



Recibido: 2026-07-31

Aceptado: 2026-08-12

Publicado: 2026-09-01

**Resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias pediátricas:
patrones de resistencia, desafíos terapéuticos y estrategias de
optimización del tratamiento antibiótico**

**Antimicrobial Resistance in Pediatric Urinary Tract Infections:
Resistance Patterns, Therapeutic Challenges, and Strategies for
Optimizing Antibiotic Treatment**

Autores

Clara Marianela Paredes Toasa¹

clarampt867@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5190-9236>

Hospital General Docente Ambato
Tungurahua – Ecuador

María Paula Villagomez Mayorga²

mariapaulavillagomez4@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-5540-7531>

Hospital General Docente Ambato
Tungurahua – Ecuador

Juan Sebastián Cahuasqui Llerena³

sebascahuasqui@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0788-2424>

Universidad Técnica de Ambato
Tungurahua – Ecuador

Stephanie Silvana Viteri Freire⁴

estefyviteri1525@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7425-5168>

Hospital Privado de Ambato
Tungurahua – Ecuador

Kevin Mateo Enríquez Pineda⁵

enriquezmateo24@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-0961-2639>

Hospital Privado de Ambato
Tungurahua – Ecuador

Resumen

Introducción: Las infecciones de vías urinarias (IVU) forman parte de una de las infecciones bacterianas que se presentan frecuentemente en la edad pediátrica y llegan a ser una de las principales causas de consulta médica, así como el uso de antibióticos y hospitalización; En diversas investigaciones de los últimos años se ha evidenciado un incremento de la resistencia antimicrobiana, especialmente en patógenos como *E. coli*, lo que ha generado dificultades dentro del tratamiento empírico, lo que ha generado un aumento en las tasas del riesgo al fracaso terapéutico, así como la recurrencia de infecciones y las complicaciones renales a largo plazo. **Objetivo del trabajo:** Analizar la resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias en la población pediátrica, llegando a identificar los principales microorganismos implicados más frecuentes, así como los factores que se asocian al desarrollo de la infección, el impacto del diagnóstico y tratamiento. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa por medio de artículos científicos publicados en bases de datos como Scopus, SciELO, Google Scholar, PubMed. Dentro de la revisión se incluyeron estudios originales, así como revisiones bibliográficas y artículos científicos que han sido relacionados con infecciones urinarias pediátricas, la resistencia antimicrobiana, el tratamiento en niños con infección de vías urinarias y los mecanismos bacterianos de resistencia. Se ha seleccionado publicaciones de los últimos 5 años que tengan relevancia clínica y científica. **Principales hallazgos:** Se evidencio que *Escherichia coli* es el principal agente etiológico de las IVU tanto de la población adulta, como la población pediátrica, así también, se ha evidenciado un aumento progresivo de cepas resistentes a antibióticos que se utilizan comúnmente como ampicilina, trimetoprim/sulfametoxazol y cefalosporinas principalmente de 3ra generación. La producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) es uno de los principales mecanismos de resistencia por la capacidad para limitar las opciones terapéuticas. Otros factores asociados es el uso de antibióticos, infecciones recurrentes, hospitalización y anomalías congénitas del tracto urinario. **Conclusión:** La resistencia antimicrobiana es un problema ante el manejo de infecciones urinarias pediátricas, se han evidenciado importantes repercusiones clínicas, por tanto, la vigilancia microbiológica, el uso racional de antibióticos y el ajustar el tratamiento ante los factores que presente cada paciente son estrategias que se deben cumplir para mejorar la recuperación y el pronóstico del paciente.

Palabras clave: Infección urinaria; resistencia antimicrobiana; pediatría; *Escherichia coli*; Betalactamasas de espectro extendido.

Abstract

Introduction: Urinary tract infections (UTIs) are among the most common bacterial infections in children and are one of the leading causes of medical consultations, as well as antibiotic use and hospitalization; Various studies in recent years have shown an increase in antimicrobial resistance, particularly in pathogens such as *E. coli*, which has created challenges in empirical treatment and led to higher rates of treatment failure, as well as recurrent infections and long-term renal complications. **Objective of the study:** To analyze bacterial resistance in urinary tract infections in the pediatric population, identifying the most common microorganisms involved, as well as the factors associated with the development of the infection and the impact of diagnosis and treatment. **Methodology:** A narrative literature review was conducted using scientific articles published in databases such as Scopus, SciELO, Google Scholar, and PubMed. The review included original studies, as well as literature reviews and scientific articles related to pediatric urinary tract infections, antimicrobial resistance, treatment of children with urinary tract infections, and bacterial resistance mechanisms. Publications from the past 5 years with clinical and scientific relevance were selected. **Key findings:** It was found that *Escherichia coli* is the primary causative agent of UTIs in both the adult and pediatric populations. Furthermore, there has been a progressive increase in strains resistant to commonly used antibiotics such as ampicillin, trimethoprim/sulfamethoxazole, and cephalosporins—primarily third-generation cephalosporins. The production of extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs) is one of the main mechanisms of resistance due to its ability to limit treatment options. Other associated factors include antibiotic use, recurrent infections, hospitalization, and congenital anomalies of the urinary tract. **Conclusion:** Antimicrobial resistance is a challenge in the management of pediatric urinary tract infections, and significant clinical repercussions have been demonstrated; therefore, microbiological surveillance, the rational use of antibiotics, and tailoring treatment to each patient's specific circumstances are strategies that must be implemented to improve patient recovery and prognosis.

Keywords: Urinary tract infection; antimicrobial resistance; pediatrics; *Escherichia coli*; extended-spectrum beta-lactamases.

Introducción

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son consideradas una de las enfermedades febriles bacterianas más comunes dentro de la población pediátrica y una de las principales causas de consulta médica y hospitalización (Sandigo Rosales et al., 2025)

Se define como la detección de microorganismos patógenos en el tracto urinario con un crecimiento puro de 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de orina con o sin presencia de síntomas y signos específicos como por ejemplo disuria, polaquiuria y urgencia, (Saqan et al., 2026); por lo que la sospecha clínica, una correcta historia clínica, exploración física y pruebas de laboratorio como un examen de orina son de suma importancia para su diagnóstico. (Correoso-Salazar et al., 2022)

Las ITU pediátricas pueden causar mortalidad y morbilidad debido a pielonefritis y septicemia, así también se asocian con comorbilidades agudas significativas, además de complicaciones a largo plazo como por ejemplo hipertensión arterial, cicatrices renales e incluso insuficiencia renal crónica. (Shkalim Zemer et al., 2024)

La etiología de la mayoría de estas infecciones procede de la flora endógena del paciente y son provocadas por bacterias Gram negativas, *Escherichia coli* es el principal agente etiológico que se identifica en el 80% de los casos. (Sandigo Rosales et al., 2025).

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una de las 10 principales amenazas para la salud pública, esta surge de forma natural con el tiempo cuando los microorganismos como las bacterias cambian genéticamente adquiriendo nuevos mecanismos de resistencia y dejan de responder adecuadamente ante los medicamentos especialmente antibióticos, lo que aumenta exponencialmente el grado de dificultad del tratamiento de las infecciones bacterianas, además de incrementar el riesgo de propagación de enfermedades, la aparición de formas graves de la enfermedad y discapacidad, lo que se traduce como estancias hospitalarias más largas, necesidad de administración de medicamentos costosos e incluso la muerte. (World Health Organization [WHO], 2023)

La principal causa de RAM es el uso indebido y excesivo de antimicrobianos predisponiendo a la aparición de patógenos multirresistentes, la venta y uso indiscriminada de antibióticos sin receta, la falta de agua limpia, saneamiento y la falta de prevención y control de infecciones se consideran como factores que han empeorado el problema. En respuesta a este problema los científicos desarrollan nuevos y más potentes antibióticos para contraatacar a las bacterias resistentes, el ciclo de adaptaciones y contraadaptaciones bacterianas se

considera un desafío ya que, las infecciones con bacterias multirresistentes provocan aproximadamente 700 000 muertes anuales a nivel mundial, y si no se implementan acciones correctivas se estima que la tasa de mortalidad aumente a 10 millones de muertes al año para el año 2050. (World Health Organization [WHO], 2023) (Samreen et al., 2021)

En Latinoamérica y Ecuador, factores como el uso inadecuado de antibióticos, la automedicación y las limitaciones en los programas de vigilancia microbiológica favorecen la expansión de bacterias multirresistentes. Por ello, resulta necesario realizar una revisión bibliográfica actualizada que permita analizar la evidencia disponible sobre

resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias pediátricas, su impacto clínico y los principales desafíos terapéuticos.

El propósito de este estudio es analizar las ITU pediátricas como un problema global y local de salud pública, su importancia radica en que en los últimos años la resistencia antimicrobiana ha aumentado significativamente, con este propósito se evalúan los patógenos responsables de la patología, sus mecanismos de resistencia bacteriana y su relación con los patrones terapéuticos más utilizados.

