



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO GENERAL**

**Factores de riesgo asociados a infección del tracto urinario por
bacterias BLEE en población escolar del cantón Ibarra**

AUTOR:

Andrew Nicolás Terán Cazares

DIRECTOR:

Dra. Jacqueline Andrea Pozo Benavides

ASESOR

Dr. Henry Paul Samaniego Pineda

Ibarra – Ecuador

2025

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:


DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003132642		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Andrew Nicolás Terán Cazares		
DIRECCIÓN:	Juan Francisco Bonilla 5-06 y Sucre		
EMAIL:	anteranc1@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELF. MOVIL	0961321066

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Factores de riesgo asociados a infección del tracto urinario por bacterias BLEE en población escolar del cantón Ibarra.
AUTOR:	Andrew Nicolás Terán Cazares
FECHA:	10/11/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	
CARRERA/PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Médico General
DIRECTOR:	Dra. Jacqueline Andrea Pozo Benavides
ASESOR:	Dr. Henry Paul Samaniego Pineda

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **ANDREW NÍCOLAS TERÁN CAZARES**, con cédula de identidad Nro. **1003132642**, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.


Ibarra, a los 10 días, del mes de noviembre de 2025

(f) 
.....
Andrew Nicolás Terán Cazares
C.C.: 1003132642

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días, del mes de noviembre de 2025


①
Andrew Nicolás Terán Cazares
C.C.: 1003132642

**CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**


Ibarra, 06 de agosto de 2024

Dra. Jacqueline Andrea Pozo Benavides

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(1) 

Dra. Jacqueline Andrea Pozo Benavides

C.C.: 1001502200

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

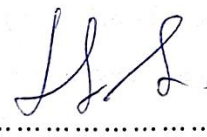
El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “Factores de riesgo asociados a infección del tracto urinario por bacterias BLEE en población escolar del cantón Ibarra.” Elaborado por Andrew Nicolás Terán Cazares, previo a la obtención del título de Médico General, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



.....

Dra. Jacqueline Andrea Pozo Benavides

C.C: 1001502200



.....

Dr. Henry Paul Samaniego Pineda

C.C: 1003838438

DEDICATORIA

Deseo dedicar estas palabras a todos quienes han sido esenciales en mi vida y en mi recorrido hacia la culminación de este trabajo de titulación.

A mi familia, su amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza. Desde mis primeros pasos hasta este logro, su sacrificio, sus consejos sabios y sus palabras de aliento han sido la base de todo lo que soy. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible. Agradezco cada momento que hemos compartido y cada lección que me han enseñado.

A mis amigos, quienes han estado a mi lado en cada paso de esta travesía. Su compañía ha sido invaluable, hemos compartido risas, desafíos y victorias. Su apoyo constante ha sido un pilar en los días más difíciles y su amistad un regalo que aprecio profundamente. Gracias por las risas, los ánimos y por estar siempre ahí, haciendo de este camino una experiencia mucho más rica y significativa.

A mis mentores y profesores, cuya sabiduría, paciencia y dedicación han guiado mi formación académica y profesional. Cada lección, cada consejo y cada muestra de confianza en mis capacidades han sido cruciales para alcanzar este objetivo. Su compromiso con mi educación y su deseo de verme triunfar han sido una luz en mi camino. Agradezco profundamente todo lo que han hecho por mí.

A la persona más especial en mi vida, mi novia, Stephany Santos Ramírez, cuyo amor y apoyo han sido inquebrantables. Tu presencia en mi vida ha sido un faro de luz y tu amor una fuente constante de motivación. Gracias por estar a mi lado en cada momento, por tus palabras de aliento y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Tu apoyo en este proceso ha sido fundamental en este viaje y no tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud.

Finalmente, dedico este logro a la vida misma, por cada oportunidad y desafío que se me ha presentado. Cada obstáculo superado ha fortalecido mi carácter y cada éxito alcanzado ha reafirmado mi determinación.

A todos ustedes, les dedico este importante hito en mi vida, con gratitud y cariño, por haber sido parte de mi historia y por haberme acompañado en este viaje. Gracias por su amor, apoyo y confianza.

AGRADECIMIENTO

Con gran emoción y profundo reconocimiento, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, cuya sabiduría y fortaleza han sido fundamentales en cada paso de este camino hacia la culminación de mi trabajo de titulación.

A mi amada familia, les agradezco por su inquebrantable apoyo y amor incondicional, ya que en todo momento han sido mi pilar de inspiración, brindándome aliento, comprensión y motivación en cada desafío enfrentado. Su confianza en mí ha sido el motor que me impulsó a perseguir este sueño con determinación.

A mis seres queridos, su presencia y ánimo constante han sido un recordatorio de que este logro no solo es mío, sino de todos aquellos que han creído en mí y han compartido este viaje a mi lado.

A mis mentores, les agradezco por su orientación experta, su sabiduría compartida y su valiosa retroalimentación que han enriquecido significativamente mi trabajo de investigación.

Finalmente, agradezco a cada persona que, de alguna manera, ha contribuido a hacer realidad este sueño. Sus palabras de aliento, su ayuda práctica y sobre todo su presencia han sido fundamentales para alcanzar este importante hito en mi vida académica.

Con sincero aprecio y gratitud

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE TABLAS	iv
LISTA DE SIGLAS	5
RESUMEN EJECUTIVO	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Problema de investigación	10
1.2 Justificación	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
1.4 Pregunta de investigación.....	13
II. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	14
2.1 Definición:	14
2.2 Epidemiología y etiología.....	14
2.3 Clasificación de ITU	15
2.3.1 ITU alta o pielonefritis aguda.....	15
2.3.2 Cistitis o infección urinaria baja.....	15
2.3.3 Bacteriuria significativa.....	15
2.3.4 Infección urinaria atípica	16
2.3.5 Infección urinaria recurrente	16
2.4 ITU causada por bacterias betalactamasas de espectro extendido (BLEE)	17
2.5 Factores de riesgo para infección de vías urinarias por bacterias BLEE	17
2.6 Diagnóstico de ITU en pacientes pediátricos.....	18

2.7	Manifestaciones Clínicas:	18
2.8	Diagnostico biológico - Estudios de laboratorio.....	19
2.8.1	Tinción de Gram.....	19
2.8.2	Examen microscópico de orina.....	20
2.8.3	Urocultivo.....	20
2.8.4	Tira reactiva.....	23
2.9	Exámenes de imagen para diagnóstico de infección del tracto urinario en niños	23
2.9.1	Ecografía renal y de las vías urinarias	23
2.9.2	Cistografía miccional:.....	24
2.10	Factores de riesgo para Infección del tracto urinario.....	24
2.11	Tratamiento de Infección del tracto urinario	25
2.11.1	Terapia Empírica Inicial para ITU en Pediatría.....	26
2.12	Criterios de urocultivo	27
III.	CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1	Diseño de la investigación	28
3.2	Localización del estudio	28
3.3	Población y muestra de estudio.....	28
3.4	Criterios de inclusión y exclusión.....	28
3.5	Operativización de las variables	28
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de información	30
3.7	Análisis de datos	30
3.8	Aspectos éticos.....	30
IV.	CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1	Características demográficas de los pacientes	31
4.2	Factores clínicos en el diagnóstico de ITU en edad escolar	31

4.3	Factores clínicos en el diagnóstico de ITU en escolares.....	33
4.4	Síntomas relacionados al diagnóstico de ITU.....	33
4.5	Exámenes de Laboratorio	35
4.6	Diagnóstico de ITU.....	36
V.	CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1	Conclusiones	41
5.2	Recomendaciones	42
5.3	Limitaciones del estudio	42
	BIBLIOGRAFÍA	43
VI.	ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntomas y signos en lactantes, niños y niñas con ITU.....	19
Tabla 2. Métodos de recogida de la orina. Ventajas, inconvenientes e indicaciones	22
Tabla 3	26
Indicaciones de antibióticos parenterales en pacientes con infección urinaria	26
Tabla 4. Variables de estudio (resumen de la operativización de las variables).	29
Tabla 5. Características sociodemográficas de la población de estudio.	31
Tabla 6. Factores clínicos en el diagnóstico de ITU pediátrica.....	32
Tabla 7. Factores clínicos en el diagnóstico de ITU pediátrica.....	33
Tabla 8. Síntomas relacionados al diagnóstico de ITU	34
Tabla 9. Exámenes de Laboratorio para el diagnóstico de ITU	36
Tabla 10. Diagnóstico de ITU	37

LISTA DE SIGLAS

ITU: Infección de vías urinarias

BLEE: Betalactamasa de espectro extendido

BA: Bacteriuria asintomática

CEISH-UTN. Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la Universidad Técnica del Norte.

INEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

OMS. Organización Mundial de la Salud.

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se centró en las infecciones del tracto urinario (ITU) en niños, particularmente las causadas por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), cuyo aumento en la comunidad ha complicado su manejo clínico. Este estudio se realizó en el cantón Ibarra y tuvo como objetivo relacionar los factores de riesgo con la infección urinaria por bacterias BLEE en la población escolar atendida entre enero y diciembre de 2023. Utilizando un diseño observacional y descriptivo, se analizaron datos sociodemográficos, clínicos y antecedentes médicos de los niños diagnosticados con ITU. Los resultados identificaron factores de riesgo significativos, como antecedentes de hospitalización, uso previo de antibióticos y recurrencia de infecciones urinarias. La investigación subrayó la necesidad de un diagnóstico temprano y tratamiento adecuado para prevenir complicaciones severas como la sepsis y la enfermedad renal crónica. El estudio evaluó factores de riesgo en infecciones del tracto urinario (ITU) por bacterias productoras de β -lactamasa de espectro extendido (BLEE) en escolares de Ibarra. Encontró que el 88.6% de la muestra era femenina, predominantemente mestiza (91.4%) y residente urbana (84.3%). Un 18.6% tenía antecedentes de ITU previa y un 11.4% de inmunodepresión. Hubo una notable falta de registro de trastornos uro-excretores (74.3%) y factores funcionales para ITU (98.6%). La prevalencia específica de ITU por BLEE no se detalló, subrayando la necesidad de mejor documentación para optimizar el diagnóstico y manejo de estas infecciones en escolares vulnerables.

