

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Medicina Humana
Escuela Profesional de Medicina Humana



**Resistencia antibiótica y su relación con las infecciones del tracto urinario
en población pediátrica hospitalizada de 1 mes a 14 años: estudio en el
Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa - 2025**

Tesis presentada por las Bachilleres:

Gallegos Cervantes, Laura Fernanda

ORCID: 0000-0002-7397-5787

Manrique Aguilar, Camila Alyson

ORCID: 0009-0009-6434-0331

para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Asesor:

Dr. Arias Caceres Fernando

ORCID: 0000-0002-9050-0740

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA HUMANA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 02 de Febrero del 2026

Dictamen: 014936-C-EPMH-2026

Visto el borrador del expediente 014936, presentado por:

2019818102 - GALLEGOS CERVANTES LAURA FERNANDA

2019701932 - MANRIQUE AGUILAR CAMILA ALYSON

Titulado:

**RESISTENCIA ANTIBIÓTICA Y SU RELACIÓN CON LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO
EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA HOSPITALIZADA DE 1 MES A 14 AÑOS: ESTUDIO EN EL HOSPITAL
REGIONAL HONORIO DELGADO, AREQUIPA - 2025**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MEDICO CIRUJANO

**29318266 - GUTIERREZ MORALES JAVIER HERBERT
DICTAMINADOR**



**40374914 - ALPACA CANO CESAR GUILLERMO
DICTAMINADOR**



**42259354 - VILCA CACERES JOSHEP
DICTAMINADOR**



RESISTENCIA ANTIBIÓTICA Y SU RELACIÓN CON LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA HOSPITALIZADA DE 1 MES A 14 AÑOS: ESTUDIO EN EL HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO, AREQUIPA - 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	8%	8%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	portal.insnsb.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Vilca Lopez, Uriel. "Concordancia entre la antibioticoterapia empírica y la sensibilidad del urocultivo y factores asociados en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno, 2022-2024", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru), 2025 Publicación	1%
7	vsip.info Fuente de Internet	

DEDICATORIA

A mis padres, Sheyla y Leoncio, por ser el pilar de mi vida, por su amor incondicional y su apoyo constante a lo largo de este proceso académico; y a Lula, mi segunda mamá, por su cariño infinito. A mi familia extendida, en especial a mis abuelos Teresa, Juana, Julio y Vicente, y a mi tía Eulalia, por su acompañamiento y respaldo en este camino.

A mis amigos de toda la vida, por su amistad sincera y su apoyo constante, en especial a Alexandra, mi mejor amiga desde la infancia. A Camila, mi compañera de tesis y de vida, por compartir conmigo este proceso académico y personal durante siete años; y a mis amigas y amigos de la universidad, quienes hicieron de mi estadía en Arequipa y de la experiencia de vivir lejos de casa un camino más llevadero, convirtiéndose en familia cuando más lo necesité, en especial a Renata, Cami, Margareth y Jami.

A quienes partieron antes de ver culminado este sueño y permanecen vivos en mi memoria y corazón; a mi fiel amigo de cuatro patas, compañero silencioso de largas noches de estudio, que hoy me cuida desde el cielo.

Finalmente, a mi nuevo compañero peludo, por su compañía y calma en esta etapa de mi vida.

Laura Gallegos Cervantes

A mis queridos padres, Carolina y Alfredo, por creer siempre en mí, por su amor incondicional y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo y perseverancia. A mis queridos hermanos, Ariana y Alexander, por su apoyo constante y por ser siempre mi hogar e inspiración.

A mis abuelos, Alicia y Pedro, mis segundos padres, por su amor infinito y por acompañarme desde siempre; y a mis amigos de estos siete años de carrera, mi segunda familia, gracias por cada risa, cada desvelo y cada momento compartido, en especial a Laisha, Cami y Vale.

A Laura, mi compañera de tesis y de vida, gracias por estar a mi lado durante estos siete años; eres la hermana mayor que siempre quise tener. Asimismo, a Olivia Rodrigo y a Kanaku y el Tigre, por acompañarme con su música durante largas horas de estudio.

Finalmente, a mi familia cercana por enviarme siempre sus buenas vibras, en especial a mi tío Pedro por su cariño constante, y a mis abuelos Elvira y Chino, que desde el cielo continúan guiando mis pasos.

Camila Manrique Aguilar

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarnos y fortalecernos a lo largo de nuestra formación profesional. A nuestras familias, por su apoyo incondicional, comprensión y constante motivación durante todos estos años de estudio.

A nuestros docentes universitarios y a los médicos que nos guiaron durante el internado, por su dedicación, enseñanza y ejemplo profesional, contribuyendo de manera fundamental a nuestro desarrollo académico, humano y vocacional. Asimismo, a los colegas y amigos que nos acompañaron durante el pregrado, con quienes compartimos experiencias académicas y personales que dejaron una huella significativa en nuestro crecimiento. De manera especial, agradecemos a nuestros compañeros del internado médico, quienes se convirtieron en una verdadera familia durante el último año de la carrera, compartiendo aprendizajes, vivencias y momentos que fortalecieron nuestra vocación y compromiso con la medicina.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestra alma mater, la Universidad Católica de Santa María, y a la Facultad de Medicina Humana, por la formación integral brindada. Asimismo, agradecemos al Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza por las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo de investigación, siendo además nuestro hogar durante el último año de la carrera. De manera particular, agradecemos al Servicio de Pediatría, escenario donde se desarrolló la investigación, y a los niños que, sin saberlo, son una constante motivación para nuestra vocación médica.

Un agradecimiento especial a nuestro asesor, el Dr. Fernando Arias Cáceres, por su orientación, paciencia y valiosos aportes, así como a nuestros dictaminadores, los doctores César Alpaca Cano, Joshep Vilca Cáceres y Javier Herbert Gutiérrez Morales, por sus sugerencias y apoyo para el fortalecimiento de este trabajo de investigación.

Laura y Camila

RESUMEN

Objetivos: Determinar la relación de la resistencia antibiótica con las infecciones del tracto urinario en población pediátrica hospitalizada de 1 mes a 14 años en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y prospectivo, de diseño no experimental y corte transversal, realizado mediante revisión sistemática de historias clínicas de pacientes pediátricos hospitalizados con diagnóstico confirmado de infección del tracto urinario. Se analizaron variables demográficas, clínicas y microbiológicas, incluyendo urocultivo y antibiograma, utilizando una ficha de recolección validada. El análisis estadístico fue descriptivo e inferencial mediante la prueba de chi cuadrado, con apoyo del programa SPSS versión 26. **Resultados:** Predominó el sexo femenino (66,7 %), siendo los escolares (31,7 %) y lactantes mayores (30,0 %) los grupos etarios más afectados. Los bacilos Gram negativos fueron los principales agentes etiológicos, destacando *Escherichia coli* (36,7 %) y *Escherichia coli* productora de BLEE (35,0 %). Se evidenció alta sensibilidad a carbapenémicos, amikacina y nitrofurantóina, y elevada resistencia a cefalosporinas y trimetoprima/sulfametoxazol. El 48,8 % de los aislamientos correspondió a cepas BLEE, observándose asociación estadísticamente significativa entre la producción de BLEE y la resistencia antibiótica frente a cefalosporinas, fluoroquinolonas y fosfomicina ($p < 0,05$). **Conclusiones:** Las infecciones del tracto urinario pediátricas hospitalizadas afectaron principalmente al sexo femenino y a grupos etarios mayores. *Escherichia coli*, especialmente cepas productoras de BLEE, fue el principal agente etiológico, evidenciándose asociación significativa entre BLEE y resistencia antibiótica, lo que resalta la importancia del uso racional de antimicrobianos.

Palabras clave: Infección del tracto urinario, resistencia antibiótica, población pediátrica.

ABSTRACT

Objectives: To determine the relationship between antibiotic resistance and urinary tract infections in hospitalized pediatric patients aged 1 month to 14 years at the Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025. **Materials and methods:** An observational, descriptive, and prospective study with a non-experimental, cross-sectional design was conducted through a systematic review of medical records of hospitalized pediatric patients with a confirmed diagnosis of urinary tract infection. Demographic, clinical, and microbiological variables were analyzed, including urine culture and antibiogram results, using a validated data collection form. Statistical analysis was performed using descriptive and inferential methods, applying the chi-square test with support from SPSS software version 26. **Results:** Female patients predominated (66.7%), with school-aged children (31.7%) and older infants (30.0%) being the most affected age groups. Gram-negative bacilli were the main etiological agents, with *Escherichia coli* (36.7%) and extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing *Escherichia coli* (35.0%) being the most frequently isolated microorganisms. High susceptibility was observed to carbapenems, amikacin, and nitrofurantoin, whereas high resistance rates were found for cephalosporins and trimethoprim/sulfamethoxazole. ESBL-producing strains accounted for 48.8% of isolates, showing a statistically significant association between ESBL production and antibiotic resistance to cephalosporins, fluoroquinolones, and fosfomycin ($p < 0.05$). **Conclusions:** Hospitalized pediatric urinary tract infections predominantly affected females and older age groups. *Escherichia coli*, particularly ESBL-producing strains, was the main etiological agent. A significant association between ESBL production and antibiotic resistance was observed, highlighting the importance of rational antimicrobial use.

Keywords: Urinary tract infection, antibiotic resistance, pediatric population, urine culture.