Planteamiento Del Problema

Aproximadamente del 8% de niñas y el 2% de niños experimentan al menos un episodio antes de los siete años (Albañil Rosa; Cubero Ana; Martínez José, 2024). *Escherichia coli* es el principal agente etiológico de las infecciones de vías urinarias adquiridas en la comunidad en todos los grupos etarios, se ha observado un incremento progresivo de la resistencia antimicrobiana frente a antibióticos como ampicilina, trimetoprim/ sulfametoxazol y cefalosporinas, mismos que son utilizados de manera empírica (Esposito et al., 2022).

En Ecuador, en la ciudad de Quito se han reportado una resistencia de más del 70% a aminopenicilinas, además de una resistencia considerable a cefalosporinas (Kurowski et al., 2021). Sin embargo, también se ha demostrado un crecimiento de *E. coli* resistente en infecciones urinarias y esto se ha asociado con factores sociales, ambientales y a mecanismos zoonóticos.

El aumento de la resistencia bacteriana incrementa el riesgo de falla terapéutica y complicaciones, además, favorece el uso de antibióticos de amplio espectro, contribuyendo así a la propagación de microorganismos multirresistentes.

¿Cuál es el impacto de la resistencia bacteriana en el manejo terapéutico de las infecciones urinarias en pacientes pediátricos?

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la evidencia científica disponible sobre la resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias pediátricas, identificando microorganismos implicados, patrones de resistencia y desafíos terapéuticos..

Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa con el objetivo de sintetizar la evidencia científica disponible sobre la resistencia antimicrobiana en infecciones del tracto urinario pediátricas. Este enfoque permitió integrar resultados de estudios originales, revisiones sistemáticas y artículos clínicos relevantes.

La búsqueda de información se efectuó en bases de datos electrónicas reconocidas, incluyendo: PubMed, Scielo, Elsevier (ScienceDirect). Estas bases proporcionaron acceso a estudios originales, revisiones sistemáticas y reportes multicéntricos sobre ITU pediátricas y resistencia antimicrobiana.

Se utilizaron términos en inglés y español, combinados mediante operadores booleanos, para garantizar la recuperación de la literatura más relevante: “Pediatric urinary tract infection”, “UTI children”, “Antimicrobial resistance”, “ESBL pediatric UTI”, “Infección urinaria pediátrica”, “Resistencia antimicrobiana niños”; la búsqueda se realizó en títulos, resúmenes y palabras clave de cada base de datos.

Se seleccionaron artículos que cumplieran los siguientes requisitos: Publicados entre 2020–2026. Estudios enfocados en población pediátrica; Idioma español o inglés; Disponibilidad de texto completo; Datos sobre etiología; resistencia bacteriana o tratamiento empírico de ITU.

Se excluyeron publicaciones que: Estuvieran centradas en población adulta; Presentaran artículos duplicados; No incluyeran datos microbiológicos relevantes.

El proceso de selección se realizó en varias etapas:

1. **Identificación:** La búsqueda inicial arrojó un total de 96 artículos.

2. **Filtrado por duplicados:** Se eliminaron 35 duplicados, quedando 61 artículos.

3. **Revisión de títulos y resúmenes:** Se descartaron 19 artículos que no cumplían criterios de inclusión (enfoque en adultos, sin datos microbiológicos o revisiones irrelevantes).

4. **Evaluación de texto completo:** Se revisaron 42 artículos completos, de los cuales 29 cumplieron todos los criterios y fueron incluidos en la revisión final.

Los artículos seleccionados se analizaron en cuanto a agente etiológico, resistencia antimicrobiana y tratamiento empírico, permitiendo un análisis comparativo y crítico de los hallazgos internacionales y locales.

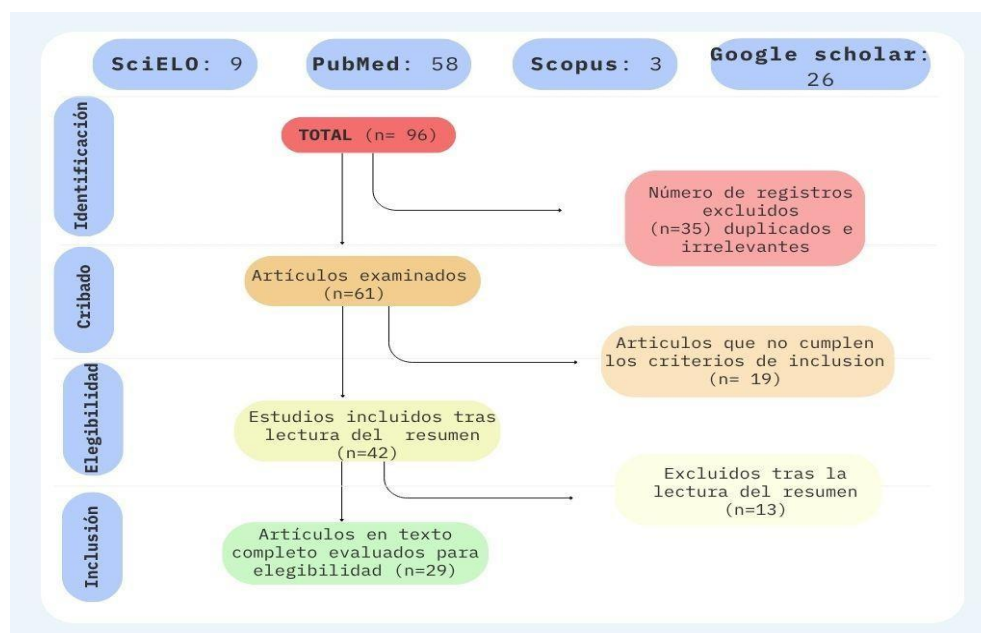


Diagrama 1 Prisma

5. Marco Teórico

Anatomía y fisiología del tracto urinario

El tracto urinario está conformado por los riñones, uréteres, vejiga y uretra, la función principal de este sistema es el de producir, transportar, almacenar y eliminar

la orina, por otro lado, también cumple un importante rol en la defensa del cuerpo contra microorganismos. El sistema urinario cumple un papel muy importante dentro de las ITUs pediátricas, ya que cualquier alteración en el flujo de orina, el retraso del vaciamiento vesical o la estructura anormal del sistema puede favorecer la colonización bacteriana, la recurrencia

de infecciones y como resultado producir que los pacientes pediátricos necesiten un tiempo prolongado de exposición a los antibióticos, lo que se relaciona directamente con la aparición de bacterias resistentes como *Escherichia coli*, que representa una resistencia elevada a antibióticos como penicilinas, trimetoprim-sulfametoxazol, amoxicilina-clavulánico y cefalosporinas. (Mendieta-Tello et al., 2023) (Albañil Ballesteros et al., 2024)

Asimismo, se encargan de la defensa local por medio de la producción de sustancias antimicrobianas a través de la orina, como por ejemplo los péptidos antimicrobianos como la ribonucleasa 7, que mantiene la esterilidad del tracto urinario y actuar para contrarrestar a los uropatógenos. (Spencer et al., 2013)

En presencia de condiciones normales la unión entre los uréteres y la vejiga actúa como un mecanismo de antirreflujo, evitando así que la orina retorne desde la vejiga hacia los uréteres y riñones. Cuando este mecanismo falla se evidencia reflujo vesicoureteral, que se define como el paso retrógrado de la orina desde la vejiga hacia los uréteres e incluso hasta el sistema recolector renal, esta condición predispone exponencialmente el riesgo de ITU recurrente, de forma especial en la población pediátrica. (Gnech et al., 2024)

En la población pediátrica la función vesical puede verse afectada por factores como el desarrollo neuromuscular, el control de esfínteres y problemas como el estreñimiento o disfunción vesical – intestinal, estos aumentan la presión vesical, lo que genera un residuo posmiccional, lo que finalmente facilita el desarrollo de infecciones recurrentes. (Royal Children's Hospital Melbourne, 2026)

Mecanismos de defensa urinarios

El flujo urinario constituye uno de los principales mecanismos de defensa frente a las infecciones del tracto urinario, la micción frecuente permite arrastrar bacterias fuera del sistema urinario y disminuir así su permanencia en la vejiga. Es así que cuando existe estasis urinaria, vaciamiento incompleto de la vejiga o residuo es así que cuando el microorganismo logra adherirse al urotelio aumenta la posibilidad de infección persistente o recurrente. (Barola, Grossman, & Abdelhalim, 2024).