1. **Palabras clave:** Infecciones del tracto urinario, Betalactamasas de espectro extendido, Factores de riesgo, Población escolar, Diagnóstico temprano, Tratamiento adecuado

ABSTRACT

The research focused on urinary tract infections (UTI) in children, particularly those caused by extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing bacteria, whose increase in the community has complicated their clinical management. This study was carried out in the Ibarra canton and aimed to relate risk factors to urinary infection due to ESBL bacteria in the school population served between January and December 2023. Using an observational and descriptive design, sociodemographic, clinical and medical history of children diagnosed with UTI. The results identified significant risk factors, such as history of hospitalization, previous use of antibiotics and recurrence of urinary infections. The research highlighted the need for early diagnosis and appropriate treatment to prevent severe complications such as sepsis and chronic kidney disease. The study evaluated risk factors in urinary tract infections (UTI) due to extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing bacteria in schoolchildren from Ibarra. It found that 88.6% of the sample was female, predominantly mestizo (91.4%) and urban residents (84.3%). 18.6% had a history of previous UTI and 11.4% had immunosuppression. There was a notable lack of recording of uro-excretory disorders (74.3%) and functional factors for UTI (98.6%). The specific prevalence of ESBL UTIs was not detailed, highlighting the need for better documentation to optimize the diagnosis and management of these infections in vulnerable schoolchildren.

1. **Keywords:** Urinary tract infections, Extended-spectrum beta-lactamases, Risk factors, School population, Early diagnosis, Appropriate treatment

INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) se define como la colonización e invasión de las paredes del tracto urinario (pelvis renal a uretra) incluido el parénquima renal por gérmenes uropatógenos acompañado de leucocituria y sintomatología clínica variable (1). Esta patología tuvo alta tasa de prevalencia a nivel nacional en niños de 0 a 14 años, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2), en 2022 se identificó un total de 16.970 egresos hospitalarios anuales, con mayor frecuencia en pacientes femeninas representando el 75% de la población mencionada.

Entre los factores de riesgo sociodemográficos para el desarrollo de infecciones urinarias se destacan la residencia rural, condiciones higiénico-sanitarias del núcleo familiar y su entorno, cuidado a cargo de personas ajenas al vínculo familiar, edad y sexo del paciente.

Las presentaciones clínicas en la edad pediátrica de la ITU pueden ser: 1) Cistitis o ITU baja con sintomatología irritativa y miccional localizada; 2) ITU alta o pielonefritis aguda (PNA) que incluye reacción inflamatoria sistémica: siendo la fiebre el signo cardinal asociada a irritabilidad, vómitos, dolor abdominal (niños pequeños), dolor lumbar (niños mayores); 3) Bacteriuria asintomática que incluye presencia de una bacteria uropatógena en 2 o más muestras de orina con recuento significativo (>100.000 UFC) en ausencia de sintomatología urinaria o sistémica. 4) La ITU atípica o complicada que es la presentación alta que evoluciona en forma tórpida asociada o no a alteraciones estructurales y funcionales del tracto urinario.

En el abordaje de un paciente pediátrico con sospecha de ITU es crucial establecer un diagnóstico y tratamiento oportuno. Según Calderón & Mendieta (3)“...identificar la presencia de alteraciones renales o factores agravantes o de riesgo, ayudará a reducir la morbilidad por complicaciones agudas y otras presentes a mediano o a largo plazo como cicatrices renales, hipertensión arterial, preeclampsia, microalbuminuria y enfermedad renal crónica”. El principal germen causal de ITU en la niñez en ambos géneros es la *Escherichia coli*. La infección casi siempre es por vía ascendente por la uretra, por microorganismos entéricos que están en el área perineal. En su revisión Bautista (4), menciona que “...otras bacterias de origen fecal de manera ocasional también causan infección urinaria como *Klebsiella* spp, *Proteus mirabilis*, gérmenes intestinales gramnegativos y enterococos”. Sin embargo, se ha visto en los últimos años infecciones por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) que

son cada vez más frecuentes (5) las cuales han generado un gran impacto en la salud pública a nivel mundial con mayor morbilidad, mortalidad y alto costo sanitario. Esta característica bacteriana les confiere resistencia ante los antibióticos betalactámicos de mayor uso en la práctica clínica como la penicilina, ampicilina, cefotaxima, ceftriaxona y cefepime (6).

Se presentan algunas condiciones dependientes del huésped donde se han identificado factores de riesgo que predisponen al desarrollo de infecciones del tracto urinario por gérmenes productores de betalactamasas como la recurrencia, trastornos que causan alteraciones en el patrón normal de eliminación de orina, malformaciones congénitas asociadas, antecedentes de hospitalizaciones en los últimos 3 meses, uso previo de antibióticos condicionados muchas veces por automedicación (6). Las bacterias que generan resistencia a las betalactamasas superan a los mecanismos de defensa del huésped y desencadenan una alta tasa de morbilidad con el consiguiente alto costo epidemiológico y económico para los pacientes pediátricos.

1.1 Problema de investigación

Los procesos infecciosos bacterianos del tracto urinario se presentan frecuentemente en la edad pediátrica: 8-10% en las niñas y 2-3% en los niños, quienes tendrán una ITU sintomática antes de los siete años de edad, siendo más frecuente en varones en los primeros tres meses de vida y con un incremento progresivo en las niñas a partir del año de edad y con alta probabilidad de recurrencia (>30%) por reinfecciones con gérmenes distintos al del primer episodio (5).

El incremento de bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en infecciones del trato urinario en niños ha sido vinculado a factores como presencia de una patología subyacente (anomalías estructurales y funcionales del tracto uro-excretor), infecciones urinarias y hospitalizaciones previas; y uso de antibióticos dentro los 3 últimos meses (7), los cuales constituyen determinantes de morbi-mortalidad y también un incremento en el costo económico en el manejo de estos procesos infecciosos. Estas, surgieron en un inicio como causa de infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) y con el transcurso del tiempo, las infecciones por gérmenes productores de BLEE adquiridas en la comunidad (especialmente las infecciones urinarias) se ha observado que tienen una incidencia creciente y, actualmente son un problema en la práctica médica especialmente en la población pediátrica (8).

Estudios internacionales (9) han identificado un aumento de la prevalencia de infecciones del tracto urinario por *Echerichia coli* productora de betalactamasas en edad pediátrica. En Japón, en el año 2018, se llevó a cabo un análisis en la población pediátrica hospitalaria que ingresó por infección urinaria, en donde esta patología representó el 60,5% de la totalidad de pacientes estudiados.

Camacho, J.; Muñoz, J. et al (10); obtuvieron resultados análogos en pacientes pediátricos de dos centros de salud en Bogotá-Colombia, quienes analizaron 132 pacientes diagnosticados con infección urinaria por bacterias productoras de betalactamasas, en los cuales se identificó *Echerichia coli* en el 93,2% de la muestra.

En un estudio peruano (6), se demostró que la frecuencia de ITU causadas por microorganismos productores de BLEE fue de 18,18 %. La edad predominante estuvo entre 1 y 3 años con 42,5 % y de sexo femenino con 62,5 %. La bacteria de mayor presentación fue la *Escherichia coli* en 85,0 %.

En un estudio de la ciudad de Ambato (11), en el hospital general de Ambato, se registraron como principales hallazgos en los exámenes elementales y microscópicos de orina (EMO) la bacteriuria con el 90,56 % y la piuria con el 84,55 %. En los urocultivos, el principal agente etiológico fue la E. coli con el 42,49 %. Llamó la atención en estos resultados, que la presencia de E. coli productora de BLEE fue del 2,58 % (11). En otros estudios en el Ecuador, la prevalencia de bacterias BLEE en urocultivos fue de 21,6% para E. Coli.

En su estudio Hernández, et. al (8), refiere que “la prevalencia y distribución de microorganismos BLEE como causa de infección del tracto urinario adquirida en la comunidad en niños no se conocen bien, además son preocupantes por la resistencia que presentan las bacterias aisladas a muchos antibióticos betalactámicos y otros”. El conocer los factores asociados a ITU puede ser una herramienta para identificar a los niños con riesgo alto y así ofrecer un tratamiento inicial más efectivo.

En los últimos años se ha evidenciado un notable aumento de la ITU por microorganismos productores de BLEE en el ámbito comunitario, siendo relevante realizar esta investigación y caracterizar los factores de riesgo de ITU que predispongan la aparición de estos agentes microbiológicos y a su vez, la identificación de los pacientes con factores de riesgo asociados. Es así que se considera importante establecer la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados infección del tracto urinario por bacterias BLEE en población escolar del Cantón Ibarra?

1.2 Justificación

La realización de esta investigación adquiere una importancia significativa en el contexto de la ciudad de Ibarra. La elevada prevalencia de infecciones del tracto urinario (ITU) en niños, a nivel mundial y nacional, demanda una comprensión más profunda de esta patología en la población escolar. Específicamente, la existencia de bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en las ITU representa un desafío notable en términos de diagnóstico, control y tratamiento. Estas bacterias, pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, están presentes tanto en entornos intrahospitalarios como en infecciones adquiridas en la comunidad. El incremento progresivo de cepas de BLEE, especialmente *Escherichia coli* y *Klebsiella spp*, en la comunidad, que confieren resistencia a la mayoría de los betalactámicos, excepto los carbapenémicos, destaca la necesidad de investigar los factores de riesgo sociodemográficos y clínicos asociados a las ITU con bacterias productoras de BLEE en la población escolar; además, la escasez de publicaciones y datos sobre la prevalencia de ITU en este grupo demográfico específico y sobre todo de este tipo de microorganismos particulares en el país, en la zona y en la ciudad, subraya aún más la importancia de este estudio, mediante la obtención de resultados concretos. Esta investigación contribuirá a mejorar la gestión clínica de los factores de riesgo en la salud pública, fortaleciendo el conocimiento y la práctica de los profesionales de la salud en el abordaje de las ITU con bacterias productoras de BLEE en la población escolar de la ciudad de Ibarra. En última instancia, se espera que este estudio posibilite realizar prevención de factores de riesgo, educación a la población objetivo, diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de las ITU, previniendo la aparición de complicaciones graves y mejorando la calidad de vida de los pacientes correspondientes a población escolar del cantón Ibarra.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Asociar los factores de riesgo de las infecciones del tracto urinario con la presencia de bacterias productoras de BLEE en población escolar del cantón Ibarra.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a la población según variables sociodemográficas de la población escolar.
- Identificar los factores de riesgo para ITU en la población objetivo.
- Determinar la prevalencia de ITU por bacterias productoras de BLEE.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados infección del tracto urinario por bacterias BLEE en población escolar del Cantón Ibarra?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Definición:

La infección del tracto urinario (ITU) se define como la presencia de microorganismos en el tracto urinario, con un crecimiento significativo en una muestra de orina obtenida mediante una técnica adecuada y recogida de forma estéril, en un paciente con síntomas clínicos compatibles.

Este trastorno puede afectar la vejiga o el tejido renal y se manifiesta con una combinación de signos y síntomas que varían según la localización y la edad del paciente, incluyendo la presencia de leucocitos en la orina. Es crucial diferenciar la ITU de la bacteriuria asintomática (BA), que se caracteriza por la ausencia de síntomas a pesar de la presencia de bacterias en la orina. (1)

2.2 Epidemiología y etiología

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en pediatría, presentando una especial gravedad en lactantes menores de tres meses. La incidencia de la ITU está influenciada por la edad y el sexo, siendo más común en varones menores de seis meses y en mujeres a partir del primer año de vida.