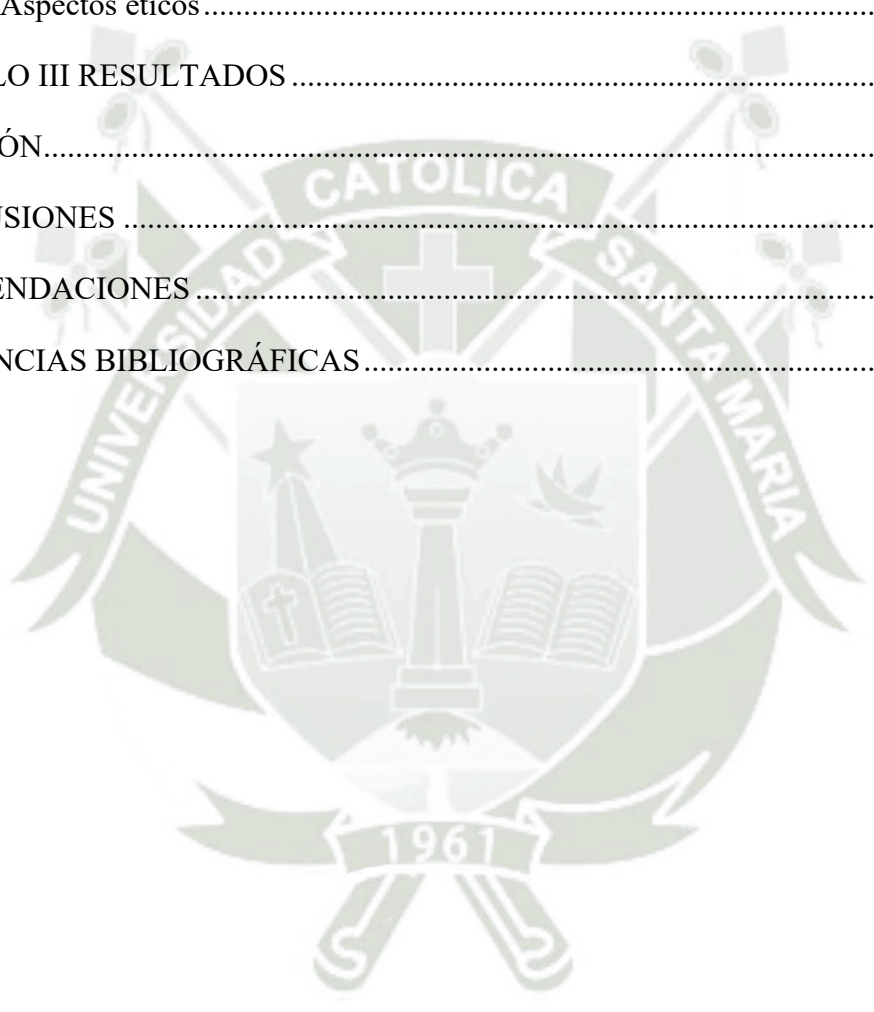
ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	3
1. Planteamiento del problema	4
1.1. Determinación del problema	4
1.2. Enunciado del problema.....	4
1.3. Descripción del problema.....	4
1.3.1. Área de conocimiento.....	4
1.3.2. Operacionalización de variables.....	5
1.4. Interrogantes básicas	6
1.4.1. Interrogante básica principal	6
1.4.2. Interrogantes básicas secundarias.....	6
1.5. Tipo de investigación	7
1.6. Nivel de investigación.....	7
1.7. Diseño de investigación	7
1.8. Justificación.....	7
1.8.1. Justificación científica.....	7
1.8.2. Justificación social	7
1.8.3. Interés personal	8
2. Objetivos	8
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos.....	8

3.	Marco teórico	9
3.1.	Infección del Tracto Urinario (ITU).....	9
3.1.1.	Definición.....	9
3.1.2.	Clasificación de las ITU	9
3.1.3.	Epidemiología de la ITU en pediatría	10
3.1.4.	Clasificación etaria en la población pediátrica.....	11
3.1.5.	Fisiopatología de la ITU.....	11
3.1.6.	Antecedentes patológicos asociados a la ITU en pediatría	12
3.1.7.	Manifestaciones clínicas	12
3.1.8.	Diagnóstico de la ITU	14
3.2.	Agentes Microbiológicos en la ITU Pediátrica	16
3.2.1.	Principales agentes causales de ITU en pediatría.....	16
3.2.2.	ITU hospitalaria y agentes multirresistentes	18
3.3.	Tratamiento Antibiótico de la ITU en Pediatría.....	19
3.3.1.	Principios del tratamiento antibiótico	20
3.3.2.	Antibióticos más utilizados en ITU pediátrica.....	21
3.3.3.	Tratamiento empírico y tratamiento dirigido	22
3.4.	Resistencia antibiótica.....	22
3.4.1.	Definición de resistencia antibiótica	22
3.4.2.	Mecanismos de resistencia bacteriana.....	22
3.4.3.	Factores predisponentes a resistencia antibiótica en pediatría	23
3.5.	Perfil de resistencia antibiótica	24
3.5.1.	Concepto de perfil de resistencia	24
3.5.2.	Antibiograma.....	24
3.5.3.	Importancia clínica del perfil de resistencia.....	24
3.6.	Resistencia Antibiótica y su Relación con la ITU.....	25

3.6.1.	Impacto clínico de la resistencia antibiótica	25
3.6.2.	Evidencia científica sobre resistencia antibiótica en ITU pediátrica	26
4.	Revisión de antecedentes investigativos	26
4.1.	Antecedentes internacionales	26
4.2.	Antecedentes nacionales	26
4.3.	Antecedentes locales	27
5.	Hipótesis.....	27
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL		28
1.	Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	29
1.1.	Técnicas.....	29
1.2.	Instrumentos	29
1.3.	Materiales de verificación	29
2.	Campo de verificación	29
2.1.	Ámbito.....	29
2.2.	Temporalidad	29
2.3.	Unidades de estudio	29
2.4.	Ubicación espacial.....	29
2.4.1.	Población.....	29
2.4.2.	Muestra.....	30
2.5.	Criterios de selección	30
2.5.1.	Criterios de inclusión	30
2.5.2.	Criterios de exclusión.....	30
3.	Estrategia de recolección de datos	30
3.1.	Organización	30
3.1.1.	Validación del instrumento	30
3.1.2.	Sistematización de datos	30

3.1.3. Análisis de datos.....	31
3.2. Recursos	31
3.2.1. Humanos.....	31
3.2.2. Materiales	31
3.2.3. Financieros	32
3.3. Aspectos éticos	32
CAPÍTULO III RESULTADOS	33
DISCUSIÓN.....	51
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	5
Tabla 2 Síntomas y signos en niños con infección urinaria	13
Tabla 3 Recomendaciones para la elección y duración de antibioticoterapia empírica.....	19
Tabla 4 Características demográficas de los niños hospitalizados con ITU según grupo etario en el Hospital Regional Honorio Delgado - Arequipa, 2025	34
Tabla 5 Asociación entre la sensibilidad antibiótica y la producción de BLEE en Escherichia coli aislada de infecciones urinarias pediátricas hospitalarias Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	49



ÍNDICE DE FIGURAS

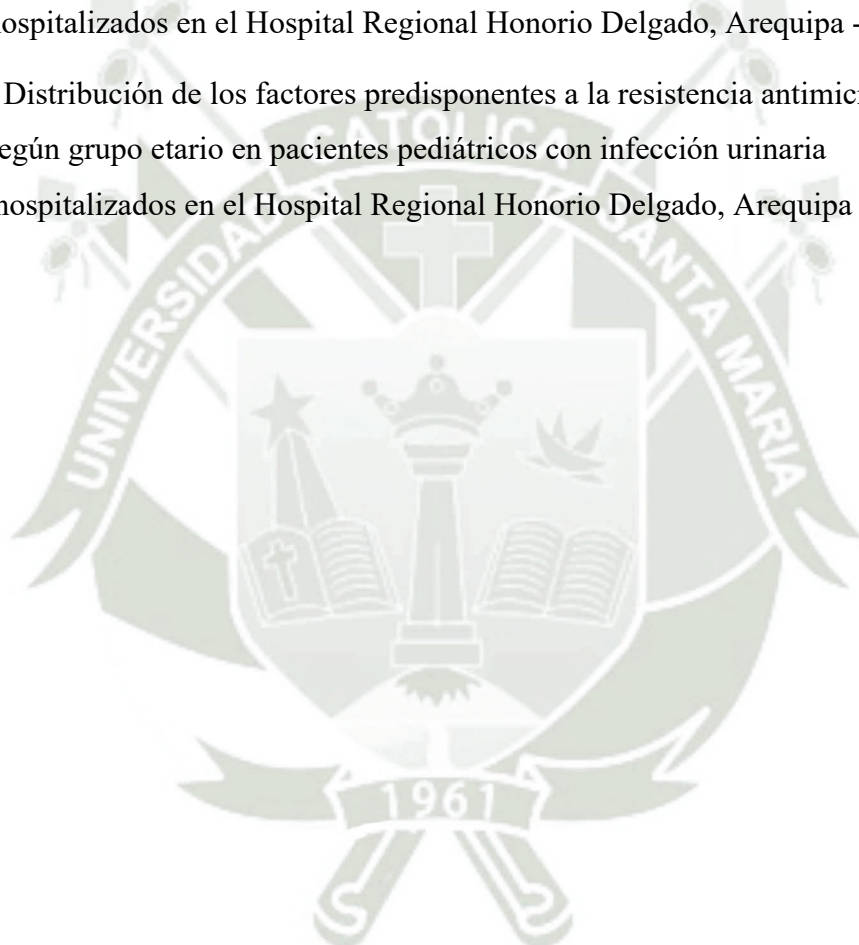
Figura 1 Antecedentes patológicos asociados a la infección del tracto urinario según grupo etario en población pediátrica masculina hospitalizada en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025.....	35
Figura 2 Antecedentes patológicos asociados a la infección del tracto urinario según grupo etario en población pediátrica femenina hospitalizada en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025.....	36
Figura 3 Agentes microbiológicos causantes de ITU en niños hospitalizados según grupo de edad en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025.....	37
Figura 4 Patrón de sensibilidad antibiótica de la amikacina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	38
Figura 5 Patrón de sensibilidad antibiótica de la cefazolina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	39
Figura 6 Patrón de sensibilidad antibiótica de la ceftriaxona según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	40
Figura 7 Patrón de sensibilidad antibiótica del ciprofloxacino según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	41
Figura 8 Patrón de sensibilidad antibiótica de la ertapenem según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	42
Figura 9 Patrón de sensibilidad antibiótica de la gentamicina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	43
Figura 10 Patrón de sensibilidad antibiótica de la meropenem según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025	44