En la población pediátrica las ITU poseen características particulares, los lactantes tienen un mayor riesgo de que se presente una infección complicada, ya que, sus síntomas suelen ser inespecíficos, como por ejemplo fiebre sin foco, vómitos, irritabilidad, hiporexia y decaimiento, estas condiciones pueden retrasar el diagnóstico y tratamiento y a su vez favorecer la progresión de la enfermedad. Las guías clínicas pediátricas señalan que los signos y síntomas de ITU suelen ser poco específicos, especialmente en lactantes y niños pequeños,

además de que los menores de seis meses o pacientes con anomalías estructurales requieren especial atención, ya que requieren más controles, cultivos y el uso de antibióticos, esta exposición repetida y prolongada a antimicrobianos favorece la aparición de bacterias resistentes. (Royal Children's Hospital Melbourne, 2026)

Las malformaciones congénitas del riñón y tracto urinario, conocidas como CAKUT, también aumentan el riesgo de ITU. Estas alteraciones pueden producir obstrucción, estasis urinaria, hidronefrosis, vaciamiento incompleto o alteración del mecanismo antirreflujo. (Barola, Grossman, & Abdelhalim, 2024)

Según Sandigo Rosales (2025) señala mayor riesgo de ITU resistente, con presencia de *E. coli* y *Klebsiella spp.*, resistencia elevada a ampicilina y cefalosporinas, y aumento de bacterias productoras de BLEE. También se incluye un estudio sobre niños con reflujo vesicoureteral e ITU recurrente, donde se menciona resistencia elevada a ampicilina y cefalosporinas, además de formación de

biopelículas, mecanismo que favorece recurrencia y resistencia bacteriana. (Sandigo Rosales et al., 2025)

En síntesis, la anatomía y fisiología del tracto urinario pediátrico influyen directamente en el riesgo de ITU. El flujo urinario, el pH, el vaciamiento vesical, la válvula vesicoureteral y la inmunidad local actúan como barreras de defensa. Cuando estas defensas se alteran por inmadurez funcional, reflujo vesicoureteral, malformaciones congénitas o vaciamiento incompleto, aumenta el riesgo de infección recurrente. Esto es importante dentro del tema de resistencia antimicrobiana porque las ITU repetidas suelen llevar a mayor uso de antibióticos, mayor presión selectiva y mayor probabilidad de aparición de bacterias resistentes.

Clasificación de Infecciones de Vías Urinarias

Localización anatómica: Infecciones urinarias altas: Principalmente pielonefritis, donde va a existir un compromiso del parénquima renal y se manifiesta con fiebre, dolor lumbar, vómitos y así también mayor riesgo de complicaciones renales. **Infecciones urinarias bajas:** La cistitis afecta principalmente la vejiga urinaria y presenta síntomas como disuria, dolor suprapúbico y polaquiuria, sin embargo, tiene menor compromiso sistémico (Rosado et al., 2022).

Complejidad clínica: No complicadas: Se presentan en pacientes sin alteraciones anatómicas ni funcionales en el tracto urinario. **Complicadas:** Se encuentran asociadas con anomalías congénitas renales, reflujo vesicoureteral, inmunosupresión, así como antecedentes

de hospitalización. Por tanto, presenta mayor riesgo de resistencia bacteriana y recurrencia, en especial por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido, afectando principalmente a pacientes inmunosuprimidos y con antecedentes de hospitalización (Isac et al., 2021).

Lugar de adquisición: Las infecciones de vías urinarias pediátricas pueden ser adquiridas en la comunidad o asociarse con el ámbito hospitalario, mismas que muestran mayor frecuencia de microorganismos multirresistentes, por lo tanto, requerirán esquemas terapéuticos más amplios. Por otro lado, las infecciones adquiridas en la comunidad son causadas principalmente por *E. coli*, sin embargo, esta presenta una tasa menor de resistencia antimicrobiana (Monroy-Higuera et al., 2026).

Recurrencia: Se consideran Infección de vías urinarias recurrente cuando el paciente presenta múltiples episodios infecciosos en cierto periodo de tiempo, incrementando el daño renal permanente y resistencia bacteriana por el uso recurrente de antibióticos (Albañil Rosa; Cubero Ana; Martinez José, 2024).

Presencia de fiebre: Infecciones febriles se relacionarán principalmente con pielonefritis, así también con compromiso renal, principalmente en lactantes y niños pequeños; por otro lado, las infecciones afebriles se asocian a infecciones urinarias bajas y menor severidad clínica (Esposito et al., 2022).

Etiología

La etiología de las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica es causada principalmente por bacterias de origen entérico, especialmente bacilos gramnegativos, Estos agentes causales son gérmenes que habitualmente colonizan la región perineal en la niña y el espacio subpreputial en el niño, estos ascienden por la uretra hacia la vejiga.

El agente causal más frecuente en las ITU adquiridas en la comunidad es *Escherichia coli*, una bacteria gramnegativa, que comúnmente coloniza el microbiota intestinal desde la primera infancia (Farfan et al., 2025). Le siguen *Klebsiella pneumoniae* (9%), *Enterococcus faecalis* (4%) y las demás enterobacterias como *Proteus mirabilis*, el cual es más frecuente en niños que en niñas (Rosado et al., 2022).

Escherichia coli

A nivel mundial en varios estudios se repite el mismo patrón, ya que, demostraron que *E. coli*, predomina en la mayoría de los casos con un porcentaje de 75%, con mayor frecuencia

en el sexo femenino. (Rosado et al., 2022). El manual de MSD señala que *E. coli* causa aproximadamente más de 85 – 90% de las ITU en los grupos etarios pediátricos. (Lebowitz et al., 1985)

Su prevalencia depende de varios factores, como el país, nivel de atención y características clínicas y antecedentes de los pacientes como el grupo de edad y sexo, ya que, en un estudio de Rosa Albañil (2024), en las niñas el porcentaje de *E. coli* aislado fue mayor en comparación a los niños. En el grupo etario de 0 a 6 meses se aislaron con mayor frecuencia *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas aeruginosa*. Mientras que *Staphylococcus saprophyticus*, correspondió a un porcentaje de 1,5%, en menor frecuencia se observó la presencia de *Morganella morganii* y *Citrobacter koseri*, en todos los grupos de edad. (Albañil Ballesteros et al., 2024)

Las cepas de *Escherichia coli* uropatógenas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) juegan un papel importante dentro de la Resistencia Antimicrobiana, ya que sus enzimas hidrolizan los antibióticos betalactámicos, volviéndolos ineficaces. (Tamas et al., 2025). Del mismo modo las cepas conocidas como UPEC, poseen factores de adhesión que les permiten fijarse al epitelio urinario, para de este modo resistir el arrastre del flujo urinario y ascender hacia la vejiga o el riñón. Este mecanismo explica por qué *E. coli* puede causar pielonefritis y cistitis. (Albañil Ballesteros et al., 2024) (Royal Children's Hospital Melbourne, 2026)

A nivel latinoamericano la prevalencia de las infecciones del tracto urinario en niños es muy alta, en países como Perú el uropatógeno aislado más común es *E. coli*. En varios estudios realizados en Ecuador se reportó que las enterobacterias más frecuentes aisladas en las infecciones urinarias pediátricas fueron las bacterias gram negativas, principalmente *Escherichia coli*. (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025)

Por ejemplo, en el Hospital Francisco Icaza Bustamante durante el año 2023 *E. coli* fue el uropatógeno más prevalente con un porcentaje de 12,3%, seguido de *Klebsiella pneumoniae* con el 4,2%, *Enterobacter cloacae* 0,4% y *Proteus penneri* 0,4%. sin embargo, los datos estadísticos continúan siendo limitados. En la provincia de Santa Elena, los resultados indicaron que la infección del tracto urinario es provocada en su mayor parte por *E. coli* con el 76% de los casos, *K. oxytoca* 6,5%, *K. pneumoniae* 5,8% y *Proteus mirabilis* 3,9%. (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025)

Otros microorganismos etiológicos

Algunos de los otros patógenos causantes de las infecciones son *K. pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *S. saprophyticus* y *Enterococcus faecalis*. (Micieli et al., 2025)

K. pneumoniae

Es un bacilo gramnegativo perteneciente a la familia de las enterobacterias, que como demuestra la evidencia también puede causar ITU pediátrica, especialmente en infecciones complicadas, pacientes hospitalizados, lactantes menores, niños con malformaciones urinarias o el antecedente de uso de antibióticos frecuente. Es uno de los microorganismos más prevalentes después de *E. coli* y presentó una mayor proporción en menores de 2 años (Albañil Ballesteros et al., 2024).

Su relevancia radica en que puede producir betalactamasas de espectro extendido, conocidas como BLEE, estas enzimas disminuyen la eficacia de varios antibióticos como penicilinas y cefalosporinas, lo que dificulta en gran manera el tratamiento. (Mendieta-Tello et al., 2023)(Isac et al., 2021)

Pseudomonas aeruginosa

Es el organismo menos frecuente en las ITU pediátricas adquiridas en la comunidad no complicadas, pero su relevancia incrementa en pacientes con malformaciones renales congénitas, infecciones recurrentes, hospitalización previa, uso de catéter urinario, inmunodepresión o exposición previa a antibióticos. Juega un papel importante dentro de la resistencia antimicrobiana, ya que puede ser resistentes a múltiples familias de antibióticos limitando las opciones terapéuticas (Bryant et al., 2025)

En síntesis, la evidencia actual sugiere que *E. coli* continúa siendo el agente causal dominante en ITU pediátricas. Sin embargo, otros microorganismos como *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus spp.* y *Pseudomonas aeruginosa*, adquieren especial relevancia en lactantes, pacientes hospitalizados, niños con reflujo vesicoureteral, malformaciones congénitas, cateterización urinaria o infecciones recurrentes. Esta diversidad etiológica obliga a no basar el tratamiento únicamente en esquemas empíricos y generales, sino en la epidemiología local, métodos diagnósticos como urocultivo y el antibiograma, debido al incremento de la resistencia antimicrobiana en la población pediátrica.