Estudios epidemiológicos realizados en España sobre población pediátrica han demostrado que *Escherichia coli* es el agente etiológico más prevalente, con una incidencia del 60-80%. “La exposición previa a antibióticos y las anomalías urinarias aumentan la probabilidad de infección por otros microorganismos, como *Proteus mirabilis* (6-10%) y *Klebsiella pneumoniae* (3-5%), menos del 2% de los casos son causados por otras enterobacterias como *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter* spp., *Serratia marcescens* y *Morganella morganii*. Entre las bacterias grampositivas, *Enterococcus* spp. es predominante en lactantes menores de tres meses y en niños con enfermedad nefro urológica, mientras que *Staphylococcus saprophyticus* es común en adolescentes con ITU no complicada.” (12)

En la práctica pediátrica, se estima que el 8-10% de las niñas y el 2-3% de los niños presentarán una ITU asintomática antes de los siete años, siendo más frecuente y grave en niños menores de tres meses. En menores de dos años, al menos un 2,1% de las niñas y un 2,2% de los niños habrán experimentado al menos un episodio de ITU. En términos

etiológicos, *Escherichia coli* es responsable del 70-90% de los casos, seguida por bacterias gramnegativas como *Proteus mirabilis*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., y *Pseudomonas aeruginosa*. Las bacterias grampositivas incluyen *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus* spp., *Streptococcus agalactiae* y, en menor frecuencia, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y otros *Streptococcus* spp., además de virus, hongos y parásitos. (12)

2.3 Clasificación de ITU

2.3.1 ITU alta o pielonefritis aguda

La pielonefritis aguda, o infección del tracto urinario (ITU) alta, es una forma grave de ITU en los niños que compromete el parénquima renal y los uréteres. Generalmente, los pacientes presentan sintomatología sistémica, como fiebre alta superior a 38 grados centígrados, afectación del estado general, decaimiento, dolor abdominal y lumbar, así como vómitos y regurgitaciones frecuentes, con una mala tolerancia oral. (13)

La fiebre alta y el dolor lumbar son los principales indicadores clínicos que sugieren la presencia de pielonefritis. En los niños mayores, además de la fiebre, se puede observar dolor en la zona lumbar, aunque a veces solo se presenta fiebre sin una causa específica aparente, dada su gravedad y el compromiso del parénquima renal, esta condición requiere una atención médica urgente. (13)

2.3.2 Cistitis o infección urinaria baja

La infección del tracto urinario inferior, que se limita a la vejiga y a la uretra, es más frecuente en mujeres mayores de dos años, los pacientes suelen presentar síntomas relacionados con la inflamación local, tales como disuria, polaquiuria, urgencia miccional, y dolor suprapúbico. Además, pueden experimentar orina poco clara, hematuria, enuresis, retención urinaria o incontinencia, y molestias abdominales bajas.

Estos síntomas reflejan la irritación y el compromiso de las estructuras urinarias inferiores, siendo menos graves en comparación con las infecciones que afectan al parénquima renal. (13,14)

2.3.3 Bacteriuria significativa

El diagnóstico definitivo de la infección del tracto urinario (ITU) se establece mediante la confirmación de bacteriuria significativa a través de cultivo microbiológico.

El concepto de bacteriuria significativa, definido por E.H. Kass, hace referencia a la presencia de un número de bacterias en una muestra de orina correctamente recolectada y conservada que es indicativa de una ITU. Para determinar la significancia del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro, se utilizan criterios basados en el método de obtención de la muestra: en orina recién emitida recolectada al acecho, un recuento de $\geq 100,000$ UFC/ml es considerado significativo; en el caso de muestras obtenidas por cateterismo vesical, un recuento de $\geq 10,000$ UFC/ml se considera relevante; y para la punción suprapúbica, cualquier cantidad de colonias detectadas se considera significativa. (13) Si se observa crecimiento de un solo tipo de bacteria con un recuento inferior al estándar, pero el análisis de orina y los síntomas clínicos sugieren una ITU, se recomienda repetir la muestra antes de descartar la infección. Además, es importante tener en cuenta que los métodos automatizados de recuento bacteriano pueden tener una sensibilidad menor que los métodos tradicionales, por lo que los resultados deben ser evaluados junto con la opinión del bacteriólogo. (13)

2.3.4 Infección urinaria atípica

Las infecciones del tracto urinario (ITU) que conllevan un mayor riesgo de complicaciones a corto y largo plazo se consideran "atípicas". Este tipo incluye aquellas ITUs que presentan fiebre persistente 48 horas después del inicio de una antibioterapia adecuada, desarrollo de sepsis, aislamiento de bacterias distintas a *Escherichia coli*, daño renal agudo, o la presencia de masa abdominal o vesical.

Se clasifica una ITU como atípica cuando se observan factores como el compromiso del estado general del paciente, la sepsis, la falta de respuesta tras 48 horas de tratamiento con el antibiótico adecuado, un urocultivo positivo para bacterias diferentes a *E. coli*, o una disminución en la tasa de filtración glomerular no relacionada con deshidratación o nefrotoxicidad. (15)

2.3.5 Infección urinaria recurrente

Las infecciones urinarias recurrentes se definen cuando un paciente presenta tres o más episodios de cistitis, dos o más episodios de pielonefritis aguda, o un episodio de pielonefritis aguda junto con uno o más episodios de cistitis en el transcurso de un año. Así, se considera que una persona sufre de infecciones urinarias recurrentes si experimenta dos o más episodios de pielonefritis aguda, un episodio de pielonefritis junto con uno o más de cistitis, o tres o más episodios de cistitis durante un año. Tras cada

episodio, es recomendable esperar al menos dos semanas para diferenciar entre una reinfección y un nuevo episodio. (16)

2.4 ITU causada por bacterias betalactamasas de espectro extendido (BLEE)

Las enzimas conocidas como betalactamasas de espectro extendido (BLEE), predominantemente producidas por enterobacterias, tienen la capacidad de hidrolizar antibióticos derivados de la penicilina y las cefalosporinas, que contienen anillos betalactámicos en su estructura.

La aparición de cepas bacterianas resistentes, como las productoras de BLEE, ha sido impulsada en gran medida por el uso inapropiado de antibióticos. *Escherichia coli* requiere un entorno específico para su proliferación, prosperando en un rango de pH de aproximadamente 4 a 9, mientras que se ve eliminada en condiciones ácidas; sustancias como el ácido láctico dificultan su crecimiento. (17) Las BLEE confieren resistencia o disminuyen la sensibilidad a las penicilinas, las cefalosporinas de oximino (como cefotaxima, ceftriaxona, ceftazidima y cefepima) y los monobactámicos (como aztreonam), pero no afectan a las cefamicinas (como cefoxitina) ni a los carbapenémicos. Sin embargo, se ha observado que estas enzimas pueden ser inhibidas in vitro por varios inhibidores de betalactamasas, tales como el ácido clavulánico, el tazobactam y el avibactam. (18)

2.5 Factores de riesgo para infección de vías urinarias por bacterias BLEE

El manejo de las infecciones del tracto urinario (ITU) en niños es complejo debido a la interacción de diversos factores que pueden influir en su evolución. Los factores de riesgo se refieren a condiciones del huésped que incrementan la probabilidad de desarrollar una ITU, superando los mecanismos de defensa del sistema urinario y cualquier alteración en el flujo normal de orina.

Los factores que aumentan el riesgo de adquirir una infección por cepas productoras de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) son variados. Principalmente, esto se debe al uso empírico de antibióticos de amplio espectro, que se utilizan frecuentemente en pacientes gravemente enfermos y pueden favorecer la selección de cepas resistentes. Los factores asociados a la aparición de cepas BLEE incluyen antecedentes de infecciones urinarias causadas por microorganismos productores de BLEE, uso reciente de antimicrobianos, hospitalización reciente o vivir en instituciones. (19) La principal

importancia de predecir una infección por BLEE radica en que una cobertura antimicrobiana inapropiada durante la fase empírica, mientras se esperan los cultivos, se asocia con una mayor mortalidad en pacientes con infecciones graves por BLEE.

2.6 Diagnóstico de ITU en pacientes pediátricos

El diagnóstico de una infección del tracto urinario (ITU) se basa en la evaluación clínica del paciente, complementada con hallazgos anormales en el examen de orina, como leucocituria y bacteriuria, y se confirma mediante urocultivo. El proceso diagnóstico comienza con el análisis del estudio urinario, que incluye el uso de tiras reactivas y el examen del sedimento de la orina. Es fundamental interpretar correctamente el urocultivo teniendo en cuenta el método de recolección de la muestra de orina, ya que esto influye en la precisión del diagnóstico. (20)

2.7 Manifestaciones Clínicas:

Las manifestaciones clínicas de las infecciones del tracto urinario (ITU) en los niños varían considerablemente y dependen de su edad. En menores de dos años, los síntomas suelen ser bastante generales, lo que puede resultar en un diagnóstico tardío si no se mantiene una fuerte sospecha clínica.

La sospecha de ITU en esta población necesita ser confirmada mediante análisis, debido a que los síntomas tienen una capacidad diagnóstica limitada. En neonatos y lactantes, la fiebre sin un foco claro suele ser el síntoma principal, aunque la presencia de un foco no descarta la ITU, sino que disminuye su probabilidad. (20) Otros síntomas que pueden observarse incluyen irritabilidad, vómitos, letargia o somnolencia, problemas para succionar o rechazo a la alimentación, alteraciones en la producción de orina, y en algunos casos, ictericia prolongada.

La Academia Americana de Pediatría aconseja realizar una evaluación para infección urinaria en lactantes menores de ocho semanas con ictericia, especialmente si esta es atribuida a bilirrubina conjugada. (21) En menores de 24 meses con fiebre sin causa aparente, se recomienda efectuar un análisis de orina para descartar ITU, sobre todo si la fiebre es elevada ($> 39^{\circ}\text{C}$) y persiste por más de 48 horas. (21)

Tabla 1.