Figura 11 Patrón de sensibilidad antibiótica de la nitrofurantoina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025 45

Figura 12 Patrón de sensibilidad antibiótica de la trimetoprima/sulfametoxazol según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025 46

Figura 13 Patrón global del patrón de sensibilidad por antibiótico en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa -2025 47

Figura 14 Distribución de los factores predisponentes a la resistencia antimicrobiana según grupo etario en pacientes pediátricos con infección urinaria hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025 48



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ficha de recolección de datos	61
Anexo 2 Validación de expertos	63
Anexo 3 Aprobación del Comité de Ética.....	66



INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la población pediátrica y representan una causa importante de atención médica y hospitalización. Su relevancia clínica se debe no solo a su elevada frecuencia, sino también al riesgo de complicaciones, particularmente en pacientes hospitalizados, donde la severidad del cuadro clínico y la complejidad del tratamiento suelen ser mayores (1,2).

Durante la práctica clínica en el servicio de pediatría del Hospital Regional Honorio Delgado, hospital de referencia del sur del Perú y sede de formación durante el internado médico, se observó que las ITU son una causa frecuente de hospitalización en niños menores de 14 años. Asimismo, se evidenció que la presentación clínica y la evolución de la enfermedad varían según el grupo etario y las características demográficas del paciente, influyendo en la respuesta al tratamiento y en la necesidad de manejo intrahospitalario, especialmente en lactantes y niños pequeños.

Desde el punto de vista microbiológico, las ITU pediátricas hospitalarias son causadas predominantemente por bacterias gramnegativas, siendo *Escherichia coli* el principal uropatógeno, seguido por *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus spp.* La distribución de los agentes etiológicos puede variar según la edad, el contexto hospitalario y la presencia de antecedentes patológicos, lo que condiciona diferencias en los perfiles microbiológicos y en los patrones de sensibilidad antibiótica (3,4).

En los últimos años, la resistencia antibiótica se ha convertido en uno de los principales desafíos en el manejo de las ITU pediátricas, especialmente en el ámbito hospitalario. El incremento de cepas bacterianas resistentes ha limitado la eficacia del tratamiento empírico, favoreciendo fallas terapéuticas, prolongación de la estancia hospitalaria y mayor riesgo de complicaciones, situación particularmente preocupante en pediatría por la restricción de opciones terapéuticas seguras. Entre los mecanismos más relevantes destaca la producción de β -lactamasas de espectro extendido, que compromete la eficacia de antibióticos de uso frecuente, como las cefalosporinas (5,6).

Diversos estudios señalan que factores como antecedentes de ITU previas, hospitalizaciones recurrentes, uso previo de antibióticos y la presencia de comorbilidades se asocian al desarrollo de resistencia antimicrobiana en la población pediátrica, lo que resalta la importancia de la vigilancia continua de los patrones de sensibilidad y de la identificación de poblaciones de mayor riesgo (7).

Ante la limitada disponibilidad de información local que integre las características demográficas, el perfil microbiológico, los patrones de resistencia antibiótica y los antecedentes patológicos asociados a las ITU en niños hospitalizados, surge la necesidad de realizar el presente estudio en el Hospital Regional Honorio Delgado. El objetivo es evaluar la resistencia antibiótica y su relación con las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica hospitalizada menor de 14 años durante el año 2025, contribuyendo a una mejor toma de decisiones clínicas y al uso racional de antimicrobianos (8,9).





CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Planteamiento del problema

1.1. Determinación del problema

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una causa frecuente de morbilidad y hospitalización en la población pediátrica, especialmente en niños menores de 14 años, grupo etario susceptible a desarrollar complicaciones renales tempranas y tardías cuando no se instaura un manejo oportuno.

En los últimos años, el incremento de la resistencia antibiótica de los microorganismos causantes de ITU ha dificultado el manejo clínico, limitando las opciones terapéuticas, situación que adquiere mayor relevancia en la población pediátrica debido a las restricciones propias de la edad. A pesar de ello, en el Perú, particularmente en la región sur, existe una limitada disponibilidad de información local actualizada sobre la resistencia antibiótica y su relación con las ITU en niños hospitalizados.

El Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, como hospital de referencia del sur del país, atiende una población pediátrica con diversas condiciones clínicas, así como antecedentes clínicos relevantes, lo que hace necesaria la generación de evidencia local que permita optimizar los esquemas antibióticos y fortalecer las estrategias de tratamiento y el uso racional de antimicrobianos.

1.2. Enunciado del problema

Resistencia antibiótica y su relación con las infecciones del tracto urinario en población pediátrica hospitalizada de 1 mes a 14 años del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

1.3. Descripción del problema

1.3.1. Área de conocimiento

- **Área general:** Ciencias de la Salud
- **Área específica:** Medicina Humana
- **Especialidad:** Pediatría
- **Línea:** Enfermedades infecciosas

1.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1
Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Escala de medición	Indicadores	Escala de valor	Instrumento
INDEPENDIENTE					
RESISTENCIA ANTIBIÓTICA	Capacidad de los microorganismos para resistir el efecto de los antibióticos, reduciendo la efectividad del tratamiento.	Nominal	Antibiograma	BLEE No BLEE	Ficha de recolección de datos
			Perfil microbiológico	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus spp</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Enterococcus spp</i> , <i>Proteus spp</i> , <i>Pseudomonas</i> , otro microorganismo	
			Patrón de sensibilidad	Resistencia, Sensibilidad Intermedia, Sensibilidad Completa	
			Factores predisponentes a la resistencia de antibióticos	ITUs recurrentes, hospitalización prolongada, Uso de antibiótico previos prescritos (3 meses antes), Uso de antibióticos no prescritos.	
DEPENDIENTE					
INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO	Proceso infeccioso causado por la proliferación de microorganismos en el tracto urinario, afectando principalmente la vejiga y riñones, caracterizado por presentar sintomatológicamente disuria y polaquiuria.	Nominal	Urocultivo	0 UFC/ ml <100 000 UFC/ ml >100 000 UFC/ ml	Historia Clínica
			Antecedentes patológicos	Reflujo vesicoureteral, Fimosis, Estreñimiento, Malformaciones urológicas, Historia de ITU recurrente, Ninguna	
			Método de recolección	Chorro medio, Bolsas recolectoras, Cateterismo vesical, Punción vesical suprapúbica	
COVARIABLES					
SEXO	Condición biológica que distingue al ser humano en masculino o femenino.	Nominal	Identificación del género del paciente según sus características biológicas	Masculino Femenino	Historia Clínica

EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el momento de la recolección.	Nominal	Clasificación por etapa de desarrollo.	Lactante Menor, Lactante mayor, Preescolar, Escolar
------	--	---------	--	---

***Elaboración propia.**

1.4. Interrogantes básicas

1.4.1. Interrogante básica principal

¿Cuál es la relación de la resistencia antibiótica con las infecciones del tracto urinario en niños menores de 14 años hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025?

1.4.2. Interrogantes básicas secundarias

- ¿Cuáles son las características demográficas de los niños con infecciones del tracto urinario según grupo etario en pacientes pediátricos hospitalizados del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025?
- ¿Cuáles son los antecedentes patológicos asociados a las infecciones del tracto urinario en niños según grupo etario y sexo en pacientes pediátricos hospitalizados del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025?
- ¿Cuál es el agente microbiológico por grupos de edad en pacientes pediátricos hospitalizados con infecciones del tracto urinario en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025?
- ¿Cuáles son los patrones de sensibilidad y resistencia antibiótica según los microorganismos aislados en infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos hospitalizados del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025?
- ¿Cuáles son los factores predisponentes a la resistencia antibiótica en niños hospitalizados por infección del tracto urinario en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025?

1.5. Tipo de investigación

Según la intervención del investigador es observacional, porque se tomará datos tal y como se encuentra. Por otro lado, desde la perspectiva de la planificación, se considera como prospectiva, ya que se obtendrán datos primarios con el fin específico de la investigación. Es transversal porque mide una o varias características de las variables en un determinado tiempo (10).

1.6. Nivel de investigación

Es correlacional porque se busca la relación de las variables en donde solo se observa y no interviene (10).

1.7. Diseño de investigación

No experimental, porque no se manipulará adrede las variables, además, se basa en la exploración de los sucesos que se presentan en el momento para luego ser analizados (10).

1.8. Justificación

1.8.1. Justificación científica

Las infecciones del tracto urinario son una causa frecuente de hospitalización en la población pediátrica y pueden ocasionar complicaciones renales a corto y largo plazo cuando no se tratan oportunamente. El aumento de la resistencia antibiótica en los microorganismos causantes de ITU ha dificultado su manejo clínico, especialmente en niños, debido a las limitaciones terapéuticas propias de la edad. En el Perú, particularmente en la región sur, existe limitada información local actualizada sobre la relación entre la resistencia antibiótica y las ITU en población pediátrica hospitalizada. Por ello, este estudio, realizado en un hospital de referencia como el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, permitirá generar evidencia científica local que contribuya a optimizar los esquemas terapéuticos y fortalecer el uso racional de antibióticos.