Factores de Riesgo

Las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica tienen una etiología multifactorial, no depende solamente de la presencia de uropatógenos, sino que puede verse

favorecido por factores que facilitan la colonización de estos microorganismos, su recurrencia y el desarrollo de resistencia antimicrobiana. Por lo cual varios estudios han intentado valorar qué factores de riesgo favorecen la prevalencia de estas infecciones, según Esposito (2022) se ha evidenciado la relevancia de características sociodemográficas como la edad, sexo e incluso etnia.

Es así que las niñas tienen un mayor riesgo de ITU que los niños, debido a la disposición anatómica de la uretra, la cual es más corta. Por otro lado, los niños varones no circuncidados con fiebre tienen hasta 8 veces más prevalencia de ITU, en comparación a un niño circuncidado (Albarrak et al., 2021).

Uso previo de antibióticos

El uso previo y recurrente de antibióticos constituye uno de los factores de riesgo más críticos especialmente en los infantes, ya que su uso repetido e inadecuado puede alterar la microbiota normal del organismo, además de que favorece la selección de cepas resistentes y aumentan en gran medida la probabilidad de ITU recurrentes. El uso de profilaxis antibiótica a largo plazo, también se asocia con un mayor riesgo de recurrencias provocadas por microorganismos resistentes.

En estudios multicéntricos y revisiones bibliográficas, se ha evidenciado que aquellos pacientes pediátricos que recibieron antibióticos previos especialmente cefalosporinas presentan una mayor frecuencia de cepas de *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* resistentes a ampicilina, trimetoprim – sulfametoxazol, amoxicilina – ácido clavulánico y cefalosporinas, así también como un marcado aumento de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (Albañil Ballesteros et al., 2024) (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). Según Esposito (2022) un factor de riesgo significativo para las infecciones del tracto urinario difíciles de tratar fue el uso de antibióticos en el mes anterior, además observó que los niños que habían recibido prescripciones previas de antibióticos en atención primaria tenían mayor probabilidad de sufrir una infección por cepas resistentes (Esposito et al., 2022)

Hospitalización

La estancia hospitalaria prolongada o frecuente aumenta exponencialmente la exposición a uropatógenos multirresistentes (MDR) Y extremadamente resistentes (XDR), aquellos pacientes hospitalizados especialmente en unidades de cuidados intensivos, tienen un riesgo elevado de infección por bacterias nosocomiales como *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Proteus*; de las cuales se ha evidenciado que presentan resistencia a múltiples antibióticos. Asimismo, la hospitalización puede elevar la necesidad de procedimientos invasivos, lo que a

su vez aumenta la incidencia de ITU complicadas (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025) (Potvin et al., 2024)

Las infecciones adquiridas en los establecimientos hospitalarios suelen ser más agresivas y presentan perfiles de resistencia más complejos que aquellas adquiridas en la comunidad (Potvin et al., 2024). En un estudio realizado en España se evidenció que la hospitalización previa en los meses anteriores al episodio de ITU actual incrementa de igual forma la probabilidad de aislar gérmes diferentes a *E. coli* (Rosado et al., 2022)

Catéteres

El uso de catéteres urinarios representa un importante factor de riesgo, debido a que, este dispositivo invasivo rompe la barrera natural del tracto urinario y facilita la formación de biopelículas bacterianas sobre la superficie del catéter, estas biopelículas les brindan a las bacterias un mecanismo de protección frente a los antibióticos y frente al arrastre del flujo urinario, lo que aumenta su persistencia en el tracto urinario (Barola, Grossman, & Abdelhalim, 2024) (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

El uso de sondaje vesical se ha asociado frecuentemente con la aparición a microorganismos diferentes a *E. coli*, como *Proteus mirabilis* y *Klebsiella pneumoniae*. (Isac et al., 2024)

Anomalías urinarias

Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT) y el reflujo vesicoureteral (RVU) son factores predisponentes primordiales, debido a que estas condiciones afectan el flujo urinario. Otras anomalías como la fimosis en lactantes varones, sinequias en niñas, disfunción miccional, actividad sexual temprana en adolescentes, estreñimiento, vejiga neurógena y nefrolitiasis, también juegan un papel importante en la patología (Albañil Ballesteros et al., 2024). Un estudio en lactantes en Taiwan observó que las anomalías estructurales se asocian tanto con el primer episodio de ITU, como con las ITU recurrentes. (Tamas et al., 2025)

Los pacientes pediátricos con malformaciones congénitas del tracto urinario, como por ejemplo reflujo vesicoureteral, duplicaciones ureterales, uretra corta o estenosis ureterales, aumentan el riesgo de ITU recurrentes. Estas alteraciones anatómicas producen estasis urinaria y facilitan el ascenso de bacterias uropatógenas hacia el tracto urinario superior y provocan una eliminación subóptima de bacterias del tracto urinario, lo que aumenta la frecuencia de pielonefritis y la exposición prolongada a antibióticos (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

Estreñimiento

La disfunción intestinal y vesical (DIVV) es un factor importante para las infecciones urinarias recurrentes en niños, como, por ejemplo, estreñimiento, micción frecuente, urgencia miccional, disuria, incontinencia y retención urinaria (Albarrak et al., 2021). El estreñimiento crónico es un factor que contribuye indirectamente al riesgo de ITU especialmente en la población pediátrica, debido a que, la acumulación fecal produce un incremento de la presión intraabdominal, lo que altera la dinámica vesical y perineal, favoreciendo a su vez la colonización del tracto urinario por bacterias intestinales. Estose relaciones con el vaciamiento vesical incompleto, aumentando el residuo posmiccional y aumentando la recurrencia de ITU, afectando en mayor proporción a niñas pequeñas y en niños varones con disfunción vesical – intestinal (Barola et al., 2024)

Resistencia bacteriana

La resistencia antimicrobiana en la actualidad es uno de los desafíos en el manejo de infecciones de vías urinaria en pacientes pediátricos, causado al incremento progresivo de microorganismos resistente a antibióticos utilizados de manera empírica, incrementando las tasas de fracaso terapéutico, recurrencia de infecciones, hospitalización y, por tanto, la utilización de antimicrobianos de amplio espectro, sobre todo en infecciones complicadas y que presenten fiebre (Esposito et al., 2022).

Escherichia Coli es uno de los principales agentes etiológicos de las infecciones de vías urinarias pediátricas, siendo el responsable de aproximadamente el 70- 90% de casos que son adquiridos en la comunidad, así como otros patógenos que se presentan frecuentemente como *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, sin embargo, se ha evidenciado un notable aumento de cepas resistentes a antibióticos que se utilizan comúnmente como es la ampicilina, trimetoprim/ sulfametoxazol y algunas cefalosporinas, así también, se han reportado incremento de microorganismos multirresistentes en el contexto de infecciones nosocomiales, así como adquiridas en la comunidad (MARINESCU et al., 2026).

Dentro de los principales mecanismos de resistencia bacteriana, destaca la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), enzimas capaces de inactivar antibióticos betalactámicos como lo es el caso de las penicilinas y cefalosporinas; la presencia de estas cepas representa un problema de gran importancia, puesto que limita las opciones de tratamiento, reduce la eficacia clínica y favorece a la utilización de carbapenémicos y antibióticos de amplio espectro. Por otro lado, otros mecanismos como alteraciones en las

proteínas blanco bacterianas, la disminución de permeabilidad de la membrana celular, la formación de biopelículas y la presencia de bombas de expulsión, reducen la eficacia de antimicrobianos, esto favorece a la supervivencia bacteriana y también a la persistencia de infecciones recurrentes, principalmente en pacientes con antecedentes de hospitalización y en pacientes con anomalías congénitas (Tamas et al., 2025).

Existen varios factores que se asocian al desarrollo de resistencia antimicrobiana en infecciones de vía urinaria en paciente pediátricos, como lo es el uso inadecuado de antibióticos, tratamiento incompleto, automedicación, recurrencia de infecciones, hospitalización previa y la utilización frecuente de dispositivos urinarios (Isac et al., 2021). Por otro lado, las infecciones complicadas tienen mayor riesgo de aislamiento de microorganismos resistentes y, por tanto, mayor necesidad de tratamiento intravenoso, así también puede incrementar el riesgo de progresión hacia pielonefritis, bacteriemia, sepsis o daño renal permanente (Esposito et al., 2022). El incremento de la resistencia bacteriana tiene mayor repercusiones clínicas y epidemiológicas, condicionando a una menor eficacia del tratamiento empírico, prolongando así la estancia hospitalaria. Por ello se debe fortalecer la vigilancia microbiológica, promueve el uso racional de antimicrobianos y ajustar el tratamiento según los patrones locales de sensibilidad bacteriana.