Síntomas y signos en lactantes, niños y niñas con ITU

Grupos de edad	Mas frecuentes	Menos frecuentes
Lactantes < 3 meses	Fiebre	Dolor abdominal
	Vómitos	Pérdida de apetito
	Letargia	Falla de medro
	Irritabilidad	Ictericia Hematuria Orina maloliente
Preverbal	Fiebre	Dolor abdominal o en el flanco
		Vómitos
		Perdida de apetito
		Letargia Irritabilidad Hematuria Orina maloliente
Resto de niños	Frecuencia Disuria	Micción disfuncional
		Cambios en la continencia
		Dolor abdominal o en flanco
		Fiebre Malestar Vómitos Hematuria Orina maloliente Orina turbia

Fuente: Elaboración propia en base a 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 (21)

2.8 Diagnóstico biológico - Estudios de laboratorio

2.8.1 Tinción de Gram

El procedimiento de tinción de Gram es una técnica fundamental para la identificación de bacterias en orina y para determinar las características de las bacterias Gram negativas. Esta técnica, desarrollada por Christian Gram en 1884, clasifica las bacterias en Gram

positivas, que se tiñen de color morado, y Gram negativas, que se tiñen de color rosado o rojo.

El método implica colocar una gota de orina en un portaobjetos, secar la muestra, fijarla con calor, teñirla con cristal violeta, tratarla con lugol, lavar con agua, decolorar con alcohol o alcohol-cetona, y finalmente teñir con safranina antes de la observación microscópica. Aunque la tinción de Gram es útil para proporcionar una orientación inicial y ayuda en la selección de un tratamiento empírico mientras se espera el resultado del urocultivo, un análisis normal no excluye con certeza una infección urinaria. Lazo Guerrero, Y. A. en 2020. (22) menciona que la sensibilidad de la tinción de Gram es de aproximadamente 65%, con una especificidad de 94%, en comparación, el urocultivo presenta una sensibilidad del 75% y una especificidad del 98%. Así, aunque ambos métodos ofrecen una utilidad diagnóstica similar, el urocultivo requiere más tiempo y costos. La tinción de Gram se recomienda por su rapidez y bajo costo, siendo útil como una herramienta de tamizaje inicial para la identificación de infecciones del tracto urinario.

2.8.2 Examen microscópico de orina

El examen microscópico de orina es un procedimiento preliminar crucial que puede proporcionar información importante para la interpretación y confirmación del diagnóstico de infección urinaria. Para asegurar la precisión del análisis, es esencial seguir recomendaciones específicas para la recolección de muestras. La primera micción matinal es generalmente preferida debido a su mayor concentración. Esto se debe a que las muestras recolectadas al azar durante el día pueden presentar dilución debido al consumo de líquidos, lo que podría llevar a una evaluación errónea del estado del paciente. Para un análisis completo, la muestra debe tener al menos 15 ml, sin importar el momento de recolección. En el caso de niños pequeños, se pueden utilizar volúmenes menores, aunque lo ideal es entre 10 y 15 ml para garantizar una evaluación adecuada. (22)

2.8.3 Urocultivo

El resultado del cultivo de orina se clasifica como positivo o negativo en función del número de unidades formadoras de colonias (UFC) observadas en el medio de cultivo, cuyo umbral varía según el método de recolección de la muestra. Para muestras obtenidas por cateterismo vesical, un resultado se considera positivo si hay ≥ 50.000 UFC/ml. En el caso de muestras recolectadas por chorro medio, se considera positivo si hay ≥ 100.000

UFC/ml, mientras que, en muestras obtenidas por punción vesical, cualquier recuento de colonias es suficiente para considerarlo positivo. (13) En niños con síntomas como fiebre y leucocituria, una infección del tracto urinario (ITU) puede ser diagnosticada con recuentos menores, entre 10.000 y 50.000 UFC/ml, especialmente si el patógeno identificado no es *Escherichia coli*. (23)

El urocultivo con un recuento significativo o positivo se considera el estándar de oro para el diagnóstico de ITU, no obstante, al interpretar los resultados, es crucial tener en cuenta posibles causas de falsos positivos y negativos. La contaminación bacteriana en las muestras de orina puede influir en los resultados, por lo que el análisis debe considerar los valores de significación de acuerdo con el método de recolección utilizado (Tabla 2) Es posible el diagnóstico de ITU con recuentos bacterianos más bajos si los síntomas y otros datos clínicos respaldan la infección, de modo que las causas de un urocultivo negativo pueden incluir la ingesta reciente de antibióticos (incluso una sola dosis puede negativizar el resultado), orinas diluidas o micciones frecuentes, así como infecciones causadas por gérmenes anaerobios o de crecimiento lento, o la presencia de obstrucción urinaria y ITU complicadas como nefronia lobar o absceso renal.

Tabla 2.

Métodos de recogida de la orina. Ventajas, inconvenientes e indicaciones

Métodos	Urocultivo positivo	Ventajas	Inconvenientes	Indicación
Chorro miccional medio limpio	≥ 50 000-100 000 UFC/ml de un germen	Aceptables indicadores de validez diagnóstica No invasivo Sencillo	Riesgo de contaminación dependiente de higiene y medidas de limpieza	Todos los niños continentes
Bolsa adhesiva	No se recomienda como método de recogida de urocultivo	No invasivo Sencillo	Tasa de falsos positivos muy elevada (50-60%) Necesita confirmación si el resultado es positivo	Útil como cribado inicial en situaciones no urgentes en niños no continentes
Cateterismo vesical	10 000 UFC/ml de un germen	Alta sensibilidad y muy específico	Invasivo Riesgo de trauma uretral Cierta riesgo de contaminación	Método de confirmación en niños no continentes y método inicial en situaciones urgentes
Punción suprapúbica	Cualquier crecimiento de gérmenes	Técnica de referencia	Invasiva Éxito variable (30-70%) Idealmente precisa control ecográfico	Método de confirmación en niños no continentes y método inicial en situaciones urgentes

Fuente: Elaboración propia en base a Infección de las vías urinarias en la infancia (23)

2.8.4 Tira reactiva

La tira reactiva es una herramienta útil en la evaluación de infecciones del tracto urinario (ITU) al permitir la detección de leucocito esterasa y nitrito en la orina. El leucocito esterasa, una enzima presente en los leucocitos actúa como un indicador indirecto de leucocituria, mostrando alta sensibilidad para ITU, aunque con baja especificidad. En cambio, la prueba de nitrito detecta la capacidad de ciertas bacterias para transformar nitratos, que provienen de la dieta, en nitritos.

Este proceso requiere que la orina permanezca en la vejiga durante al menos tres horas, por lo que la prueba tiene limitada utilidad en lactantes con micciones frecuentes. La prueba puede resultar negativa si la bacteria responsable no produce nitrito, como ocurre con algunos microorganismos grampositivos. (13) A pesar de que la sensibilidad de la prueba de nitrito es baja, su especificidad es muy alta, alcanzando el 98%. Por lo tanto, si un niño presenta síntomas clínicos de ITU y ambas pruebas son positivas, la probabilidad de infección es elevada. Por el contrario, si ambas pruebas son negativas, la probabilidad de ITU disminuye. No obstante, es importante recordar que los resultados de la tira reactiva son orientativos y no confirman ni descartan definitivamente la infección. (13)

2.9 Exámenes de imagen para diagnóstico de infección del tracto urinario en niños

2.9.1 Ecografía renal y de las vías urinarias

En el contexto del primer episodio de infección del tracto urinario (ITU) alta, se recomienda llevar a cabo una ecografía renal y de vías urinarias, tanto premiccional como posmiccional (si el paciente controla esfínteres), sin importar el sexo o la edad del niño, incluso si previamente se realizó una ecografía prenatal normal. Este procedimiento no invasivo proporciona información detallada sobre el parénquima renal y las vías urinarias.

Una ecografía confiable debe ser realizada por un técnico experimentado e incluir todos estos elementos. Sin embargo, la ecografía presenta una baja sensibilidad y especificidad para detectar reflujo vesicoureteral (RVU) y cicatrices, y suele inferir su presencia de manera indirecta. En pacientes con displasia y/o hipoplasia renal, la ecografía puede mostrar riñones hiperecogénicos, sin diferenciación cortico medular y de tamaño reducido, lo que sugiere la necesidad de evaluar RVU debido a su alta asociación con displasia renal. (24)

Es aconsejable realizar una ecografía renal y de vías urinarias en todos los pacientes con ITU, incluso si han tenido una evaluación prenatal normal, idealmente al menos 15 días después de la resolución de la ITU para evitar distorsiones transitorias en el tamaño y la ecogenicidad renal inducidas por la infección. En casos de enfermedad grave o sospecha de complicaciones, se debe considerar la realización de la ecografía durante el episodio agudo. (23)

Este método económico y no invasivo permite evaluar la anatomía y estructura de los riñones y vías urinarias. Según Piñeiro (2) la ecografía renal está indicada especialmente en casos de ITU que requieran hospitalización, sospecha de complicaciones o en ITU recurrentes.

2.9.2 Cistografía miccional:

La cistouretrografía miccional (CUGM) es eficaz para detectar obstrucciones del tracto urinario inferior, tales como las válvulas de uretra posterior. Sus indicaciones abarcan ITU febril recurrente con disfunción miccional, ITU con microorganismos distintos a *Escherichia coli* y elevación de reactantes de fase aguda, así como alteraciones en la ecografía o gammagrafía renal. También se recomienda en casos con antecedentes familiares de reflujo vesicoureteral (RVU) o alteraciones en el chorro urinario. (23)

En aproximadamente el 90% de los casos de RVU detectados mediante CUGM, los hallazgos son de bajo grado (I-II), y la mayoría de estos pacientes no experimentará recurrencias. Por ello, se aconseja posponer el estudio hasta la segunda ITU febril para evitar procedimientos invasivos innecesarios y reducir costos y molestias. Aunque la CUGM puede revelar anomalías, no hay evidencia de que realizarla después de la primera ITU brinde beneficios clínicos importantes. (24) Es crucial informar a los padres sobre las características del estudio y posibles complicaciones. A pesar de que el riesgo de ITU tras la CUGM es bajo, algunas guías recomiendan una cobertura antibiótica de 72 horas alrededor del estudio.

2.10 Factores de riesgo para Infección del tracto urinario

Los factores de riesgo para la infección del tracto urinario (ITU) incluyen tanto elementos sociodemográficos como clínicos. Entre los factores sociodemográficos, se destacan el sexo femenino debido a su anatomía, la edad temprana (1-2 años) debido a la fimosis fisiológica, la residencia en áreas rurales, el nivel socioeconómico medio-bajo, y el

cuidado por personas ajenas a la familia. En cuanto a los factores clínicos, se encuentran alteraciones anatómicas como la sinequia vulvar y la fimosis, el estreñimiento, la balanitis, antecedentes de ITU, y malformaciones detectadas por ecografía. (25)

Estas condiciones pueden aumentar el riesgo de reinfección, disfunción renal y desarrollar patologías crónicas que afecten la salud del niño, de modo que conocer la prevalencia y los factores de riesgo es fundamental para desarrollar estrategias preventivas efectivas contra las infecciones del tracto urinario. Dada la alta morbilidad asociada a esta enfermedad, es crucial identificar a los pacientes en riesgo de complicaciones renales a largo plazo debido a la recurrencia de ITU.