1.8.2. Justificación social

Las ITU en niños representan un problema de salud pública por su impacto en la calidad de vida del paciente y el riesgo de secuelas a largo plazo, que pueden incrementar la carga asistencial del sistema de salud. La falta de información local específica puede favorecer el uso empírico inadecuado de antibióticos, contribuyendo al aumento de la resistencia antimicrobiana. Los resultados de este estudio permitirán mejorar la toma de decisiones clínicas, actualizar esquemas de

tratamiento y promover estrategias de prevención y educación en salud dirigidas a padres y cuidadores, fomentando el uso responsable de antibióticos en la población pediátrica.

1.8.3. Interés personal

Desde el punto de vista personal y académico, la realización de este estudio responde al interés por profundizar el conocimiento sobre la resistencia antibiótica y las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica, especialmente en el contexto local de Arequipa. Como estudiante de medicina humana, resulta fundamental comprender el comportamiento de estas infecciones, los patrones de resistencia antibiótica y los factores asociados, con el fin de fortalecer la formación clínica y científica.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar la relación de la resistencia antibiótica con las infecciones del tracto urinaria en niños menores de 14 años hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa - 2025

2.2. Objetivos específicos

- Determinar las características demográficas de los niños con infecciones del tracto urinario según grupo etario en pacientes pediátricos hospitalizados en el HRHD periodo enero 2025 – diciembre 2025
- Describir los antecedentes patológicos asociados a las infecciones del tracto urinario en niños, según grupo etario y sexo en pacientes pediátricos hospitalizados en el HRHD periodo enero 2025 – diciembre 2025.
- Describir el agente microbiológico por grupos de edad en pacientes pediátricos con infecciones urinarias hospitalizados en el HRHD periodo enero 2025 - diciembre 2025.
- Identificar los patrones de sensibilidad antibiótica según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el HRHD periodo enero 2025 – diciembre 2025
- Establecer los factores predisponentes a la resistencia a los antibióticos en pacientes pediátricos hospitalizados en el HRHD periodo enero 2025 – diciembre 2025

3. Marco teórico

3.1. Infección del Tracto Urinario (ITU)

3.1.1. Definición

La infección del tracto urinario se describe como un grupo heterogéneo de cuadros clínicos con diferente forma de intensidad y aparición, originados por diferentes etiologías, que tienen en común la presencia, proliferación e invasión de microorganismos patógenos principalmente bacterias en el sistema urinario. Esta condición puede comprometer cualquiera de sus estructuras, como la uretra, la vejiga, los uréteres o los riñones, órganos que en condiciones normales permanecen estériles (2).

3.1.2. Clasificación de las ITU

La clasificación de las infecciones del tracto urinario se divide según su localización anatómica (ITU baja y alta), así mismo por su complejidad (ITU complicada y no complicada) (11).

3.1.2.1. Infección urinaria baja

Por su disposición anatómica se trata de una inflamación que compromete la vejiga (cistitis) o la uretra (uretritis). El cuadro clínico en la edad pediátrica incluye ardor al miccionar, incremento de la frecuencia urinaria, urgencia miccional, orina de olor fétido, incontinencia urinaria, hematuria, molestia en la región suprapúbica y bacteriuria relevante. En contraste, en neonatos y lactantes, la presentación clínica es generalmente inespecífica, lo que dificulta un diagnóstico preciso (11).

3.1.2.2. Infección urinaria alta

Anatómica y clínicamente este tipo de infección es relevante, ya que el diagnóstico apropiado guía adecuadamente las estrategias del tratamiento; puesto que el nivel de este tipo de infección es mucho más grave y genera mayor riesgo de complicaciones(12) Por el nivel de compromiso, se expresa como una pielonefritis aguda por su afectación en la pelvis y parénquima renal. A nivel clínico en la población pediátrica, se manifiesta con fiebre, dolor lumbar o en la zona costovertebral; en lactantes, los signos clínicos son inespecíficos por lo que dificulta como tal su diagnóstico diferencial (11).

3.1.2.3. Infección urinaria complicada

Se caracteriza principalmente por la severidad clínica como fiebre, bacteriemia, escalofríos, dolor lumbar; y la extensión anatómica. La obstrucción del tracto urinario superior causado por la litiasis, el uso de dispositivos urinarios como catéteres permanentes o intermitentes, stents o nefrostomías, pertenecen a esta clasificación. De igual forma, las anomalías anatómicas o funcionales aumentan la probabilidad de una evolución grave; incluso, la ineficacia terapéutica también se define como infección urinaria complicada (12).

3.1.2.4. Infección urinaria no complicada

Este tipo de infección se encuentra limitada a la vejiga, la cual se manifiesta con síntomas locales disuria o incontinencia urinaria, independientemente del sexo los individuos se encuentran afebriles (12).

3.1.3. Epidemiología de la ITU en pediatría

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una de las infecciones bacterianas de mayor relevancia en pediatría, y su distribución epidemiológica depende de la edad, el sexo y la presencia de factores de riesgo. Diversos estudios evidencian una mayor frecuencia en niños menores de un año con predominio de afectación en el sexo femenino (13).

Análisis poblacionales de gran tamaño y lineamientos clínicos establecen consistentemente que al alcanzar los 7 a 8 años de edad, se estima que aproximadamente entre el 7% y 8% de las niñas y el 2% de los niños habrán experimentado al menos una infección urinaria, con una incidencia mayor en el primer año de vida sin distinción del sexo, cabe mencionar, posteriormente se evidencia un predominio en el sexo femenino (14,15).

Desde la perspectiva etiológica, las infecciones del tracto urinario son originadas principalmente por bacterias, destacando *Escherichia coli* uropatógena (UPEC) como el agente causal más frecuente, responsable de cerca del 80 % de los casos en la población pediátrica. Con menor incidencia se aíslan otros bacilos gramnegativos de origen entérico, como *Citrobacter spp.* y *Serratia marcescens*. Entre los microorganismos grampositivos, los enterococos predominan, mientras que *Staphylococcus saprophyticus* adquiere relevancia clínica en adolescentes de sexo femenino. En el período neonatal, también pueden identificarse *Streptococcus* del grupo B, *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos. Las

infecciones urinarias de origen viral o fúngico son infrecuentes y representan una proporción mínima de los casos (1).

3.1.4. Clasificación etaria en la población pediátrica

La clasificación etaria en la población pediátrica es relevante para el análisis de las infecciones del tracto urinario (ITU), debido a que la edad influye en la presentación clínica, el diagnóstico y el manejo terapéutico. En la mayoría de estudios pediátricos, el análisis de ITU se inicia a partir del primer mes de vida, excluyendo el período neonatal, por presentar características fisiopatológicas y microbiológicas particulares. Para el presente estudio, la población pediátrica hospitalizada se clasifica en los siguientes grupos etarios:

- Lactante menor: de 1 mes a 11 meses y 29 días.
- Lactante mayor: de 12 meses a 23 meses y 29 días.
- Preescolar: de 2 a 5 años.
- Escolar: de 6 a 14 años.

Esta clasificación permite un análisis comparativo adecuado de las características clínicas, microbiológicas y de resistencia antibiótica entre los distintos grupos de edad (7,8).

3.1.5. Fisiopatología de la ITU

La fisiopatología de la infección del tracto urinario (ITU) en pediatría resulta de la interacción entre la virulencia de los uropatógenos y los mecanismos de defensa del huésped. Los microorganismos causales poseen factores que les permiten colonizar y adherirse al epitelio urinario, invadir los tejidos, producir daño tisular y evadir la respuesta inmunitaria, destacando *Escherichia coli* como el principal agente asociado a mayor gravedad clínica. Por su parte, los mecanismos defensivos del huésped incluyen el arrastre bacteriano mediante la micción, la integridad del epitelio vesical y la respuesta inmunológica, cuya alteración favorece la persistencia y progresión de la infección (16,17).

3.1.5.1. Vías de infección

En la población pediátrica, las infecciones del tracto urinario se originan principalmente por la vía ascendente, mediante la colonización de bacterias uropatógenas en la región periuretral y su progresión hacia la vejiga, siendo este el mecanismo más frecuente después del período neonatal y con *Escherichia coli* como principal agente etiológico. Otras vías de diseminación menos frecuentes incluyen la vía hematógena, asociada a bacteriemia en lactantes pequeños, y la vía linfática o directa, relacionada con la extensión desde órganos adyacentes o procedimientos invasivos (18,19).

3.1.6. Antecedentes patológicos asociados a la ITU en pediatría

Los antecedentes patológicos influyen de manera significativa en la aparición y recurrencia de la infección del tracto urinario (ITU) en la población pediátrica, al favorecer la colonización bacteriana y la persistencia de la infección. Entre los principales se incluyen el reflujo vesicoureteral y las malformaciones urológicas, que dificultan el drenaje urinario y favorecen la estasis, así como la fimosis en varones y el estreñimiento, los cuales incrementan la colonización bacteriana y alteran el vaciamiento vesical. Asimismo, la historia de ITU recurrente se asocia a mayor exposición antibiótica y a un aumento del riesgo de nuevos episodios y complicaciones (8,16,19,20).

3.1.7. Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la infección del tracto urinario (ITU) en la población pediátrica son altamente inespecíficos (11). En lactantes y niños menores de 24 meses con fiebre sin foco, especialmente si ésta es elevada ($>39\text{ }^{\circ}\text{C}$) y persistente (>48 horas), se recomienda la evaluación urinaria para descartar ITU. En niños mayores de 24 meses, la presencia de fiebre asociada a dolor abdominal o lumbar, disuria, aumento de la frecuencia urinaria o incontinencia de nueva aparición justifica la realización de un examen de orina (21).