Resultados

Diagnóstico

El diagnóstico para la infección de vías urinarias en pacientes pediátricos posee una variabilidad debido a las manifestaciones clínicas que se vayan presentando según la edad y la localización de la infección, por ello es importante una identificación temprana de la infección para de este modo lograr instaurar un tratamiento oportuno así como la prevención de complicaciones como lo es la pielonefritis, cicatrices renales, hipertensión arterial y enfermedad renal crónica, por tanto el diagnóstico se basa en hallazgos clínicos, pruebas de laboratorio, estudios microbiológicos y en caso de ser necesario exámenes complementarios de imagen (Esposito et al., 2022).

Para el diagnóstico es muy importante la obtención correcta de las muestras de orina, debido a que una muestra contaminada puede conducir a resultados erróneos y tratamientos que pueden llegar a ser innecesarios, por ello, se recomienda la recolección mediante chorro de orina con una higiene previa adecuada, sin embargo, en lactantes y niños pequeños los métodos utilizados es el cateterismo vesical y aspiración suprapúbica, estos son los métodos que

presentan menor riesgo de contaminación y posee mayor valor diagnóstico (MARINESCU et al., 2026). En el caso de las muestras obtenidas mediante bolsa recolectora se da evidenciado mayores tasas de contaminación, por tanto, su interpretación debe ser más cautelosa.

Dentro de los hallazgos que se presenten en el examen de orina son: leucocituria, piuria, bacteriuria y en ocasiones puede presentarse hematuria microscópica, además la presenciade esterasa leucocitaria positiva sugiere una inflamación urinaria, por otro lado, los nitritos positivos poseen una alta especificidad de una infección por bacterias gramnegativas, principalmente *Escherichia coli*. Estos resultados se deben interpretar junto con la clínica (Rosado et al., 2022).

El estudio que se utiliza para confirma una infección urinaria es el urocultivo, y esto permite la identificación del microorganismo responsable y de este modo determinar la sensibilidad antimicrobiana por medio del antibiograma, este examen es importante debido al incremento de microorganismos resistentes y productores de betalactamasas de espectro extendido, ya que de este modo se puede se puede dar el tratamiento antibiótico acorde a la susceptibilidad especifica de cada paciente (Oliva Falcón, 2024). Dentro de los exámenes complementarios que se solicitan la prolactina se asocia con un riesgo mayor de pielonefritis y compromiso renal, y en el caso de sospechar de sepsis o bacteriemia se solicita hemocultivos (Esposito et al., 2022).

En pacientes con infecciones urinarias recurrentes, asociadas a anomalías estructurales o complicadas, los exámenes de imagen como la ecografía renal y vesical cumplen un papel importante, a más de ser seguro, detecta hidronefrosis, alteraciones anatómicas y obstrucciones urinarias (Celep & Özçelik, 2021). Otro estudio utilizado es la cistouretrografía miccional seriada, que se utiliza principalmente para diagnosticar reflujo vesicoureteral; la gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DNSA), esto identifica pielonefritis aguda (Albañil Rosa; Cubero Ana; Martinez José, 2024).

Aquí también es importante la realización del diagnóstico diferencial, en donde se deberá considerar otras patologías que lleguen a presentar síntomas similares, en donde destacan patologías como gastroenteritis, vulvovaginitis, uretritis, litiasis urinaria, glomerulonefritis, apendicitis (Sandigo Rosales et al., 2025). Para ello es importante es importante una adecuada evaluación clínica, así como la utilización de exámenes complementarios de laboratorio e imagen, acorde a la gravedad del caso y esto nos permitirá establecer un diagnóstico adecuado y el tratamiento más adecuado.

Tratamiento Tratamiento farmacológico

El manejo de ITU en pediatría se basa en la administración de tratamiento antibiótico, el cual por lo general suele ser empírico o dirigido según los resultados de urocultivo o antibiograma.

Tratamiento empírico

Este se inicia cuando existe una sospecha clínica de la infección, sin antes haber utilizado medios diagnósticos para la identificación específica del patógeno y su respectivo perfil de resistencia, el tratamiento empírico debe seleccionarse considerando factores tanto clínicos como epidemiológicos, su vía de administración también depende de algunas variables como:

Gravedad de la infección

Para el tratamiento de las infecciones no complicadas, como en la cistitis aguda sin fiebre, se suelen tratar con antibióticos orales de primera línea como por ejemplo nitrofurantoína o fosfomicina, con una duración de 3 a 5 días, si la susceptibilidad local es adecuada.

Las infecciones complicadas o febriles, como la pielonefritis, reflujo vesicoureteral, antecedentes de hospitalización y malformaciones, requieren antibióticos intravenosos con cefalosporinas de tercera generación como cefotaxima o ceftriaxona,

también puede considerarse la administración de carbapenémicos en casos de resistencia a BLEE. Asimismo, se debe considerar la hospitalización en algunos casos, al evaluar el riesgo de daño renal y de complicaciones sistémicas (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). En la cohorte de Cujilema León & Lucas Parrales (2025), el 53,1% de los aislamientos de enterobacterias eran BLEE positivo, justificando el uso de antibióticos de amplio espectro.

Resistencia local

La selección del tratamiento empírico debe basarse en patrones epidemiológicos locales de resistencia, tomando en cuenta los microorganismos más frecuentes en la población pediátrica. Por ejemplo, en estudios realizados en Ecuador y España se evidenció que *E. coli*, presenta una resistencia elevada a aminopenicilinas (73–80%), TMP-SMX (55–65%) y amoxicilina-clavulánico (23–36%), mientras que las cefalosporinas de tercera generación como la nitrofurantoína y fosfomicina mantienen una buena eficacia (Albañil Ballesteros et al., 2024) (Barola et al., 2024) (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

Por otro lado, en aquellos niños con anomalías del tracto urinario, reflujo

vesicoureteral u hospitalizaciones recientes, la probabilidad de resistencia a antibióticos es mayor, por lo que se recomienda administrar antibióticos empíricos con una cobertura mucho más amplia, pero solamente hasta obtener los resultados del antibiograma. *Klebsiella pneumoniae* y otras enterobacterias también mostraron alta frecuencia de BLEE, especialmente en niños con anomalías urinarias o reflujo vesicoureteral.

Antibióticos con mayor eficacia según los estudios fueron amikacina, gentamicina, ertapenem y nitrofurantoína, manteniendo alta sensibilidad frente a cepas multirresistentes. Los patrones de resistencia observados incluyen: BLEE 53,1%, carbapenemasa 2%, y cepas negativas 44,9%, lo que indica que más de la mitad de los aislamientos requieren antibióticos resistentes a penicilinas y cefalosporinas de primera línea.

El tratamiento empírico no dese prolongarse innecesariamente, al contrario, debe ajustarse rápidamente según los resultados del urocultivo y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana para reducir el desarrollo de resistencia. La duración del tratamiento depende de la gravedad de la infección, por ejemplo, en las infecciones no complicadas suelen requerir entre 3 – 5 días de antibióticos orales, mientras que en pielonefritis puede

requerir entre 7 – 14 días de terapia que se ajusta constantemente (Barola et al., 2024; Royal Children's Hospital Melbourne, 2026).

Antibiótico	Observaciones	Vía	Duración	Observaciones
Cefalexina	Primera línea en cistitis no complicada; resistencia variable (hasta 30% según España)	Oral	7–10 días	Ajustar según antibiograma
Ceftriaxona	Eficaz en ITU febril; resistencia menor que cefalexina, pero BLEE reduce eficacia	IV	7–14 días	Empírico en pielonefritis
Amoxicilina/Clavulánico	Alta resistencia en <i>E. coli</i> y <i>Klebsiella</i> (23–36%)	Oral	7–10 días	Ajustar según antibiograma

Nitrofurantoína	Alta eficacia en ITU bajas; resistencia <5%	Oral	5–7 días	No usar en pielonefritis
Gentamicina / Amikacina	Sensibles en >90% de aislamientos; útil en ITU complicadas	IV/IM	7–14 días	Ajustar por función renal
Carbapenémicos (Ertapenem, Meropenem)	Uso limitado a BLEE o ITU complicadas; sensibilidad >98%	IV	7–14 días	Reservado, evitar uso innecesario
Trimetoprim/Sulfametoxazol	Resistencia alta (23–55%), útil solo si sensibilidad local confirmada	Oral	5–7 días	Ajuste obligatorio según antibiograma

La selección de antibiótico empírico depende de edad, gravedad y resistencia local. Los lactantes y casos graves requieren antibióticos IV de amplio espectro, mientras que ITU no complicadas en niños mayores pueden tratarse oralmente. Ajustar siempre según el antibiograma permite optimizar eficacia y reducir selección de resistencia (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Albañil Ballesteros et al., 2024; Barola et al., 2024)

Pronóstico y complicaciones

El manejo de las infecciones del tracto urinario (ITU) en la población pediátrica no debe limitarse únicamente al tratamiento antibiótico. Sino que se deben implementar estrategias no farmacológicas que reduzcan la recurrencia de infecciones, minimicen la exposición innecesaria a antibióticos y contribuyan a disminuir la aparición de cepas multirresistentes.