2.11 Tratamiento de Infección del tracto urinario

Los objetivos del tratamiento para la infección del tracto urinario (ITU) en niños abarcan diversos aspectos fundamentales. Estos objetivos incluyen la erradicación efectiva de la infección y la prevención de la aparición de urosepsis. Además, es importante aliviar los síntomas agudos asociados, tales como fiebre, disuria, polaquiuria y tenesmo vesical. Otro objetivo crucial es prevenir la recurrencia de la infección y las posibles complicaciones a largo plazo, especialmente aquellas derivadas de la pielonefritis, como hipertensión, daño renal, cicatrización renal y problemas en el crecimiento. (26)

El tratamiento agudo de la ITU en niños se basa en la administración de terapia antimicrobiana eficaz para eliminar la infección actual. Asimismo, se debe realizar una evaluación de posibles factores predisponentes o de riesgo, como anomalías urológicas. Por otro lado, el manejo a largo plazo se centra en la prevención de recurrencias y en la mitigación de complicaciones asociadas a la infección.

El tratamiento temprano es esencial para prevenir daños renales y reducir el riesgo de cicatrices a largo plazo. Según Piñeiro y colaboradores (12), las cefalosporinas de primera generación y la amoxicilina-clavulánico han mostrado un incremento en la resistencia en los últimos años en España, alcanzando cifras superiores al 15% en algunas regiones, aunque con variabilidad entre áreas. Por lo tanto, no deben ser la primera opción para el tratamiento empírico. Los antibióticos con alta eficacia siguen siendo las cefalosporinas de segunda y tercera generación, la fosfomicina y los aminoglucósidos. Las quinolonas, debido a su uso restringido en pediatría, presentan una mayor sensibilidad en cepas de *E. coli* aisladas en niños en comparación con adultos, aunque la resistencia al ciprofloxacino puede alcanzar el 15-20%. Además, la resistencia intrínseca de

Enterococcus faecalis a cefalosporinas y aminoglucósidos requiere la adición de ampicilina en pacientes menores de 3 meses o en presencia de cocos grampositivos.

2.11.1 Terapia Empírica Inicial para ITU en Pediatría

Dado que la *Escherichia coli* es responsable de más del 80% de las infecciones del tracto urinario (ITU) en pediatría, el antibiótico empírico inicial debe estar dirigido para esta bacteria. La selección del antibiótico debe tener en cuenta las comorbilidades médicas y/urológicas del paciente, así como los patrones locales de resistencia antimicrobiana. No se ha demostrado que el uso de antibióticos intravenosos sea superior al tratamiento oral en pacientes con ITU febril. (13) La administración intravenosa se limita a menores de 2 meses y a situaciones específicas detalladas en la Tabla 4.

Tabla 3

Indicaciones de antibióticos parenterales en pacientes con infección urinaria

Indicaciones de antibióticos parenterales en pacientes con infección urinaria

Recién nacidos

Lactantes menores de 2 meses

Sepsis

ITU atípica

Inmunocompromiso grave

Intolerancia a la vía oral

Uropatías complejas (reflujo vésico-ureteral de alto grado, uropatía obstructiva)

Mala respuesta al antibiótico por VO

ITU febril en niño portador de litiasis renal o cuerpo extraño

(p. ej., catéter doble jota)

Paciente con trasplante renal e ITU febril y compromiso de la función renal

Fuente: Elaboración propia en base a Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. (13)

2.12 Criterios de urocultivo

De acuerdo con estas guías, el urocultivo debe solicitarse en casos de infección del tracto urinario recurrente, fallas en el tratamiento, infecciones complicadas del tracto urinario, aquellas asociadas al cuidado de la salud, pielonefritis, y bacteriuria asintomática en mujeres embarazadas. Esta prueba es crucial para el diagnóstico definitivo de las ITU, ya que orienta el tratamiento final basado en el antibiograma, recomendándose su realización siempre que sea posible.

- El urocultivo es especialmente necesario en los siguientes pacientes y situaciones:
- Pacientes que aún no han alcanzado el control de la micción.
- Pacientes con riesgo de enfermedad grave.
- Sospecha clínica de pielonefritis aguda.
- Discordancia entre la presentación clínica y los hallazgos del análisis de orina.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Diseño de la investigación

Se realizó un estudio no experimental descriptivo de corte transversal con enfoque cuantitativo.

3.2 Localización del estudio

El estudio se realizó en los centros de salud tipo A y B de la ciudad de Ibarra.

3.3 Población y muestra de estudio

La población objetivo del estudio incluyó a todos los niños/as escolares de diferentes edades y géneros que han sido diagnosticados con ITU y que son pertenecientes al cantón Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador. Se utilizó un muestreo no probabilístico a conveniencia del investigador para seleccionar una muestra representativa de esta población, garantizando así la inclusión de diversos subgrupos demográficos sin embargo en vista de la muestra reducida que se logró recolectar por déficit de reportes e informes en las historias clínicas, se redujo el número de participantes; por tanto. El tamaño de la muestra se calculó como el número final de participantes que cumplieron con los criterios de inclusión. El periodo de estudio fue entre enero y diciembre del 2023.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

- Niños de 5 a 9 años, 11 meses, 29 días, con datos completos en la Plataforma de Registro de Atención en Salud (PRAS) del MSP para el período 2023, que pertenezcan al cantón Ibarra.

Exclusión

- Pacientes con diagnóstico de ITU relacionado con la atención de salud.

3.5 Operativización de las variables

La operativización de las variables se muestra en el Anexo 1; sin embargo, en la Tabla 4 se resumen las variables utilizadas en este estudio.

Tabla 2.

Variables de estudio (resumen de la operativización de las variables).

Dimensión	Variables
Sociodemográfica	Edad
	Sexo
	Asistencia Escolar
	Lugar de residencia
	Cuidador del niño
	Escolaridad del cuidador del niño
Factores clínicos	Antecedentes patológicos personales
	Factores de riesgo funcionales para ITU
	Uso de catéteres vesicales
	Niño circuncidado
	Estreñimiento
	Lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses
	Inmunodepresión
	Causas de inmunodepresión
	Estado nutricional
	Uso de antibióticos previos
	Tipo de antibiótico usado previamente
Exámenes de Laboratorio	Biometría hemática
	Urocultivo
Clasificación de ITU	Pielonefritis Aguda no complicada o ITU alta o febril
	ITU recurrente
	ITU atípica o complicada
	ITU baja no complicada

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La recolección de datos se realizó mediante una ficha de observación estructurada y fue rellena mediante revisiones de registros médicos (Anexo 2). La ficha se diseñó para recopilar información sobre factores demográficos, socioeconómicos y clínicos de los participantes. Las consultas registradas en el PRAS y de donde se recolectó la información incluyeron detalles sobre la edad, el género, el nivel educativo, el acceso a servicios de salud, las condiciones de vivienda y los hábitos alimentarios. Adicionalmente, se revisaron los registros médicos de los participantes para obtener información sobre el diagnóstico, la duración y la severidad de la ITU, así como los tratamientos recibidos.

3.7 Análisis de datos

Los datos recolectados se analizaron utilizando técnicas estadísticas descriptivas y analíticas. Se emplearon medidas de tendencia central y dispersión para describir las características demográficas y clínicas de la muestra de estudio. Para identificar asociaciones entre los factores de riesgo y la incidencia de ITU, se utilizaron pruebas de chi-cuadrado. Los resultados se presentaron como recuentos y promedios más desviación estándar en forma de tablas y gráficos para facilitar su interpretación y comparación. Se utilizó el software de Microsoft Excel 365 y SPSS versión 26 para todo el análisis estadístico.

3.8 Aspectos éticos

La investigación se realizó basándose en los principios bioéticos que rigen la práctica médica a nivel mundial presentes en el Código de Helsinki (27), se tomaron en cuenta la beneficencia, no maleficencia, autonomía, justicia y principios éticos, que rigen la investigación médica, lo que involucra que el estudio se lleve a cabo con el mínimo riesgo y mayor respeto en todo momento por la integridad física y moral de los sujetos de estudio. Además, el estudio fue autorizado por la Dirección Distrital 10D01 del Cantón Ibarra – Pimampiro y por el Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la Universidad Técnica del Norte (CEISH-UTN). Finalmente, se utilizó la base de datos del PRASS otorgada en calidad de acceso por el MSP, estas fueron agregadas en forma anónima, sin información de identificación personal que pueda vincularse a un paciente.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características demográficas de los pacientes

En base a lo obtenido en la tabla 1 se expone que el sexo femenino predominó con un porcentaje del 88,6% frente al sexo masculino, el cual obtuvo un 11,4% del total de pacientes con infección del tracto urinario. Los grupos etarios con mayor prevalencia fue de 7 a 7 años 11 meses y de 9 años a 9 años 11 meses, con porcentajes de 30,0% y 21,4% respectivamente. Por otro lado, se evidenció que el 91,4% de la población estudiada fue de etnia mestiza y en su mayoría, el lugar de residencia fue en zona urbana con un 84,3% del total.

Tabla 3.

Características sociodemográficas de la población de estudio.

Características	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Edad</i>		
De 5 a 5 años 11 meses	14	20,0
De 6 a 6 años 11 meses	10	14,3
De 7 a 7 años 11 meses	21	30,0
De 8 a 8 años 11 meses	10	14,3
De 9 a 9 años 11 meses	15	21,4
<i>Sexo</i>		
Femenino	62	88,6
Masculino	8	11,4
<i>Etnia</i>		
Afroecuatoriano	2	2,9
Indígena	4	5,7
Mestizo	64	91,4
<i>Lugar de residencia</i>		
Rural	11	15,7
Urbano	59	84,3

4.2 Factores clínicos en el diagnóstico de ITU en edad escolar

Respecto a los resultados obtenidos en la tabla 2, el 18,6% de la población escolar presentó ITU previa como factor clínico más frecuente en el diagnóstico de ITU, además se presentaron 11,4% de población estudiada con antecedentes de inmunodepresión; así

mismo, un alto porcentaje de escolares con infección del tracto urinario no registró antecedentes personales de trastornos del sistema uroexcretor, así como factores funcionales para ITU, representando el 2,9% y el 1,4% respectivamente.

Tabla 4.