Tabla 2
Síntomas y signos en niños con infección urinaria

GRUPO DE EDAD	SIGNOS Y SÍNTOMAS: MÁS COMUNES	SIGNOS Y SÍNTOMAS: INTERMEDIOS	SIGNOS Y SÍNTOMAS: MENOS COMUNES
LACTANTES MENORES DE 3 MESES	Fiebre, Vómitos, Letargo, Irritabilidad	Mala alimentación, Retraso en el crecimiento	Dolor abdominal o suprapúbico, Ictericia, Hematuria, Orina maloliente y/o turbia
LACTANTES Y NIÑOS DE 3 MESES O MÁS	Preverbal Fiebre	Dolor abdominal o suprapúbico, Dolor lumbar, Vómitos, Mala alimentación	Letargo, Irritabilidad, Hematuria, Orina maloliente y/o turbia, Retraso en el crecimiento
	Verbal Frecuencia urinaria, Disuria	Cambios en la continencia, Dolor abdominal o suprapúbico, Dolor lumbar	Fiebre, Malestar general, Vómitos, Hematuria, Orina maloliente y/o turbia

***González et al, (21).**

Como se muestra en el cuadro 2, la presentación clínica de la infección del tracto urinario (ITU) en pediatría es heterogénea y depende estrechamente de la edad del paciente. En los lactantes pequeños predominan manifestaciones inespecíficas y sistémicas, como fiebre, vómitos, irritabilidad y letargo, lo que dificulta el diagnóstico, mientras que en lactantes mayores y niños preverbales la fiebre sigue siendo el signo principal, asociándose progresivamente a síntomas más localizados como dolor abdominal o lumbar. En los niños con control de esfínteres, la clínica es más específica, con predominio de síntomas urinarios bajos como disuria y polaquiuria, siendo la fiebre y el malestar general menos relevantes desde el punto de vista diagnóstico (11,8).

3.1.8. Diagnóstico de la ITU

El diagnóstico de la ITU se fundamenta en la presencia de síntomas clínicos compatibles y el contexto clínico evaluado mediante la anamnesis e historia previa. De igual forma, si es necesario, se complementa con la confirmación microbiológica obtenida por urocultivo positivo, y exámenes de laboratorio adicionales cuando se requiera (11).

3.1.8.1. Métodos de recolección de orina

En niños pequeños, la obtención de muestras de orina debe realizarse preferentemente mediante cateterismo o aspiración suprapúbica, por ofrecer muestras más confiables y reducir el riesgo de contaminación y tratamientos innecesarios, siendo la ecografía un apoyo útil para el éxito del procedimiento; la aspiración suprapúbica se indica principalmente en varones con fimosis moderada o grave. En niños con control de esfínteres se recomienda la recolección de chorro medio, mientras que en lactantes puede emplearse la técnica de “clean catch”, aunque con mayor riesgo de contaminación (1,19).

En el caso de niños sin control de esfínteres, la obtención de orina puede realizarse mediante la colocación transitoria de una bolsa colectora perineal por un período de 15 a 30 minutos, la cual debe retirarse inmediatamente después de la micción y procesar la muestra sin demora. Sin embargo, se desaconseja el uso de bolsas recolectoras para cultivos por su alta tasa de falsos positivos; ante un resultado alterado en estas, es imperativo confirmar con un método estéril antes de medicar, especialmente en neonatos y lactantes menores, previo al inicio de tratamiento antibiótico empírico. Para garantizar la confiabilidad del análisis, la muestra urinaria debe procesarse de inmediato, preferentemente antes de dos horas a temperatura ambiente, o conservarse refrigerada a 4 °C hasta por 24 horas, evitando así la multiplicación bacteriana (11).

3.1.8.2. Evaluación laboratorial

Para confirmar una infección urinaria es necesaria la evidencia de piuria en el análisis urinario y un urocultivo positivo de una muestra adecuadamente obtenida antes de administrar antibióticos (14).

3.1.8.2.1. Análisis urinario

Constituye una herramienta fundamental para el diagnóstico de la ITU e incluye el examen general de orina y el uso de tiras reactivas. En la atención primaria, la tira reactiva es un método rápido y útil para la evaluación inicial, ya que permite detectar nitritos y esterasa leucocitaria como indicadores indirectos de bacteriuria y piuria, alcanzando una alta sensibilidad diagnóstica cuando ambos son positivos; sin embargo, la prueba de nitritos presenta menor sensibilidad en niños, mientras que la esterasa leucocitaria ofrece mayor sensibilidad con especificidad moderada. En el ámbito hospitalario, la combinación de la tira reactiva con el examen microscópico de orina mejora la precisión diagnóstica, siendo la piuria (>5 leucocitos por campo) un hallazgo relevante con elevada sensibilidad y especificidad (3,5,19).

3.1.8.2.2. Urocultivo

Si bien la ausencia de leucocitos urinarios puede descartar la infección en situaciones agudas, algunos niños pueden presentar ITU sin leucocituria, por lo que el cultivo de orina sigue siendo recomendable (5).

En muestras obtenidas mediante cateterismo o aspiración suprapúbica, se emplea generalmente un punto de corte de $\geq 50\,000$ UFC/mL, aunque valores menores pueden considerarse significativos en niños pequeños. En muestras obtenidas por aspiración suprapúbica, cualquier crecimiento bacteriano es clínicamente relevante, mientras que en orina de chorro medio se acepta un umbral de $\geq 100\,000$ UFC/ml (3).

Se recomienda realizar urocultivo en: niños menores de 3 meses con sospecha de infección urinaria o fiebre de origen desconocido; niños mayores de 3 meses con sospecha de ITU alta y evidencia de piuria o tira reactiva positiva; pacientes con deterioro del estado general o sospecha de sepsis; niños con infecciones urinarias recurrentes asociadas a malformaciones renales, anomalías de la vía urinaria o reflujo vesicoureteral; y en aquellos casos donde los signos clínicos no se correlacionan con los hallazgos del análisis urinario (8).

3.1.8.2.3. Otras pruebas

Como las sanguíneas y los estudios de imagen han sido utilizados para la localización de la infección, aunque persiste la necesidad de marcadores más específicos para la pielonefritis aguda (14).

3.1.8.3. Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial de la infección del tracto urinario (ITU) incluye diversas entidades que pueden simular su presentación clínica, como la fiebre sin foco en niños pequeños, los trastornos vesicales e intestinales, la bacteriuria asintomática y algunas infecciones sistémicas. Asimismo, deben considerarse patologías abdominales y ginecológicas, como apendicitis, enfermedad de Kawasaki, uretritis y vulvovaginitis, las cuales pueden cursar con síntomas urinarios y piuria con urocultivo negativo (3).

3.2. Agentes Microbiológicos en la ITU Pediátrica

3.2.1. Principales agentes causales de ITU en pediatría

3.2.1.1. *Escherichia coli*

Escherichia coli es una bacteria gramnegativa normalmente forman parte de la microbiota intestinal normal en individuos sanos; sin embargo, determinadas cepas poseen capacidad patógena y pueden causar infecciones gastrointestinales, urinarias u otros procesos infecciosos sistémicos (22).

Esta bacteria es una especie genéticamente diversa que se organiza en varios grupos filogenéticos, destacando cuatro grupos principales: A, B1, B2 y D. Los grupos B2 y D incluyen predominantemente cepas patógenas extraintestinales, mientras que los grupos A y B1 agrupan principalmente cepas comensales (23).

En el caso de *E. coli uropatógena* (UPEC), constituye el patógeno más comúnmente implicado en las infecciones del tracto urinario y el que tiene más potencial de heterogeneidad genética, lo que explica la variabilidad en su patogenicidad. Por su capacidad de adhesión e invasión, mediada por múltiples factores de virulencia. En la actualidad, su impacto se ha intensificado por el aumento de la resistencia a los antimicrobianos, especialmente a gentamicina, ampicilina y ciprofloxacino (24).

La patogénesis de *Escherichia coli uropatógena* (UPEC) se inicia con la adherencia al epitelio periuretral mediante adhesinas y estructuras fimbriales, seguida del ascenso al tracto urinario inferior y su proliferación en la vejiga. La interacción con el urotelio favorece la formación de biopelículas y comunidades bacterianas intracelulares, mecanismos que facilitan la persistencia de la infección, disminuyen la eficacia del tratamiento antibiótico y permiten la progresión hacia el compromiso renal, asociado a daño tisular y complicaciones graves (25).

3.2.1.2. *Proteus mirabilis*

Las infecciones urinarias asociadas a catéter de larga duración se caracterizan por una etiología polimicrobiana. *Proteus mirabilis*, una bacteria gramnegativa ampliamente distribuida en el ambiente, constituye un microorganismo frecuente dentro de estas comunidades polimicrobianas(27). Esta bacteria se vale por sus factores de virulencia como flagelos, fimbrias MR/P y una potente actividad ureásica para colonizar la vejiga. La producción elevada de ureasa incrementa el pH urinario, favoreciendo la formación de cálculos y biopelículas cristalinas, lo que dificulta la erradicación bacteriana y favorece la recurrencia. A diferencia de *E. coli uropatógena*, *P. mirabilis* forma escasas comunidades intracelulares y se organiza principalmente en agregados extracelulares que actúan como núcleo para la litiasis vesical (26).

3.2.1.3. *Enterococcus spp*

Enterococcus faecalis y *E. faecium* son patógenos grampositivos frecuentemente implicados en infecciones urinarias nosocomiales asociadas al uso de catéteres, con altas tasas de resistencia antimicrobiana, especialmente a la vancomicina. Su patogenicidad se relaciona con la capacidad de adherirse a superficies protésicas y formar biopelículas persistentes, lo que favorece la evasión de los mecanismos de defensa del huésped y la persistencia de la infección (26).