Hidratación adecuada

La ingesta suficiente de líquidos es uno de los factores preventivos más importantes en la población pediátrica. La hidratación favorece un flujo urinario constante, lo que contribuye a arrastrar bacterias que puedan colonizar la vejiga y el tracto urinario inferior. Según

Barola et al. (2024), mantener un flujo urinario adecuado disminuye la adhesión de uropatógenos como *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, reduciendo la probabilidad de infecciones recurrentes. Esta recomendación se respalda con estudios multicéntricos, incluyendo investigaciones en Ecuador y España, que muestran que los niños con ingesta de líquidos insuficiente presentan mayor frecuencia de episodios febriles y bacterias resistentes (Albañil Ballesteros et al., 2024; Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). La evidencia sugiere que la hidratación adecuada puede disminuir la incidencia de ITU recurrentes en un 20–30%, especialmente en niños con antecedentes de infecciones o anomalías congénitas del tracto urinario.

Higiene adecuada

La higiene perineal es un componente crítico en la prevención de ITU. La proximidad de la uretra al ano en niñas aumenta la exposición a bacterias entéricas, lo que hace indispensable una limpieza correcta y constante. La literatura indica que limpiar de delante hacia atrás tras la defecación y asegurar cambios frecuentes de pañales en lactantes reduce significativamente la colonización bacteriana (Albañil Ballesteros et al., 2024). Además, la higiene adecuada incluye el cuidado de catéteres urinarios en hospitalizados, evitando la manipulación innecesaria que puede favorecer la formación de biopelículas bacterianas resistentes (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). Estudios en Polonia e Israel también evidencian que la educación sobre higiene y la supervisión de los cuidadores disminuyen la recurrencia de ITU y limitan la aparición de cepas resistentes multirresistentes (Shkalim Zemer et al., 2024) (Isac et al., 2021)

Tratamiento del estreñimiento

El tratamiento del estreñimiento incluye dieta rica en fibra, ingesta adecuada de líquidos y, en algunos casos, laxantes pediátricos bajo supervisión médica, lo que mejora el vaciamiento vesical y reduce la recurrencia de infecciones.

Educación familiar

La educación de los cuidadores y familias es crucial para garantizar la implementación de medidas preventivas y un manejo adecuado de las ITU. La literatura resalta que explicar la importancia de la ingesta de líquidos, la higiene perineal y la observación de signos de alarma mejora significativamente el cumplimiento terapéutico y disminuye episodios recurrentes (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025)(Potvin et al., 2024). Además, instruir a los padres sobre la correcta administración de antibióticos y la necesidad de ajustar el tratamiento según

el antibiograma es esencial para evitar la selección de bacterias resistentes. Las revisiones internacionales indican que los programas educativos familiares reducen la incidencia de ITU recurrentes hasta un 25% en poblaciones de riesgo, incluyendo niños con anomalías urinarias o hospitalizados previamente (Shkalim Zemer et al., 2024) (Isac et al., 2021).

El manejo integral de las ITU pediátricas combina estrategias no farmacológicas con el tratamiento antibiótico empírico ajustado según resistencia local, edad y gravedad. La evidencia sugiere que la implementación simultánea de hidratación, higiene, manejo del estreñimiento y educación familiar potencia la eficacia del tratamiento, disminuye la recurrencia y limita la aparición de resistencia antimicrobiana, especialmente frente a BLEE y carbapenemasas (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Albañil Ballesteros et al., 2024; Barola et al., 2024).

Complicaciones de las infecciones del tracto urinario en niños

Las infecciones del tracto urinario (ITU) en la población pediátrica, si no se diagnostican y tratan oportunamente, pueden derivar en complicaciones severas que afectan el pronóstico a corto y largo plazo. La evidencia científica destaca que la magnitud de estas complicaciones depende de múltiples factores, entre ellos la edad, la presencia de anomalías congénitas del tracto urinario, la recurrencia de infecciones, la gravedad clínica inicial y la resistencia de los patógenos involucrados (Albañil Ballesteros et al., 2024; Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

Cicatrices renales

La cicatrización renal se desarrolla principalmente como consecuencia de episodios de pielonefritis febril recurrente. Según Cujilema León & Lucas Parrales (2025), más de la mitad de los aislamientos de enterobacterias en su estudio produjeron BLEE, lo que prolonga la exposición a antibióticos y aumenta la probabilidad de daño parenquimatoso. Artículos internacionales, incluyendo investigaciones en Irán, Israel y Polonia (Shkalim Zemer et al., 2024) (Isac et al., 2021), muestran que la incidencia de cicatrices renales en niños con ITU febril varía entre 15–25%, siendo más alta en lactantes menores de un año y en pacientes con reflujo vesicoureteral o malformaciones congénitas. La presencia de cepas resistentes a antibióticos clásicos como ampicilina y cefalosporinas de primera generación incrementa la frecuencia de cicatrices debido a retraso en el control efectivo de la infección.

Hipertensión arterial

Las cicatrices renales adquiridas por ITU recurrentes predisponen al desarrollo de

hipertensión arterial secundaria. Estudios de seguimiento a largo plazo reportan que niños con antecedente de pielonefritis febril y daño renal muestran cifras de presión sistólica significativamente mayores comparados con controles sanos. La literatura también indica que la hipertensión es más probable en pacientes que presentan infecciones por patógenos resistentes y que requieren antibióticos de amplio espectro, debido a la demora en erradicar la infección y el daño renal progresivo (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

Enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) es una complicación menos frecuente, pero altamente relevante, que puede derivar de ITU recurrentes con cicatrices renales múltiples o daño renal bilateral. En la revisión bibliográfica, niños con anomalías congénitas urinarias o reflujo vesicoureteral de alto grado presentaron mayor riesgo de ERC, especialmente cuando las ITU fueron causadas por *E. coli* y *Klebsiella* productoras de BLEE (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). El seguimiento a largo plazo indica que entre 1–3% de los niños con ITU recurrente desarrollan ERC, lo que resalta la importancia de intervenciones tempranas y prevención de infecciones resistentes.

Sepsis

La progresión a infección sistémica o sepsis es una complicación grave que afecta especialmente a lactantes y niños hospitalizados con ITU complicada. Los estudios revisados muestran que la presencia de bacterias resistentes, como *E. coli* BLEE o *Klebsiella* productora de carbapenemasas, incrementa el riesgo de sepsis, estancia hospitalaria prolongada y fracaso terapéutico (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Isac et al., 2024; Shkalim Zemer et al., 2024). En cohortes de hospitalizados, la sepsis secundaria a ITU por cepas resistentes se asoció con una mayor necesidad de antibióticos intravenosos de amplio espectro y monitoreo intensivo.

Pronóstico

El pronóstico de los pacientes pediátricos con ITU depende de la detección temprana, tratamiento oportuno y susceptibilidad de los patógenos:

Pronóstico favorable: cuando el diagnóstico es precoz, el tratamiento empírico se ajusta rápidamente según antibiograma y los patógenos son sensibles. La combinación de tratamiento antibiótico y medidas preventivas, como hidratación, higiene y manejo del estreñimiento, disminuye la recurrencia y el riesgo de daño renal (Barola et al., 2024; Royal Children's Hospital Melbourne, 2026).

Pronóstico desfavorable: se presenta en casos de infecciones por bacterias

resistentes, retraso en el diagnóstico o presencia de factores de riesgo como reflujo vesicoureteral, catéteres o malformaciones congénitas. La literatura muestra que, en estos pacientes, la frecuencia de cicatrices renales, hipertensión y ERC aumenta considerablemente, y el riesgo de sepsis es mayor (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; (Isac et al., 2024).

Los estudios revisados evidencian que las complicaciones de las ITU pediátricas están directamente influenciadas por la resistencia antimicrobiana, la presencia de factores de riesgo anatómicos y funcionales, y la gravedad de la infección. La detección temprana y el tratamiento dirigido, acompañados de medidas preventivas no farmacológicas, son fundamentales para minimizar el daño renal, prevenir hipertensión y ERC, y reducir el riesgo de sepsis. Asimismo, la vigilancia epidemiológica y el ajuste del tratamiento según el antibiograma son estrategias clave para controlar la aparición de cepas resistentes y mejorar el pronóstico a largo plazo (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Albañil Ballesteros et al., 2024; Barola et al., 2024).

Discusión

Los hallazgos de esta revisión bibliográfica confirman que *Escherichia coli* sigue siendo el agente predominante en las infecciones del tracto urinario (ITU) pediátricas, representando entre el 63 y el 90% de los casos reportados según diferentes estudios (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Rosado et al., 2022; Farfan et al., 2025). Sin embargo, la frecuencia de otros patógenos, como *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus spp.* y *Pseudomonas aeruginosa*, varía significativamente según la región, el contexto hospitalario o comunitario y los factores de riesgo de los pacientes. Por ejemplo, los estudios multicéntricos en Ecuador y España muestran una mayor presencia de *Klebsiella* y *Proteus* en niños hospitalizados o con malformaciones congénitas, mientras que en la comunidad los aislamientos de *E. coli* son más frecuentes y presentan menor resistencia (Albañil Ballesteros et al., 2024; Monroy-Higuera et al., 2026).