Factores clínicos en el diagnóstico de ITU pediátrica

Variables	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Antecedentes personales de trastornos del sistema uroexcretor</i>		
Malformaciones congénitas del aparato uro excretor	2	2,9
ITU recurrentes	3	4,3
ITU previa	13	18,6
No hay registro	52	74,3
<i>Factores de riesgo funcionales para ITU</i>		
Si	1	1,4
No hay registro	69	98,6
<i>Antecedentes de inmunodepresión</i>		
SI	8	11,4
NO	62	88,6
<i>Antecedentes de estreñimiento</i>		
Si	3	4,3
No hay registro	67	95,7

4.3 Factores clínicos en el diagnóstico de ITU en escolares

En referencia a factores clínicos, en la variable “estado nutricional” se destaca los niños/as eutróficos con un 62,9% de los casos, un 22,9% mostró sobrepeso y un 8,6% evidenció obesidad. Respecto a la variable “uso de antibiótico previo” en los pacientes se evidenció un 22,9% que tuvo uso de medicación previa con. Llama la atención que existe un 77,1 de casos de ITU registrados en donde no se registra si existió manejo antibiótico previo. En relación con la aplicación antibióticos en los últimos tres meses previos a la última infección de ITU se encontró que los betalactámicos fueron los más prevalentes en un 14,3%.

Tabla 5.

Factores clínicos en el diagnóstico de ITU en escolares.

Variables	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Estado nutricional</i>		
Sobrepeso	16	22,9
Obesidad	6	8,6
Eutrófico	44	62,9
Desnutrición leve	3	4,3
Desnutrición severa	1	1,4
<i>Uso de antibiótico previo</i>		
Si	16	22,9
No hay registro	54	77,1
<i>Tipo de antibiótico usado previamente</i>		
Betalactámicos	10	14,3
Cefalosporinas	2	2,9
Quinolonas	1	1,4
Macrólidos	2	2,9
Nitrofuranos	1	1,4
No aplica	54	77,1

4.4 Síntomas relacionados al diagnóstico de ITU

La relación entre el diagnóstico de ITU y la clínica, dio a conocer que los síntomas que predominaron para caracterizar a un paciente escolar con infección del tracto urinario fueron dolor abdominal con un 62,9 disuria representando el 61,4% y orina fétida y turbia

con un 24,3%. Por último; malestar general con un 21,4% y fiebre, Náuseas y vómitos con un 18,6% de la totalidad. Es importante mencionar que tras la revisión de los datos en la historia clínica de los pacientes en algunos casos solo bastó un solo síntoma y/o signo clínico para llegar al diagnóstico presuntivo de ITU e incluso prescribir tratamiento.

Tabla 6.

Síntomas relacionados al diagnóstico de ITU

Características	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Cuadro clínico</i>		
<i>Fiebre</i>		
SI	13	18,6
NO	57	81,4
<i>Disuria</i>		
SI	43	61,4
NO	27	38,6
<i>Polaquiuria</i>		
SI	11	15,7
NO	59	84,3
<i>Dolor abdominal</i>		
SI	44	62,9
NO	26	37,1
Dolor lumbar		
SI	3	4,3
NO	67	95,7
Escalofrío		
SI	7	10,0
NO	63	90,0
Tenesmo		
SI	7	10,0
NO	63	90,0

Hematuria coluria		
SI	9	12,9
NO	61	87,1

Características	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Cuadro clínico</i>		
<i>Orina fétida turbia</i>		
SI	17	24,3
NO	53	75,7
<i>Náuseas vómitos</i>		
SI	13	18,6
NO	57	81,4
<i>Malestar general</i>		
Si	15	21,4
No	55	78,6
<i>Anorexia hiporexia</i>		
SI	3	4,3
NO	67	95,7
<i>Pujo, urg miccional, escapes de orina, nicturia</i>		
SI	0	0
NO	70	100,0

4.5 Exámenes de Laboratorio

En base a lo obtenido en la tabla 9 el hallazgo fue que, para evaluar la presencia ITU la mayor parte de ocasiones se solicitó un EMO (38,6%) y en la biometría hemática para valorar el proceso inflamatorio infeccioso fue requerida en un 10,9% en el EMO, en donde se puede evaluar los criterios de bacteriuria significativa (piuria + leucocituria + bacteriuria) se pudo determinar un 38,6% de reportes con mencionados criterios. Sin embargo es importante destacar que el dato que más sobresaliente fue el correspondiente al “no registro” y “no solicitud” ya que se pudo evidenciar en las historias clínicas individuales que en ocasiones no había solicitud de estos exámenes de laboratorio, existía ausencia de estos exámenes a pesar de que el paciente tenía clínica de ITU y también había registros con la positividad del examen sin describir el reporte del examen, esto es

un motivo que dificulta la confirmación de la sospecha para tomar decisiones terapéuticas sin inducir al error.

En cuanto al urocultivo y PCR, en el 100% de los casos no se solicitó dichos exámenes, por lo cual en el presente estudio se dificulta la asociación con la presencia de bacterias BLEE.

Tabla 7.

Exámenes de Laboratorio para el diagnóstico de ITU

Variables	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Biometría hemática:</i>		
<i>leucocitos</i>		
Leucocitosis	7	10,0
Recuento normal leucocitos	9	12,9
No hay registro	18	25,7
No solicitado	36	51,4
<i>Biometría hemática: fórmula diferencial leucocitaria</i>		
Neutrofilia	4	5,7
No hay alteración de la fórmula	11	15,7
No hay registro	23	32,9
No solicitado	32	45,7
Bacteriuria: (criterios del emo: leucocituria, piuria, bacteriuria)	1	1,4
Bacteriuria significativa	27	38,6
No hay registro	43	61,4
Urocultivo y Elevación de PCR		
No solicitado	70	100,0

4.6 Diagnóstico de ITU

Finalmente, en la tabla 10 el diagnóstico de mayor presentación en los escolares fue el de “ITU baja no complicada” con un 65,7% de los casos, seguido de “Pielonefritis Aguda no complicada o ITU alta o febril con un 25,7%” de los casos.

Tabla 10. Diagnóstico de ITU

Variables	Frecuencia (N=70)	Porcentaje (%)
<i>Pielonefritis Aguda no complicada o ITU alta o febril</i>		
SI	18	25,7
NO	52	74,3
<i>ITU baja no complicada</i>		
SI	46	65,7
NO	24	34,3
<i>ITU recurrente</i>	1	1,4
SI	5	7,1
NO	65	92,9
<i>ITU atípica o complicada,</i>		
SI	0	0
NO	70	100,0
<i>Bacteriuria asintomática</i>		
SI	0	0
NO	70	100,0

DISCUSIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las patologías más comunes en la población pediátrica.

En lo que respecta a factores sociodemográficos en el presente estudio, el grupo etario más afectado con ITU comprende a escolares con edad de 7 AÑOS A 7 AÑOS 11 MESES, con predominio del Sexo femenino, al igual que los hallazgos mencionados por Pérez y Alcides (6) quienes atribuyen esta tendencia a la estructura anatómica, específicamente a la menor longitud de la uretra femenina, que facilita la colonización microbiana. Valdevenito (28) también señala que las mujeres con ITU recurrente presentan una mayor predisposición a la colonización vaginal por uropatógenos, debido a una mayor capacidad de las bacterias para adherirse a las células epiteliales vaginales.

En relación con el lugar de residencia, se observa un predominio de la infección del tracto urinario (ITU) en áreas urbanas, Del mar y Sorozano (29) reportaron una mayor frecuencia de bacteriuria significativa en niños del entorno urbano. Indican que la población urbana suele estar expuesta a mayores niveles de contaminación, lo que podría contribuir a un incremento en los ingresos hospitalarios por ITU. Además, la falta de acceso rápido y directo a servicios sanitarios en zonas rurales podría llevar a un infra registro de casos en zonas rurales. Sin embargo, se requieren investigaciones adicionales para confirmar estos hallazgos.

En relación con los factores clínicos predominó la ITU previa y recurrente, datos que coinciden con los de Pérez y Alcides, en un estudio de casos y controles (6), quienes identificaron 38 casos, representando el 31% del total, con una significancia estadística de ($P = 0,002$). Mencionan también que la incidencia de ITU en niños tiende a aumentar con el número de infecciones previas. Tras una ITU inicial, la frecuencia de recurrencia es aproximadamente del 30%, mientras que después de la segunda y tercera infección, la tasa de recurrencia se eleva del 60% al 75%. (30)

Otro dato a considerar en el presente estudio fue el antecedente de inmunodepresión el cual tuvo relevancia en relación a los factores clínicos para ITU analizados. La Guía de Práctica Clínica Sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica (31) menciona que, en cuanto al perfil de niños y niñas con riesgo elevado de bacteriemia ante una infección urinaria febril, se deben considerar aquellos con mayor vulnerabilidad a infecciones graves debido a disfunciones del sistema inmunitario. Esto incluye pacientes

con inmunodeficiencia primaria o secundaria, pacientes oncológicos, diabéticos o con síndrome nefrótico.

Además, algunos autores han sugerido aumentar el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) de 10^5 a 10^6 para reducir los "falsos positivos" en los urocultivos. Se ha planteado que un menor número de colonias debe considerarse positivo en pacientes con síntomas evidentes y en aquellos inmunosuprimidos. (32)

En cuanto al estado nutricional se encontró relevancia en el sobrepeso y obesidad con la presencia de ITU, estos datos se relacionan con el estudio de Arza y otros (33) en el que mencionan que la obesidad en niños se asocia con un mayor riesgo de infecciones del tracto urinario (ITU) debido a la alteración funcional de la leptina, una adipocina clave en la regulación del hambre y la función inmunológica; estudios han demostrado que, en mujeres obesas, el riesgo de ITU aumenta en un 45%, aunque esta relación no se observa en varones, además, un análisis de 51,918 pacientes menores de 18 años con ITU reveló que 1,488 eran obesos, quienes mostraron una mayor duración de fiebre y mayor incidencia de hidronefrosis, por lo tanto, la obesidad no solo predispone a una mayor frecuencia de ITU sino también a una mayor severidad de las mismas, lo que sugiere que la hiperleptinemia y la resistencia a la leptina, características de la obesidad, comprometen la respuesta inmune, incrementando la susceptibilidad a infecciones urinarias severas y prolongadas.

Por otro lado, en referencia a los síntomas de la infección del tracto urinario, se encontraron el dolor abdominal y la disuria como los síntomas más predominantes, seguidos de orina fétida, malestar general, fiebre, náuseas, vómito y hematuria-coloria. Estos hallazgos coinciden con los del estudio de Océn y otros sobre pacientes con infección urinaria (34) que reportaron dolor abdominal en un 80% de los casos (correspondiente a 21 pacientes), fiebre en un 65%, y disuria en un 46%.