3.2.1.4. Otros agentes menos frecuentes

Entre las causas menos frecuentes se encuentran otras enterobacterias gramnegativas como *Klebsiella* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los enterococos y los estafilococos coagulasa negativos representan los principales agentes grampositivos. *Staphylococcus aureus* y *P. aeruginosa* se asocian especialmente a infecciones urinarias en niños con malformaciones congénitas del sistema urinario. Los hongos, micobacterias y adenovirus son causas raras, generalmente vinculadas a pacientes inmunosuprimidos, siendo estos últimos responsables principalmente de cistitis hemorrágica (19).

3.2.2. ITU hospitalaria y agentes multirresistentes

Las infecciones del tracto urinario (ITU) adquiridas en el hospital, en particular aquellas asociadas a catéteres urinarios permanentes (infecciones urinarias asociadas a catéter, o CAUTI), son causadas cada vez con mayor frecuencia por microorganismos multirresistentes (MDRO), especialmente bacterias gramnegativas multirresistentes como *Escherichia coli* y *Klebsiella* spp. La prevalencia de MDRO en las ITU adquiridas en el hospital ha aumentado durante la última década, y estudios recientes informan que más del 60 % de las ITU bacteriémicas asociadas a la atención de salud y de las ITU pediátricas adquiridas en el hospital se deben a MDRO (27).

Diversos factores se asocian de manera independiente con la adquisición de microorganismos multirresistentes (MDRO) en las infecciones del tracto urinario adquiridas en el hospital, entre los que destacan la exposición previa a antibióticos especialmente fluoroquinolonas, cefalosporinas y carbapenémicos, la hospitalización reciente, la presencia de catéteres vesicales permanentes, la incontinencia urinaria y la colonización o infección previa por MDRO. En este contexto, el uso reciente de antibióticos constituye uno de los principales predictores de la participación de MDRO en la ITU pediátrica, asociándose a un impacto clínico significativo caracterizado por mayor morbilidad, estancias hospitalarias prolongadas y un aumento del tratamiento antibiótico empírico inapropiado, lo que puede retrasar el inicio de una terapia eficaz (28).

En el Perú las infecciones del tracto urinario adquiridas en el hospital están estrechamente relacionadas con la emergencia y diseminación de microorganismos gramnegativos multirresistentes (MDR), en particular *Klebsiella pneumoniae*. Estudios genómicos y epidemiológicos recientes realizados en hospitales peruanos demuestran que las cepas MDR de *K. pneumoniae*, incluidos clones de alto riesgo como ST147, ST11 y ST45, son prevalentes y con frecuencia portan genes de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) y de carbapenemasas (principalmente blaCTX-M, blaSHV, blaTEM, blaKPC y blaNDM) (29).

3.3. Tratamiento Antibiótico de la ITU en Pediatría

Según la guía española de Guía de Práctica Clínica de Tracto Urinaria en la Población Pediátrica. Los aminoglucósidos constituyen una de las familias de antibióticos más empleadas en el manejo de las infecciones bacterianas, incluida la ITU. Tradicionalmente, su administración se realizaba en esquemas de dosis múltiples; sin embargo, evidencia acumulada en las últimas décadas ha demostrado que la pauta de dosis única diaria es igualmente eficaz y segura (8).

Tabla 3

Recomendaciones para la elección y duración de antibioticoterapia empírica

TRATAMIENTO	ANTIBIÓTICO	DURACIÓN DEL CURSO
La infección urinaria febril cumple con los criterios para el ingreso hospitalario (vía IV)	Cefotaxima/Ceftriaxona Gentamicina/Tobramicina Amoxicilina - Ácido clavulánico Cefuroxima	7 - 10 días
ITU febril que no cumple con los criterios de ingreso hospitalario (vía oral)	Cefixima Ácido clavulánico - Amoxicilina Cefuroxima	7 - 10 días
ITU no febril (síntomas que sugieren infección del tracto urinario inferior/cistitis)	Cefuroxima Nitrofurantoína Fosfomicina (edad >12 años) Amoxicilina - Ácido clavulánico	3 - 4 días

* Ministerio de Sanidad, (8).

La elección del esquema antibiótico en la infección del tracto urinario debe basarse, de forma ideal, en la caracterización microbiológica del patógeno aislado y su perfil de

sensibilidad antimicrobiana. Sin embargo, considerando el potencial riesgo de progresión del proceso infeccioso y la posibilidad de daño renal asociado al retraso terapéutico, resulta necesario iniciar tratamiento antibiótico empírico en la fase inicial, el cual debe ser posteriormente optimizado según los resultados del urocultivo y el antibiograma. Los aminoglucósidos constituyen una opción terapéutica relevante en el manejo de la ITU debido a su actividad bactericida frente a microorganismos gramnegativos de importancia clínica. Si bien su administración clásica se realizaba mediante esquemas de dosificación múltiple, la evidencia disponible ha demostrado que los regímenes de dosis única diaria presentan una eficacia clínica comparable, manteniendo un perfil de seguridad aceptable. La duración óptima del tratamiento antibiótico continúa siendo un aspecto debatido y se encuentra condicionada por la localización anatómica de la infección y la evolución clínica del paciente. De manera general, se recomiendan esquemas terapéuticos con una duración aproximada de 10 a 14 días. Asimismo, los estudios disponibles reportan resultados favorables en términos de eficacia clínica con el uso de distintos antimicrobianos en monoterapia, entre los que se incluyen sulfonamidas, trimetoprim-sulfametoxazol, cefalosporinas de tercera y cuarta generación, amoxicilina asociada a ácido clavulánico y aminoglucósidos (11).

3.3.1. Principios del tratamiento antibiótico

El tratamiento antibiótico de la infección del tracto urinario en pediatría debe iniciarse de forma precoz ante la sospecha clínica, idealmente tras la obtención de una muestra de orina para estudio microbiológico. Dado que la confirmación etiológica requiere tiempo, se recomienda iniciar tratamiento empírico, el cual debe ajustarse posteriormente según los resultados del urocultivo y antibiograma. La elección del esquema antibiótico debe individualizarse considerando la edad, la gravedad y localización de la infección, así como los patrones locales de sensibilidad antimicrobiana, adecuando además la vía y duración del tratamiento según la evolución clínica, y evitando el tratamiento de la bacteriuria asintomática (8,30).

3.3.2. Antibióticos más utilizados en ITU pediátrica

En la actualidad, el abordaje terapéutico inicial de las infecciones del tracto urinario agudas y no complicadas se fundamenta en el empleo de antibióticos de amplio espectro, destacando las cefalosporinas de generaciones intermedias y avanzadas, así como las asociaciones de penicilinas con inhibidores de betalactamasas, como la amoxicilina con ácido clavulánico. Estas decisiones terapéuticas se encuentran respaldadas por las recomendaciones emitidas por la Academia Americana de Pediatría, que orientan la selección del tratamiento antibiótico empírico en este tipo de infecciones (21).

3.3.2.1. Betalactámicos

Los antibióticos betalactámicos constituyen la base del tratamiento de la infección del tracto urinario (ITU) en pediatría debido a su eficacia frente a los principales uropatógenos y su adecuado perfil de seguridad. Actúan inhibiendo la síntesis de la pared celular bacteriana e incluyen penicilinas asociadas a inhibidores de betalactamasas y cefalosporinas, siendo ampliamente utilizados tanto en el tratamiento empírico como en el dirigido, de acuerdo con los patrones locales de resistencia antimicrobiana (5,31).

3.3.2.2. Cefalosporinas

Las cefalosporinas de segunda y tercera generación son una de las opciones terapéuticas más empleadas en la ITU pediátrica, debido a su buena actividad frente a *Escherichia coli* y otros enterobacterios. Fármacos como cefuroxima, cefotaxima y ceftriaxona son recomendados como tratamiento empírico inicial en infecciones no complicadas y febriles, con ajuste posterior según urocultivo y antibiograma (1,8,32).

3.3.2.3. Aminoglucósidos

Los aminoglucósidos, como gentamicina y amikacina, se utilizan principalmente en ITU moderadas a graves, especialmente en el ámbito hospitalario o ante sospecha de microorganismos resistentes. Su efecto bactericida rápido los convierte en una alternativa eficaz, aunque su uso debe ser limitado y bajo monitorización debido al riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad (32,33).

3.3.2.4. Carbapenémicos

Los carbapenémicos, como meropenem e imipenem, presentan un amplio espectro antibacteriano y se reservan para el tratamiento de ITU complicadas causadas por bacterias multirresistentes, especialmente productoras de betalactamasas de espectro extendido. Su uso debe basarse en la confirmación microbiológica para evitar el desarrollo de resistencia antimicrobiana (31,32).

3.3.3. Tratamiento empírico y tratamiento dirigido

El tratamiento antibiótico de la ITU en pediatría debe iniciarse de manera empírica ante la sospecha clínica, idealmente tras la obtención de una muestra de orina para estudio microbiológico. La selección del antibiótico inicial depende de la edad, la gravedad del cuadro y los patrones locales de resistencia, debiendo ajustarse posteriormente de forma dirigida según los resultados del urocultivo y antibiograma. La bacteriuria asintomática no requiere tratamiento antibiótico (1,8).