La resistencia a antibióticos como TMP-SMX, ampicilina y amoxicilina-clavulánico es particularmente elevada en estudios latinoamericanos y europeos, con cifras que superan el 50% en algunos casos (Esposito et al., 2022; Kurowski et al., 2021). En contraste, la sensibilidad a nitrofurantoína y aminoglucósidos se mantiene alta (>90%) en la mayoría de los reportes (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). La producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) también varía entre regiones: mientras que en Ecuador se reporta un 53,1% de BLEE positivo, en hospitalizados de Israel e Irán la prevalencia alcanza hasta 60–65% (Isac et al., 2021; Tamas et al., 2025).

Estas diferencias sugieren que los patrones de resistencia no solo dependen de la

distribución geográfica, sino también de factores como el uso previo de antibióticos, políticas locales de prescripción, disponibilidad de profilaxis y vigilancia microbiológica. Por ejemplo, en México y Polonia se evidenció que la exposición previa a antibióticos incrementa significativamente la probabilidad de aislar cepas resistentes, especialmente en pacientes con ITU recurrentes o hospitalizados (Monroy-Higuera et al., 2026; Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

Los estudios analizados muestran diferencias claras entre infecciones adquiridas en hospitales y en la comunidad. Las ITU nosocomiales presentan mayor frecuencia de cepas multirresistentes y BLEE, lo que obliga a utilizar antibióticos de amplio espectro y administración intravenosa, mientras que las ITU comunitarias suelen responder mejor a antibióticos orales de primera línea (Rosado et al., 2022; MARINESCU et al., 2026). Esta variación refuerza la importancia de considerar el contexto epidemiológico local al elegir tratamiento empírico y la necesidad de ajustar rápidamente según el antibiograma.

Existen varias áreas controvertidas en la literatura revisada:

1. **Profilaxis antibiótica prolongada:** Mientras algunos estudios recomiendan profilaxis para reducir recurrencias en niños con reflujo vesicoureteral, otros alertan sobre el aumento de cepas resistentes y el impacto negativo en microbiota intestinal (Albañil Ballesteros et al., 2024; Esposito et al., 2022).

2. **Tratamiento oral vs. intravenoso:** La vía de administración sigue siendo discutida en casos moderados de ITU febril. Algunos autores sugieren que IV es preferible en lactantes menores de 2 meses o con comorbilidades, mientras que otros reportan eficacia similar de oral si la resistencia local es baja (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

3. **Uso de carbapenémicos:** Su uso está limitado a infecciones graves o resistentes a BLEE, pero el uso precoz y excesivo puede fomentar la aparición de carbapenemasa y microbios extremadamente resistentes (Tamas et al., 2025).

La revisión identificó varias limitaciones metodológicas en los estudios como la escasez de estudios latinoamericanos con muestras representativas, tamaños muestrales pequeños en algunos estudios hospitalarios, diferencias en criterios diagnósticos, recolección de orina y técnicas de resistencia (disc diffusion vs microdilución) y variabilidad en la definición de recurrencia y complicaciones, lo que dificulta comparaciones directas (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Isac et al., 2021).

Consideramos que la evidencia revisada demuestra la necesidad de vigilancia microbiológica local, análisis crítico de políticas de uso de antibióticos y adaptación del tratamiento empírico según contexto hospitalario o comunitario. La comparación de estudios internacionales permite identificar patrones comunes, como la persistencia de *E. coli* y la frecuencia creciente de BLEE, así como diferencias geográficas que reflejan la influencia de prácticas clínicas y disponibilidad de recursos.

Asimismo, la implementación de estrategias no farmacológicas, como hidratación, higiene, educación familiar y manejo del estreñimiento, junto con un tratamiento antibiótico ajustado al antibiograma, es esencial para reducir recurrencias y limitar la propagación de cepas multirresistentes (Barola et al., 2024; Cujilema León & Lucas Parrales, 2025).

Conclusiones

Las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica son causadas principalmente por *Escherichia coli*, seguida de *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus spp.* y *Pseudomonas aeruginosa* (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Albañil Ballesteros et al., 2024). Aunque la distribución de estos patógenos es consistente a nivel global, existen diferencias geográficas y entre hospitales y comunidad que reflejan la influencia de factores socioeconómicos, políticas antibióticas locales y prácticas clínicas. Estas diferencias también explican la variabilidad en los perfiles de resistencia antimicrobiana observados entre países y regiones.

Los estudios revisados evidencian un aumento significativo de cepas resistentes a antibióticos de primera línea, especialmente TMP-SMX, ampicilina y cefalosporinas de primera y segunda generación, así como un incremento de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (Tamas et al., 2025; Esposito et al., 2022). Este fenómeno se observa tanto en infecciones adquiridas en la comunidad como en el ámbito hospitalario, siendo más pronunciado en niños hospitalizados, con anomalías congénitas urinarias o antecedentes de tratamiento antibiótico previo. La resistencia creciente limita las opciones terapéuticas y obliga a un uso más frecuente de antibióticos de amplio espectro y carbapenémicos, incrementando el riesgo de selección de microorganismos multirresistentes.

La evidencia muestra que los lactantes, los niños con reflujo vesicoureteral, malformaciones congénitas, hospitalización previa, catéteres urinarios, estreñimiento crónico

y mala higiene tienen mayor predisposición a ITU recurrentes y resistentes (Barola et al., 2024; Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Isac et al., 2021). Estas condiciones no solo aumentan la incidencia de infecciones, sino que también influyen directamente en la aparición de complicaciones renales y la necesidad de tratamientos más prolongados o agresivos.

Las ITU pediátricas no tratadas o manejadas inadecuadamente pueden producir cicatrices renales, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y, en casos graves, sepsis (Cujilema León & Lucas Parrales, 2025; Shkalim Zemer et al., 2024). El pronóstico es favorable cuando el diagnóstico es precoz, el tratamiento empírico es adecuado y se ajusta rápidamente según los resultados del antibiograma, mientras que se deteriora en infecciones por bacterias resistentes o en presencia de factores de riesgo anatómicos o funcionales.

La evidencia respalda la implementación de medidas complementarias, como hidratación adecuada, higiene perineal, educación familiar y manejo del estreñimiento, como estrategias para reducir recurrencias y limitar la propagación de cepas resistentes (Barola et al., 2024; Cujilema León & Lucas Parrales, 2025). Además, la vigilancia microbiológica local es indispensable para orientar el tratamiento empírico y prevenir el uso innecesario de antibióticos de amplio espectro.

Los hallazgos sugieren que la selección de antibióticos empíricos debe basarse en la epidemiología local y la susceptibilidad de los patógenos, considerando edad, gravedad de la infección y contexto hospitalario o comunitario. La racionalización del uso de antibióticos, junto con la educación de cuidadores y la prevención de factores de riesgo, constituye una estrategia clave para reducir la resistencia antimicrobiana y mejorar el pronóstico clínico de los pacientes pediátricos.

Recomendaciones

La racionalización de antibióticos en pacientes pediátricos con sospecha o diagnóstico de infección de vías urinarias, para de este modo evitar la prescripción innecesaria, además que es indispensable para adaptar el tratamiento acorde a lo clínica, y resultados de exámenes complementarios que se presente.

En paciente con fiebre que no tenga poco aparente, que presente infecciones recurrentes o factores de riesgo se deberá solicitar muestras de orina tomada de manera adecuada antes de iniciar un tratamiento antibiótico.

La educación a padres y/o cuidadores acerca de los riesgos sobre la automedicación, así como la importancia de completar los tratamientos prescritos, así como la importancia de

acudir oportunamente a servicios de salud ante signos de enfermedad.

Un seguimiento clínico adecuado a pacientes con infecciones urinarias recurrentes, anomalías congénitas o antecedentes de infecciones por microorganismos multirresistentes, puesto a que presentan mayor riesgo de complicaciones.

La resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias pediátricas se debe manejar con un abordaje integral que combine la vigilancia epidemiológica, diagnóstico oportuno y el uso adecuado de antibióticos, así como una investigación continua, para de este modo lograra disminuir la propagación de microorganismos resistentes y poder garantizar tratamientos eficaces para la población pediátrica.