Es importante destacar que en niños continentales como los del presente estudio, los síntomas urinarios cobran mayor importancia en el diagnóstico clínico. En este trabajo, estos síntomas no fueron registrados en la historia clínica de los pacientes y cuando hubo criterios clínicos, no se solicitó exámenes elementales, tampoco urocultivos. La guía de práctica clínica sobre ITU en población pediátrica menciona que todos los signos y síntomas presentes en niños mayores de 24 meses cambian la probabilidad de confirmar

una ITU. Además, en niños en fase verbal como los de este trabajo, síntomas como orina turbia o maloliente, hematuria y vómitos también pueden indicar una ITU. (35)

Así también, la presente investigación busca analizar los urocultivos en presencia de factores de riesgo que orienten el diagnóstico de ITU por bacterias BLEE. Sin embargo, en la totalidad de la población no se solicitaron urocultivos. Gonzales y Rodríguez, en Protocolos diagnóstico y terapéuticos en Nefrología pediátrica por la Asociación Española de Pediatría señalan que el urocultivo es la prueba definitiva para el diagnóstico de ITU, ya que permite orientar el tratamiento según el antibiograma, por lo que su realización es altamente recomendable siempre que sea posible. Además, destacan que el diagnóstico de ITU no debe basarse únicamente en la presentación clínica debido a la baja capacidad discriminativa de los síntomas a cualquier edad, siendo necesaria la confirmación analítica en caso de sospecha clínica. Es importante mencionar que, a través de la revisión del presente estudio, se constató la ausencia y/o falta en la solicitud y el registro de otros estudios de laboratorio necesarios para la confirmación y tratamiento adecuado de ITU. (36)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El presente estudio evidencia los siguientes resultados. Se trató de una muestra poblacional en donde los factores sociodemográficos sexo femenino, la edad de 7 años a 7 años 11 meses y la residencia en zonas urbanas tienen una elevada prevalencia en la población pediátrica escolar del cantón Ibarra, con diagnóstico infección del tracto urinario (ITU), sin embargo, se debe destacar la necesidad de abordar estas variables en estrategias preventivas y de intervención clínica, además, la falta de registro de datos en las historias clínicas de las áreas rurales sugiere un posible infra registro que requiere estudios adicionales para confirmar esta tendencia.

En cuanto a la identificación de factores de riesgo para ITU en la población objetivo, el análisis determinó que fueron más frecuentes: sobre peso y obesidad, uso previo de antibióticos e ITU previa, que es un factor de riesgo importantes para la recurrencia de la infección, variable que constituyó por si misma un factor de riesgo con representatividad en este grupo. Estos datos coinciden con estudios que indican que la frecuencia de recurrencia aumenta significativamente con el número de infecciones previas. La inmunodepresión también es un factor relevante en la aparición de ITU en la población escolar lo cual subraya la necesidad de un enfoque preventivo y de manejo integral en estos pacientes

La identificación de factores de riesgo fue limitada por la ausencia de solicitud de exámenes microbiológicos y por la falta de registro de exámenes importantes como el urocultivo, prueba de PCR, que no fueron solicitados en el 100% de los casos analizados, lo cual impide realizar una asociación directa con la presencia de bacterias BLEE y esto permitió determinar la necesidad de un manejo adecuado para el correcto diagnóstico e identificación precisa y oportuna de las cepas bacterianas involucradas en las ITU para evidenciar la presencia de bacterias productoras de BLEE.

5.2 Recomendaciones

Para mejorar la calidad del diagnóstico y tratamiento de las ITU por bacterias productoras de BLEE en la población escolar de Ibarra, se recomienda la implementación de un sistema de registro y solicitud de datos detallados sobre los pacientes, esto incluye información sociodemográfica, antecedentes médicos, factores de riesgo y resultados de pruebas diagnósticas, un registro exhaustivo permitirá una mejor comprensión de la epidemiología de la ITU y facilitará la identificación de patrones y factores de riesgo.

Es fundamental que los profesionales de la salud soliciten y registren de manera sistemática los datos relevantes analizados en el estudio, incluyendo antecedentes de infecciones urinarias, condiciones anatómicas, uso de medicación previa, historia familiar, antecedentes perinatales, lactancia materna y síntomas asociados al cuadro de ITU de los pacientes. Esta práctica no solo mejorará la precisión del diagnóstico, sino que también permitirá la implementación de estrategias preventivas y terapéuticas más efectivas y personalizadas, contribuyendo a reducir la prevalencia y recurrencia de ITU en esta población .

La importancia del urocultivo como herramienta diagnóstica no puede ser subestimada, se recomienda con fuerza de evidencia que se realice el urocultivos de manera sistemática en pacientes con sospecha de ITU, especialmente en aquellos con factores de riesgo identificados, el urocultivo no solo confirma la presencia de bacterias BLEE sino que también proporciona información crucial sobre la sensibilidad antimicrobiana, permitiendo la selección de tratamientos dirigidos y efectivos, esto es esencial para evitar ITU recurrentes y reducir el riesgo de complicaciones graves. .

Finalmente, es indispensable fomentar la investigación continua sobre la relación entre los factores de riesgo y la prevalencia de ITU por bacterias productoras de BLEE en diferentes poblaciones, estudios adicionales permitirán validar los hallazgos actuales, identificar nuevas tendencias y desarrollar intervenciones más efectivas, la colaboración entre investigadores, profesionales de la salud y autoridades sanitarias es esencial para abordar de manera integral y eficaz este problema de salud pública .

5.3 Limitaciones del estudio

Historias clínicas con ausencia de registro de reportes de exámenes microbiológicos y se evidencio la falta de solicitud de exámenes de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hevia J. P, Alarcón O. C, González C. C, Nazal Ch. V, Rosati M. MP, Hevia J. P, et al. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 1. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2024 Jul 14];91(2):281–8. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062020000200281&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 24]. Available from: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMmE3NDMwOGMtZGJlOC00MDJhLWEwYWZmZDg1MmMwZmViNDNmIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMTNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTEwMiJ9>
3. Diana A., Calderón M, Md R, Katherine I, Tello M. Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana en las infecciones de vías urinarias de pacientes pediátricos de 1 mes a 15 años de edad atendidos en los Hospitales Pablo Arturo Suárez, Baca Ortiz y Enrique Garcés de la ciudad de Quito de enero a diciembre de 2018 [Internet]. PUCE - Quito; 2020 [cited 2024 Jul 24]. Available from: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/29996>
4. Bautista Safar DC, Cuello Mendoza LM. Factores incidentes en la resistencia bacteriana por microorganismos productores de betalactamasas en infecciones de vías urinarias en menores de 5 años del Hospital Niño Jesús - Barranquilla 2016. 2019 [cited 2024 Jul 24]; Available from: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17727>
5. Robert M. Kliegman, Joseph St. Geme, Nathan Blum & Samir S. Shah. Nelson. Tratado de pediatría. 21ª Edición – 2020. 21st ed. 2020. 1–4336 p.
6. Pérez Torres E, Alcides Caparo Madrid I, Bastidas Párraga G. Factores de riesgo para infección del tracto urinario por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido en niños en Huancayo, Perú. [cited 2024 Jul 15]; Available from: <https://orcid.org/0000-0001-8395-9177>

7. Topaloglu R, Er I, Dogan BG, Bilginer Y, Ozaltin F, Besbas N, et al. Risk factors in community-acquired urinary tract infections caused by ESBL-producing bacteria in children. *Pediatric Nephrology* [Internet]. 2010 May 12 [cited 2024 Jul 24];25(5):919–25. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00467-009-1431-3>
8. Hernández Marco R, Guillén Olmos E, Bretón-Martínez JR, Giner Pérez L, Casado Sánchez B, Fujkova J, et al. Infección urinaria febril adquirida en la comunidad por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en niños hospitalizados. *Enferm infecc microbiol clín (Ed impr)* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2024 Jul 24];35(5):287–92. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infeccion-urinaria-febril-adquirida-comunidad-S0213005X16000720>
9. Horie A, Nariai A, Katou F, Abe Y, Saito Y, Koike D, et al. Increased community-acquired upper urinary tract infections caused by extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in children and the efficacy of flomoxef and cefmetazole. *Clin Exp Nephrol* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2024 Jul 24];23(11):1306–14. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10157-019-01775-w>
10. Camacho-Cruz J, Martinez JM, Cufino JM, Moreno GC, Murillo CR, Suarez Fuentes MA, et al. Extended-Spectrum β -Lactamase-Producing Enterobacteriaceae Causing Community-Acquired Urinary Tract Infections in Children in Colombia. *Indian Pediatr* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2024 Jul 24];58(2):144–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13312-021-2131-8>
11. Paredes -LascanoPatricia, elis-Rodríguez Gregory. Epidemiology of urinary tract infections in children, Ambato General Hospital, Ecuador - PDF Descargar libre [Internet]. [cited 2024 Jul 24]. Available from: <https://docplayer.es/71186187-Epidemiology-of-urinary-tract-infections-in-children-ambato-general-hospital-ecuador.html>
12. Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J, Baquero-Artigao F, Silva Rico JC, Velasco Zúñiga R, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2019 Jun 1

- [cited 2024 Jul 15];90(6):400.e1-400.e9. Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-recomendaciones-sobre-el-diagnostico-tratamiento-articulo-S1695403319301389>
13. Vilela J, Hospital del Niño de San Justo A, Ramón Exeni P, Justo S, Comité de A. Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 14];120(5). Available from: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022.S69>
 14. Guía-ABE - infeccion-del-tracto-urinario-(itu) [Internet]. [cited 2024 Jul 14]. Available from: [https://www.guia-abe.es/temas-clinicos-infeccion-del-tracto-urinario-\(itu\)](https://www.guia-abe.es/temas-clinicos-infeccion-del-tracto-urinario-(itu))
 15. Domènech Marsal È, Rodrigo Gonzalo de Liria C, Méndez Hernández M. Infección urinaria. [cited 2024 Jul 14]; Available from: www.aeped.es/protocolos/
 16. Isabel Herrera Jaramillo MI, Belén Tello Herrera MI, Gabriela Tello Herrera III M, Magdalena Cruz Gavilanes TI. Protocolo de Infección de Vías Urinarias. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional, ISSN-e 2550-682X, Vol 7, N° 8 (AGOSTO 2022), 2022, págs 2913-2941 [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 15];7(8):2913–41. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042854&info=resumen&idoma=ENG>
 17. Vista de Abordaje de la infección urinaria recurrente causada por Escherichia coli BLEE (+) mediante regulación del pH vaginal: reporte de un caso [Internet]. [cited 2024 Jul 14]. Available from: <https://uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/646/367>
 18. Ling W, Paterson DL, Harris PNA, Furuya-Kanamori L, Edwards F, Laupland KB. Mortality, hospital length of stay, and recurrent bloodstream infections associated with extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli in a low prevalence region: A 20-year population-based large cohort study. International Journal of Infectious Diseases [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2024 Jul 15];138:84–90. Available from: <http://www.ijidonline.com/article/S1201971223007683/fulltext>

19. RESISTENCIA BACTERIANA POR BETA LACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO: UN PROBLEMA CRECIENTE [Internet]. [cited 2024 Jul 14]. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582018000200012
20. Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia sema. [cited 2024 Jul 15]; Available from: www.sepeap.org,
21. González Rodríguez JD, Fraga Rodríguez GM, García Vera CJ, Gómez Fraile A, Martín Sánchez JI, Mengual Gil JM, et al. 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. An Pediatr (Engl Ed) [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 15]; Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-actualizacion-guia-practica-clinica-espanola-avance-S1695403324001231>
22. Guerrero YAL. Infección de vías urinarias en niños menores de 12 años en zona Rural de Chontales-Nicaragua. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas [Internet]. 2020 Jun 30 [cited 2024 Jul 15];3(1):120–32. Available from: <https://camjol.info/index.php/recsp/article/view/9795>
23. Exeni RA, Nieto VMG, Domingo MM, Rodríguez FS, Melgar AA, Cano F, et al. Nefrología pediátrica. Nefrología pediátrica, 2021, ISBN 978-607-30-5151-4, págs 935-944 [Internet]. 2021 [cited 2024 Jul 15];935–44. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=858221&info=resumen&idioma=SPA>
24. Ramírez F, Exeni A, Alconcher L, Coccia P, García Chervo L, Suarez Á, et al. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA Órgano oficial de la Asociación Latinoamericana de Nefrología Pediátrica Miembro de la INTERNATIONAL PEDIATRIC NEPHROLOGY ASSOCIATION (IPNA) A CLASSIFICATION FOR PRIMARY PODOCYTE DISORDERS.