3.4. Resistencia antibiótica

3.4.1. Definición de resistencia antibiótica

La resistencia antibiótica se define como la capacidad de las bacterias para sobrevivir o multiplicarse en presencia de concentraciones de antimicrobianos que previamente eran eficaces. En pediatría, este fenómeno representa un problema creciente, particularmente en las infecciones del tracto urinario (ITU), ya que limita las opciones terapéuticas, incrementa la tasa de recurrencias y se asocia a mayor morbilidad y costos sanitarios. La resistencia antibiótica es considerada actualmente una amenaza global para la salud pública, especialmente en poblaciones vulnerables como los niños (30,32).

3.4.2. Mecanismos de resistencia bacteriana

Las bacterias causantes de la infección del tracto urinario (ITU) en pediatría presentan diversos mecanismos de resistencia que dificultan el tratamiento empírico y limitan las opciones terapéuticas (30).

3.4.2.1. Producción de betalactamasas

La producción de betalactamasas es uno de los mecanismos de resistencia más frecuentes en enterobacterias, especialmente en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Estas enzimas inactivan penicilinas y cefalosporinas, destacando el aumento de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) como un reto terapéutico importante en la ITU pediátrica (1,31,34).

3.4.2.2. Alteración del sitio de acción:

Este mecanismo implica modificaciones en las dianas bacterianas que reducen la afinidad del antibiótico por su sitio de acción, disminuyendo su eficacia y favoreciendo la resistencia a múltiples familias antibióticas (30,35,36).

3.4.2.3. Bombas de flujo

Las bombas de flujo son sistemas de transporte activo que expulsan el antibiótico fuera de la célula bacteriana, reduciendo su concentración intracelular y contribuyendo a la multiresistencia bacteriana, lo que complica el manejo de las ITU en niños (1,24,34).

3.4.3. Factores predisponentes a resistencia antibiótica en pediatría

Diversos factores clínicos y epidemiológicos se asocian al desarrollo de resistencia antibiótica en la población pediátrica con infección del tracto urinario (ITU), al favorecer la selección de cepas bacterianas resistentes y condicionar el fracaso del tratamiento empírico. La historia de infecciones urinarias recurrentes se relaciona con una mayor exposición acumulativa a esquemas antibióticos, lo que incrementa la presión selectiva sobre los microorganismos y favorece la aparición de resistencia antimicrobiana. De manera similar, la hospitalización prolongada expone al paciente pediátrico a un entorno con alta circulación de patógenos multiresistentes y a un uso más frecuente de antibióticos de amplio espectro, aumentando el riesgo de colonización e infección por bacterias resistentes. Asimismo, el uso previo de antibióticos, tanto prescritos en los meses previos como no prescritos, se asocia significativamente con el desarrollo de resistencia, especialmente cuando se emplean esquemas inadecuados, dosis incorrectas o tratamientos incompletos, lo que limita las opciones terapéuticas y dificulta el manejo clínico de las ITU en el ámbito hospitalario (36,37).

3.5. Perfil de resistencia antibiótica

3.5.1. Concepto de perfil de resistencia

El perfil de resistencia permite identificar los antibióticos con mayor probabilidad de eficacia frente a un patógeno específico y constituye una herramienta esencial para la toma de decisiones terapéuticas. Su análisis reduce el uso innecesario de antibióticos de amplio espectro y disminuye el riesgo de selección de cepas multirresistentes, especialmente en infecciones urinarias pediátricas (24,32,34,38).

3.5.2. Antibiograma

El antibiograma es una herramienta microbiológica clave en el manejo de ITU pediátrica, ya que permite identificar la sensibilidad y resistencia del microorganismo aislado frente a distintos antimicrobianos. Su aplicación, mediante métodos estandarizados, facilita la selección del tratamiento más adecuado. En pediatría, cobra especial importancia debido al aumento de cepas resistentes y a la necesidad de optimizar el uso de antibióticos. La correcta interpretación del antibiograma permite ajustar el tratamiento empírico a uno dirigido, mejorando los desenlaces clínicos y contribuyendo al control de la resistencia antimicrobiana (1,29).

3.5.3. Importancia clínica del perfil de resistencia

El perfil de resistencia antibiótica describe el comportamiento de los uropatógenos frente a los antimicrobianos disponibles y constituye un elemento fundamental en el abordaje de la ITU pediátrica. Su importancia clínica radica en la selección del antibiótico más eficaz, la reducción del fracaso terapéutico y la limitación del uso innecesario de antibióticos de amplio espectro. Además, el conocimiento del perfil de resistencia local permite establecer esquemas empíricos acordes con la epidemiología regional y fortalecer la vigilancia de la resistencia bacteriana (3,5,6).

3.6. Resistencia Antibiótica y su Relación con la ITU

3.6.1. Impacto clínico de la resistencia antibiótica

La resistencia antibiótica tiene un impacto clínico relevante en las infecciones del tracto urinario, especialmente en pacientes hospitalizados, ya que reduce la efectividad de los esquemas terapéuticos convencionales y limita las opciones de tratamiento disponibles. Este problema se asocia a desenlaces clínicos desfavorables y a una mayor carga para los servicios de salud (1,6).

3.6.1.1. Fracaso terapéutico

La presencia de microorganismos resistentes incrementa la probabilidad de fracaso del tratamiento antibiótico inicial, lo que puede resultar en la persistencia o progresión de la infección. Con frecuencia, el tratamiento empírico es ineficaz debido a patrones de resistencia no identificados oportunamente, lo que obliga a modificar el esquema antibiótico y retrasa la resolución del cuadro clínico (33,38). Este retraso se asocia a un mayor riesgo de recaídas, reinfecciones y evolución hacia infecciones más graves (1).

3.6.1.2. Mayor estancia hospitalaria

El fracaso terapéutico y la necesidad de emplear antibióticos de amplio espectro o de última línea contribuyen a una prolongación de la estancia hospitalaria. Esto incrementa los costos sanitarios y expone al paciente a un mayor riesgo de infecciones intrahospitalarias adicionales. Asimismo, la hospitalización prolongada representa una mayor utilización de recursos médicos y una sobrecarga para el sistema de salud (3,5).

3.6.1.3. Complicaciones

Las infecciones del tracto urinario causadas por bacterias multirresistentes se asocian a un mayor riesgo de complicaciones clínicas, como pielonefritis, bacteriemia y sepsis, especialmente en población pediátrica(34,36). Además, estas infecciones pueden generar daño renal persistente y aumentar el riesgo de secuelas a largo plazo, contribuyendo a una mayor morbimortalidad y a un impacto negativo en la calidad de vida del paciente (35,38).

3.6.2. Evidencia científica sobre resistencia antibiótica en ITU pediátrica

La evidencia científica reciente muestra un incremento sostenido de la resistencia antimicrobiana en la ITU pediátrica, particularmente frente a antibióticos betalactámicos y otros antimicrobianos de uso frecuente. Diversos estudios reportan tasas elevadas de resistencia, lo que resalta la necesidad de revisar periódicamente los esquemas empíricos y reforzar el uso del urocultivo y antibiograma. Asimismo, investigaciones regionales confirman que la resistencia antibiótica representa un problema relevante tanto en el ámbito hospitalario como comunitario (3,8,31,38).

4. Revisión de antecedentes investigativos

4.1. Antecedentes internacionales

Un estudio descriptivo y documental analizó la prevalencia de infección del tracto urinario y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias en una muestra de más de ochocientos urocultivos procesados en un laboratorio de microbiología. Los resultados mostraron una prevalencia de infección del tracto urinario del 22 %, identificándose a *Escherichia coli* como el principal agente etiológico, seguido de otras enterobacterias como *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*. Las infecciones fueron más frecuentes en mujeres y adultos mayores. Asimismo, se evidenció una elevada resistencia de *E. coli* a diversos antibióticos de uso común, mientras que las especies de *Klebsiella* presentaron especialmente alta resistencia a ampicilina. En consecuencia, el estudio resaltó que el tratamiento empírico debe sustentarse en los antibióticos con mayor sensibilidad local, entre ellos amikacina, nitrofurantoína y piperacilina/tazobactam (39).

4.2. Antecedentes nacionales

Un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo analizó las características clínicas, epidemiológicas y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de la infección del tracto urinario en pacientes pediátricos hospitalizados durante un periodo de varios años. La investigación incluyó a más de doscientos niños y adolescentes con diagnóstico confirmado mediante urocultivo, encontrándose una mayor frecuencia de casos en niñas y destacando la fiebre como la manifestación clínica predominante. *Escherichia coli* fue el microorganismo más aislado. Los patógenos identificados mostraron mayor sensibilidad a nitrofurantoína, ceftazidima, gentamicina y amikacina, además de presentar elevada resistencia a trimetoprima/sulfametoxazol. El estudio subrayó la necesidad de confirmar el diagnóstico mediante urocultivo y de orientar el tratamiento

empírico según los patrones locales de resistencia antimicrobiana para mejorar el abordaje de la infección urinaria pediátrica (37).

4.3. Antecedentes locales

Un estudio observacional, analítico y retrospectivo evaluó la relación entre características demográficas, distribución microbiológica y resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes pediátricos hospitalizados con infección del tracto urinario. La investigación incluyó setenta y cinco historias clínicas y mostró que la infección urinaria fue más frecuente en niñas y en menores de dos años. *Escherichia coli* fue el principal agente etiológico, predominando las cepas no productoras de BLEE, seguidas por cepas productoras de BLEE y *Klebsiella pneumoniae*. Las cepas de *E. coli* no BLEE presentaron alta sensibilidad a cefalosporinas como ceftriaxona, además de amikacina, fosfomicina y nitrofurantoína; sin embargo, se observó elevada resistencia frente a trimetoprima/sulfametoxazol. El estudio identificó una asociación significativa entre la producción de BLEE y la resistencia a cefalosporinas y norfloxacino. También se evidenció que un número considerable de pacientes recibió tratamiento antibiótico sin confirmación microbiológica. Los hallazgos subrayan que *Escherichia coli* continúa siendo el principal agente causal de la infección urinaria pediátrica y que el incremento de la resistencia antimicrobiana, particularmente en cepas productoras de BLEE, refuerza la necesidad de fortalecer la vigilancia microbiológica y promover un uso racional de antibióticos (40).

