R, Da Dalt L, Bressan S. Bacterial meningitis in febrile young infants acutely assessed for presumed urinary tract infection: a systematic review. *Eur J Pediatr.* 2019 Oct;178(10):1577-1587. doi: 10.1007/s00431-019-03442-4. Epub 2019 Aug 31. PMID: 31473824.
19. Rafferty A, Drew RJ, Cunney R, Bennett D, Marriott JF. Infant Escherichia coli urinary tract infection: is it associated with meningitis? *Arch Dis Child.* 2022 Mar;107(3):277-281. doi: 10.1136/archdischild-2021-322090. Epub 2021 Jul 20. PMID: 34285001.
20. 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 Feb 25. doi: 10.1007/s00467-025-06695-4. Epub ahead of print. PMID: 39998632.
21. Buschel H, Leung P, Stalewski H, Carroll D, Mariyappa-Rathnamma B. Renal abscesses in children: an 11-year retrospective study and review of the literature. *ANZ J Surg.* 2022 Dec;92(12):3293-3297. doi: 10.1111/ans.17943. Epub 2022 Jul 25. PMID: 35877550
22. Jiménez M, Gajardo M, Bolte L, Lazcano A, Salgado I. Absceso renal en Pediatría: un desafío diagnóstico [Pediatric renal abscesses: a diagnostic challenge]. *Andes Pediatr.* 2022 Apr;93(2):222-228. Spanish. doi: 10.32641/andespediatr.v93i2.3765. PMID: 35735301.
23. Short Intravenous Antibiotic Courses for Urinary Infections in Young Infants: A Systematic Review. Hikmat S, Lawrence J, Gwee A. *Pediatrics.* 2022;149(2):e2021052466. doi:10.1542/peds.2021-05.
24. Bryant PA, Bitsori M, Vardaki K, Vaezipour N, Khan M, Buettcher M. Guidelines for Complicated Urinary Tract Infections in Children: A Review by the European Society for Pediatric Infectious Diseases. *Pediatr Infect Dis J.* 2025 Jun 1;44(6):e211-e223. doi: 10.1097/INF.0000000000004790. Epub 2025 Mar 19. PMID: 40106750; PMCID: PMC12058373.