25. Arias J, Ochoa M, Marcano L. REVISTA ECUATORIANA DE PEDIATRÍA ARTÍCULO ORIGINAL. [cited 2024 Jul 15]; Available from: <https://doi.org/10.52011/0098>
26. Vista de MANEJO DE LA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO EN NIÑOS [Internet]. [cited 2024 Jul 14]. Available from: <http://revistas.esPOCH.edu.ec/index.php/cssn/article/view/829/858>
27. Manzini JL. DECLARACIÓN DE HELSINKI: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS Análisis de la 5ª Reforma, aprobada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial en octubre del año 2000, en Edimburgo. Acta Bioeth [Internet]. 2000 [cited 2024 Jul 24];(2). Available from: www.aabioetica.org,
28. Valdevenito JP, Álvarez D. Infección urinaria recurrente en la mujer. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2024 Jul 15];29(2):222–31. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-infeccion-urinaria-recurrente-mujer-S0716864018300282>
29. del Aguila M del MR, Puerto AS, Fernández-Sierra MA, Marí JMN, Fernandez JG. Características sociodemográficas y factores de riesgo asociados a las bacteriurias significativas en un área de salud del sudeste español. Revista Española de Quimioterapia [Internet]. 2022 [cited 2024 Jul 15];35(4):382. Available from: [/pmc/articles/PMC9333117/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39333117/)
30. Vista de Factores de riesgo asociados a infecciones recurrentes de tracto urinario en niños | Revista Vive [Internet]. [cited 2024 Jul 15]. Available from: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/39/53>
31. B ASOCIACION ESPAÑOLA DE PEDIATRIA.
32. Moriyón JC, Petit de Molero N, Coronel V, Ariza M, Arias A, Orta N. Infección urinaria en pediatría: Definición, epidemiología, patogenia, diagnóstico. Arch Venez Pueric Pediatr [Internet]. 2011 [cited 2024 Jul 16];74(1):23–8. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492011000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
33. Claudia Santamaría-Arza APM. Infección del tracto urinario y obesidad: ¿factor de asociación o de causalidad? Salud Jalisco. 2024;11:6.

34. Océn G. D, Corredor G. JM. Infección de vías urinarias en el paciente pediátrico Hospital Bosa II nivel año 2019 [Internet]. 2019 [cited 2024 Jul 15]. Available from: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/442>
35. NOTA.
36. Velasco González M V, Paredes MCL, Sánchez M, De Querol S, Esteban SR, Sánchez Sánchez E, et al. Serie: Protocolos de la AEP Serie: Protocolos AEP. [cited 2024 Jul 15]; Available from: www.aeped.es/protocolos/

ANEXOS

Anexo 1. Operativización de las variables de estudio.

Instrumento	Variable	Clasificación	Escala Categoría Variable	Definición operacional
Sociodemográfica				
Historia Clínica	Edad	Cuantitativa continua	5 a 5 años, 11 meses 6 a 6 años, 11 meses 7 a 7 años, 11 meses 8 a 8 años, 11 meses 9 a 9 años, 11 meses	Edad en años cumplidos obtenida de la historia clínica del paciente.
	Sexo	Cualitativa nominal	Masculino Femenino	Características biológicas y fisiológicas que definen en femenino y masculino.
	Asistencia Escolar	Cualitativa nominal	Si No	Registro en la historia clínica de la matrícula del paciente en una unidad educativa o en cualquier centro de enseñanza
	Lugar de	Cualitativa	Urbano Rural	Se refiere al sitio donde vive el paciente

	residencia	nominal		
	Cuidador del niño	Cualitativa nominal	Padre Madre Padre y madre Abuelo/a Hermanos Niñero Otros Desconoce No Familiares	Cuidador del niño/a que puede ser o no miembros de la familia.
	Escolaridad del cuidador del niño	Cualitativa nominal	Ninguna Inicial Primaria Secundaria Bachillerato Superior	Nivel de educación más alto que el cuidador ha terminado.
Factores clínicos				

Historia clínica	Antecedentes patológicos personales	Cualitativa nominal	<p>Malformaciones genitales</p> <p>Si</p> <p>No</p> <p>Malformaciones urinarias</p> <p>Si</p> <p>No</p> <p>Reflujo vesicoureteral</p> <p>Si</p> <p>No</p> <p>ITU previa</p> <p>Si</p> <p>No</p> <p>Hospitalización por ITU en las dos últimas semanas</p> <p>Si</p> <p>No</p>	Diagnostico de enfermedades previas registradas en la historia clínica
------------------	--	---------------------	---	--

			Otras Si No	
Factores de riesgo				
	Factores de riesgo funcionales para ITU (Disfunción vesical)	Cualitativa Nominal	<p>Vejiga Hipoactiva Si No</p> <p>Vejiga hiperactiva Si No</p> <p>Disfunción de vaciado Si No</p> <p>Incontinencia por aplazamiento de la micción Si</p>	Alteraciones fisiopatológicas que aumenten la probabilidad de tener infección del tracto urinario

			No Incontinencia de la risa Si No	
	Uso de catéteres vesicales	Cualitativa nominal	Sí No	Uso de un catéter o sonda para retirar la orina de la vejiga.
	Niño circuncidado	Cualitativa nominal	Sí No	Procedimiento manual que se realiza por las madres a los niños menores de 3 años para liberar el prepucio del glande y/o cirugía menor que consiste en cortar circularmente una porción del prepucio para el mismo objetivo en un niño mayor de 3 años.
	Estreñimiento	Cualitativa nominal	Sí No	Afección en la que las heces se tornan duras, secas y difíciles de evacuar, y las evacuaciones intestinales no suceden muy a menudo

	Lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses	Cualitativa nominal	Sí No	Alimentación que consiste en que el bebé solo reciba leche materna y ningún otro alimento sólido o líquido durante los primeros 6 meses de vida a excepción de soluciones rehidratantes, vitaminas, minerales o medicamentos.
	Inmunodepresión	Cualitativa nominal	Sí No	Debilitamiento del sistema inmunitario y de su capacidad para combatir infecciones y otras enfermedades. La inmunodepresión a veces es intencionada como cuando se usan medicamentos que preparan a un paciente para recibir un trasplante de médula ósea o de otro órgano de manera que se evita el rechazo del tejido del donante.
	Causas de inmunodepresión	Cualitativa nominal	Enf. renal Sí No Cáncer/Tumor Sí No Infecciones crónicas Sí No Enf. Metabólicas Sí	

			No Enf. heredo degenerativas Sí No VIH Sí No No aplica	
	Estado nutricional (peso/talla, peso/edad, talla/edad, IMC para la edad)	Cualitativa nominal	Z= 1 Z= 2 Z= 3 Z= 0 Z= -1 Z= -2 Z= -3	Estado nutricional en relación a la puntuación z, que es el número de desviaciones estándar que un dato se separa de la mediana de referencia.
	Uso de antibióticos	Cualitativa nominal	Si No	Exposición previa al uso de antibióticos

	previos			
	Tipo de antibiótico usado previamente	Cualitativa nominal	Betalactámicos Cefalosporinas Aminoglucósidos Quinolonas Carbapenémicos Macrólidos Sulfamidas Penicilinas Otros	Tipo de antibiótico al cual hubo exposición por el escolar.
Exámenes de Laboratorio				
Informe de laboratorio	Biometría hemática	Cualitativa Nominal	Si: en presencia de uno o más de los siguientes: Leucocitosis Leucopenia Neutrofilia	Estudio en sangre donde se analizan tres líneas celulares diferentes: eritroide, leucocitaria y plaquetaria, orientan a patologías hematológicas; y a enfermedades diferentes órganos y sistemas.

			No	
	Urocultivo	Cualitativa Nominal	Positivo para bacterias BLEE: presencia de bacterias BLEE Positivo para bacterias no BLEE: Presencia de bacterias no BLEE Negativo No aplica	Posibles resultados obtenidos en el aislamiento de colonias bacterianas (UFC), con presencia de bacterias betalactamasas de espectro extendido (BLEE positivas) aisladas o no en los informes de laboratorio de los urocultivos, además se registra aquellos con urocultivo negativo.
	PCR elevada	Cualitativa Nominal	Si No	Se considera como valores patológicos en la literatura a la PCR mayor de 20 mg/L.
Clasificación de ITU				
Historia Clínica	Pielonefritis Aguda no complicada o	Cualitativa Nominal	Si No	Infección urinaria con afectación del parénquima renal, sin alteraciones anatomofuncionales añadidas, ni otras complicaciones y con presencia de fiebre.

	ITU alta o febril			
	ITU recurrente	Cualitativa Nominal	Si No	Se considera una historia de infección del tracto urinario recurrente si el paciente ha tenido más de un episodio de pielonefritis, uno de pielonefritis y otro de ITU baja, o tres episodios de cistitis en un año.
	ITU atípica o complicada	Cualitativa Nominal	Si No	Infección urinaria acompañada de septicemia, afectación del estado general, masa abdominal o vesical, escaso flujo urinario, alteraciones anatomofuncionales del tracto urinario, deterioro de función renal.
	ITU baja no complicada	Cualitativa Nominal	Si No	Infección limitada al tracto urinario inferior: vejiga (cistitis) y/o uretra (uretritis), sin alteraciones anatomofuncionales.