Referencias Bibliográficas

- Albarak, M., Alzomor, O., Almaghrabi, R., Alsubaie, S., Alghamdi, F., Bajouda, A., Nojoom, M., Faquehi, H., Rubee, S. A., Alnafeesah, R., Dolgum, S., ALghoshimi, M., AlHajjar, S., & AlShahrani, D. (2021). Diagnosis and management of community-acquired urinary tract infection in infants and children: Clinical guidelines endorsed by the Saudi Pediatric Infectious Diseases Society (SPIDS). *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 8(2), 57–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijpam.2021.03.001>
- Albañil Rosa; Cubero Ana; Martínez José. (2024). Etiología y resistencia a los antibióticos en la infección urinaria pediátrica. Estudio multicéntrico desde Atención Primaria. *Rev pediátr Aten Primaria*, 26(104). <https://doi.org/https://doi.org/10.60147/5d2a9a33>
- Celep, G., & Özçelik, H. B. (2021). Evaluation of clinical, etiological and antimicrobial resistance profile of pediatric urinary tract infections in a secondary health care centre. *African Health Sciences*, 21(2), 557–565. <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i2.10>
- Correoso-Salazar, S., Leticia Bello-Fernández, Z., Pacheco-Pérez, Y., & Cozme-Rojas, Y. (n.d.). ARTÍCULO ORIGINAL Antimicrobial resistance in pediatric patients with urinary infections. Retrieved <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/3077>.
- Esposito, S., Biasucci, G., Pasini, A., Predieri, B., Vergine, G., Crisafi, A., Malaventura, C., Casadio, L., Sella, M., Pierantoni, L., Gatti, C., Paglialonga, L., Sodini, C., La Scola, C., Bernardi, L., Autore, G., Canto, G. D., Argentiero, A., Cantatore, S., ... Iughetti, L. (2022). Antibiotic Resistance in Paediatric Febrile Urinary Tract Infections. In *Journal of Global Antimicrobial Resistance* (Vol. 29, pp. 499–506). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2021.11.003>
- Farfan, A. B. P., de Barrón, Y. L. M., Yarihuamán, M. M. M., Laines, F. M. P., Pérez, M. B. P., Choque, J. S. C., & Pastor, H. J. B. (2025). Phylogenetic Analysis of *Escherichia coli* according to Phenotypic Resistance in Urinary Tract Infections in Children, Lima, Peru. *Infection and Chemotherapy*, 57(1), 93–101. <https://doi.org/10.3947/ic.2024.0101>
- Gnech, M., 't Hoen, L., Zachou, A., Bogaert, G., Castagnetti, M., O'Kelly, F., Quaedackers, J., Rawashdeh, Y. F., Silay, M. S., Kennedy, U., Skott, M., van Uitert, A., Yuan, Y., Radmayr, C., & Burgu, B. (2024). Update and Summary of the European Association of Urology/European Society of Paediatric Urology Paediatric Guidelines on Vesicoureteral Reflux in Children. In *European Urology* (Vol. 85, Number 5, pp. 433–442). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2023.12.005>

- Isac, R., Basaca, D. G., Olariu, I. C., Stroescu, R. F., Ardelean, A. M., Steflea, R. M., Gafencu, M., Chirita-Emandi, A., Cristina Bagiu, I., Horhat, F. G., Vulcanescu, D. D., Ionescu, D., & Doros, G. (2021). Antibiotic resistance patterns of uropathogens causing urinary tract infections in children with congenital anomalies of kidney and urinary tract. *Children*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/children8070585>
- Isac, R., Doros, G., Stolojanu, C. A., Steflea, R. M., Stroescu, R. F., Olariu, I. C., Micsescu-Olah, A. M., & Gafencu, M. (2024). General Characteristics and Current State of Antibiotic Resistance in Pediatric Urinary Tract Infection—A Single Center Experience. *Antibiotics*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/antibiotics13080684>
- Lebowitz, R. L., Olbing, H., Parkkulainen, K. V., Smellie, J. M., & Tamminen-Möbius, T. E. (1985). International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. *Pediatric Radiology*, 15(2), 105–109. <https://doi.org/10.1007/BF02388714>
- Kurowski, K. M., Marusinec, R., Amato, H. K., Saraiva-Garcia, C., Loayza, F., Salinas, L., Trueba, G., & Graham, J. P. (2021). Social and environmental determinants of community-acquired antimicrobial-resistant *Escherichia coli* in children living in semirural communities of Quito, Ecuador. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 105(3), 600–610. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0532>
- MARINESCU, A.-D., MARINESCU, M.-C., MOISA, S.-M., & CİNTEZA, E.-E. (2026). Urinary Tract Infections in Children – Microbiological Challenges and Mechanisms of Bacterial Resistance. *Maedica - A Journal of Clinical Medicine*, 21(1). <https://doi.org/10.26574/maedica.2026.21.1.147>
- Micieli, M., Boncompagni, S. R., Di Maggio, T., Ramos, Y. B. M., Mantella, A., Villagrán, A. L., Yelma, C. A. R., Fernández, E. E. F., Spinicci, M., Strohmeier, M., Pallecchi, L., Rossolini, G. M., & Bartoloni, A. (2025). The Etiology and Antimicrobial Susceptibility of Community-Onset Urinary Tract Infections in a Low-Resource/High-Resistance Area of Latin America. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed10030064>
- Monroy-Higuera, J., Angulo-Zamudio, U. A., Leon-Sicairos, N., Flores-Villaseñor, H., Velazquez-Roman, J., Ruiz-Trejo, E., Medina-Serrano, J., Castro-Apodaca, F., Tapia-Pastrana, G., & Canizalez-Roman, A. (2026). Epidemiological and Clinical Characteristics Associated with Antimicrobial-Resistant Urinary Tract Infections in Outpatient and Inpatient Settings: A Retrospective Study from Northwestern Mexico. *Pathogens*, 15(1), 92. <https://doi.org/10.3390/pathogens15010092>
- Oliva Falcón, A. (2024). *Resistencia bacteriana y detección de β -lactamasas en niños ingresados por infección del tracto urinario*. <https://orcid.org/0000-0001-8425-9068>
- Potvin, E., Adams, K., Barrieras, D., Bolduc, S., & Quach, C. (2024). Impact of antibiotic prophylaxis on urinary tract infection recurrence in children. In *Canadian Urological Association Journal* (Vol. 18, Number 12, pp. E387–E396). Canadian Urological Association. <https://doi.org/10.5489/cuaj.8678>
- Rosado, M. R., Molina, A. G., Velasco, A. L., Chinchilla, G. C., Lana, P. V., La Orden Izquierdo, E., & Vidal, L. S. (2022). Urinary Tract Infection in Pediatrics: Study of Uropathogens and Their Resistance in a Madrid Hospital. *Archivos Espanoles de Urologia*, 75(9), 791–797. <https://doi.org/10.56434/j.arch.esp.urol.20227509.115>
- Samreen, Ahmad, I., Malak, H. A., & Abulreesh, H. H. (2021). Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. In *Journal of Global Antimicrobial Resistance* (Vol. 27, pp. 101–111). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2021.08.001>
- Sandigo Rosales, S. L., Valdivia Quiroz, S. K., & Mayorga Marín, F. J. (2025). Resistencia antibiótica

de Escherichia coli en infección del tracto urinario en pacientes pediátricos: Una revisión bibliográfica. *Revista Ciencias de La Salud y Educación Médica*, 7(11), 50–57. <https://doi.org/10.5377/rcsem.v7i11.20630>

- Saqan, R., Tayyem, M., Alathirah, M., Jarrar, A. M., Muhsen, R. M., Hayajneh, W., & Abuzenah, Y. A. (2026). Prevalence of Urinary Tract Infections Caused by Extended-Spectrum β -Lactamase Escherichia coli, a Tertiary Center Nine-Year Comparison. *Infection and Drug Resistance*, 19. <https://doi.org/10.2147/IDR.S581937>
- Schaffer, J. N., & Pearson, M. M. (2015). Proteus mirabilis and Urinary Tract Infections . *Microbiology Spectrum*, 3(5). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.uti-0017-2013>
- Shkalim Zemer, V., Ashkenazi, S., Levinsky, Y., Richenberg, Y., Jacobson, E., Nathanson, S., Shochat, T., Kushnir, S., Cohen, M., & Cohen, A. H. (2024). Pathogens Causing Pediatric Community Acquired Urinary Tract Infections and Their Increasing Antimicrobial Resistance: A Nationwide Study. *Pathogens*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/pathogens13030201>
- Spencer, J. D., Schwaderer, A. L., Wang, H., Bartz, J., Kline, J., Eichler, T., Desouza, K. R., Sims-Lucas, S., Baker, P., & Hains, D. S. (2013). Ribonuclease 7, an antimicrobial peptide upregulated during infection, contributes to microbial defense of the human urinary tract. *Kidney International*, 83(4), 615–625. <https://doi.org/10.1038/ki.2012.410>
- Tamas, V., Ulloa, E. R., Kumaraswamy, M., Dahesh, S., Zurich, R., Nizet, V., & Coady, A. (2025). Extended-Spectrum β -Lactamase-Producing Escherichia coli and Pediatric UTIs: A Review of the Literature and Selected Experimental Observations. In *Antibiotics* (Vol. 14, Number 12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/antibiotics14121284>

Contribuciones de los autores:

Clara Marianela Paredes Toasa¹: Conceptualización del estudio, supervisión del proyecto, validación científica y revisión crítica del manuscrito.

María Paula Villagomez Mayorga²: Conceptualización del estudio, supervisión del proyecto, validación científica y revisión crítica del manuscrito.

Juan Sebastián Cahuasqui Llerena³: Investigación, búsqueda y recopilación bibliográfica, análisis de la literatura científica y redacción del borrador original.

Stephanie Silvana Viteri Freire⁴: Investigación, organización y análisis de la información científica, apoyo en la redacción y revisión del manuscrito.

Kevin Mateo Enríquez Pineda⁵: Diseño metodológico, validación de contenidos, revisión crítica, corrección académica y gestión del proyecto.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de interés