5. Hipótesis

Considerando que las infecciones del tracto urinario constituyen una de las principales causas de hospitalización en la población pediátrica y que el incremento de la resistencia antibiótica influye de manera directa en la respuesta terapéutica y la evolución clínica de los pacientes, qué probabilidad hay de que exista una relación significativa entre la resistencia antibiótica y las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica hospitalizada de 1 mes a 14 años atendida en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa, durante el año 2025.



1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.1. Técnicas

La técnica empleada será la observación sistemática, mediante la revisión prospectiva de los resultados laboratoriales y de las historias clínicas de los pacientes conforme se fueron registrando durante el periodo de estudio.

1.2. Instrumentos

El proceso de recolección de datos consistirá en la revisión documental y sistemática de las historias clínicas de pacientes pediátricos incluidos en el estudio, utilizando una ficha de recolección de datos estandarizada y diseñada para la presente investigación. (Anexo 1)

1.3. Materiales de verificación

Se emplearon historias clínicas, material de oficina y recursos informáticos, incluyendo Microsoft Word, Excel, Google Forms y el software estadístico SPSS.

2. Campo de verificación

2.1. Ámbito

El estudio se desarrolló en el Hospital Regional Honorio Delgado, ubicado en la avenida Daniel Alcides Carrión S/N, en el distrito, provincia y región de Arequipa, Perú.

2.2. Temporalidad

Periodo comprendido entre enero y diciembre de 2025

2.3. Unidades de estudio

La unidad de estudio está conformada por pacientes pediátricos hospitalizados, de 1 mes a 14 años, con diagnóstico de infección del tracto urinario, en quienes se evalúa la resistencia antibiótica mediante urocultivo y antibiograma.

2.4. Ubicación espacial

2.4.1. Población

La población de estudio estará conformada por las historias clínicas de pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, durante el año 2025, con edades entre 1 mes y 14 años, que presenten diagnóstico de infección del tracto urinario.

2.4.2. Muestra

La muestra estará conformada por 60 pacientes pediátricos diagnosticados con infección del tracto urinario, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Se utilizará un muestreo no probabilístico de tipo censal, acorde con el diseño prospectivo, descriptivo y observacional del estudio.

2.5. Criterios de selección

2.5.1. Criterios de inclusión

- Niños de 1 mes a 14 años hospitalizados en el HRHD en el año 2025
- Diagnóstico confirmado de ITU mediante cultivo de orina
- Pacientes hospitalizados por ITU (no ambulatorios)

2.5.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con inmunodeficiencias congénitas o adquiridas, sometidos a terapia inmunosupresora o con enfermedades neoplásicas.
- Historias clínicas incompletas o sin datos suficientes.
- Pacientes ambulatorios diagnosticados por ITU
- Pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátrica y neonatal

3. Estrategia de recolección de datos

3.1. Organización

3.1.1. Validación del instrumento

Se empleará una ficha de recolección de datos elaborada para la investigación.

El instrumento será validado mediante juicio de expertos, garantizando su pertinencia y claridad.

3.1.2. Sistematización de datos

La información fue recolectada mediante la revisión sistemática de las historias clínicas y resultados laboratoriales de los pacientes pediátricos incluidos en el estudio, utilizando una ficha de recolección de datos estandarizada (Anexo 1). Los datos obtenidos fueron codificados, organizados y registrados en una base de datos digital, previa verificación de su consistencia, para su posterior análisis estadístico.

3.1.3. Análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el software estadístico SPSS. El análisis descriptivo se desarrolló en dos etapas. En la primera, se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas mediante el cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes. En la segunda etapa, se aplicó la prueba de chi cuadrado para evaluar la asociación entre la sensibilidad antibiótica y los microorganismos aislados en urocultivos positivos, considerando para el análisis al microorganismo más frecuente. Asimismo, se empleó el coeficiente V de Cramer con el fin de determinar la intensidad de la asociación entre las variables categóricas. Para la interpretación de los resultados, se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

3.2. Recursos

3.2.1. Humanos

- Investigadoras:
 - Laura Fernanda Gallegos Cervantes
 - Camila Alyson Manrique Aguilar
- Asesor:
 - Dr. Fernando Arias Cáceres

3.2.2. Materiales

- Útiles y materiales de oficina
- Registros clínicos (historias clínicas)
- Equipo informático portátil con sistema operativo Windows 10
- Herramienta digital de recolección de datos mediante Google Forms
- Software de procesamiento de textos Microsoft Word (Microsoft 365)
- Software de hojas de cálculo Microsoft Excel (Microsoft 365)
- Programa estadístico SPSS

3.2.3. Financieros

La investigación contó con autofinanciamiento por parte de los autores.

3.3. Aspectos éticos

El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki y a la normativa nacional vigente en investigación en salud. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los datos obtenidos, asegurando que únicamente el equipo investigador tenga acceso a la información.

Debido a que la investigación se basó en el análisis de historias clínicas y no implicó interacción directa con los pacientes, no fue necesario obtener consentimiento informado individual.

La investigación contó con el dictamen favorable del Comité de Ética de la Universidad, así como con la autorización institucional del Hospital Regional Honorio Delgado para el acceso responsable a los registros clínicos.



CAPÍTULO III RESULTADOS

ANÁLISIS Y MANEJO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Tabla 4

Características demográficas de los niños hospitalizados con ITU según grupo etario en el Hospital Regional Honorio Delgado - Arequipa, 2025

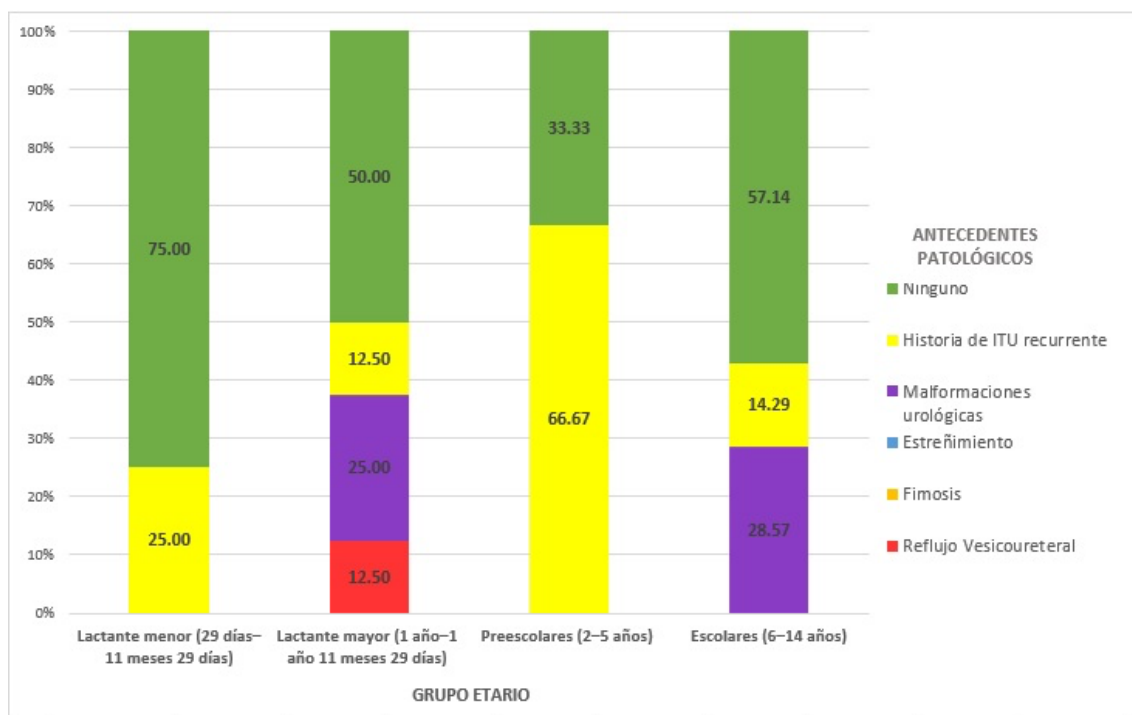
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS		N	(%)
SEXO	Femenino	40	(66.70)
	Masculino	20	(33.30)
GRUPO ETARIO	Lactante menor (29 días – 11 meses 29 días)	12	(20.00)
	Lactante mayor (1 año – 1 año 11 meses 29 días)	18	(30.00)
	Preescolares (2 años – 5 años)	11	(18.30)
	Escolares (6 años - 14 años)	19	(31.70)
TOTAL		60	(100.00)

***Elaboración propia.**

En la **tabla 4**, se evidencia una descripción de las características demográficas de los niños menores de 14 años hospitalizados con ITU en el Hospital Regional Honorio Delgado durante el año 2025. Se evidencia que la población estudiada estuvo conformada por 60 niños hospitalizados. Predominó el sexo femenino, con 40 casos (66,7%), mientras que el sexo masculino representó 20 casos (33,3%). En relación con el grupo etario, el mayor porcentaje correspondió a escolares de 6 a 14 años, con 19 pacientes (31,7%), seguido de lactantes mayores de 1 año a 1 año 11 meses 29 días, con 18 casos (30,0%). Los lactantes menores representaron 12 pacientes (20,0%) y los preescolares de 2 a 5 años constituyeron el grupo menos frecuente, con 11 casos (18,3%).

Figura 1

Antecedentes patológicos asociados a la infección del tracto urinario según grupo etario en población pediátrica masculina hospitalizada en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025.

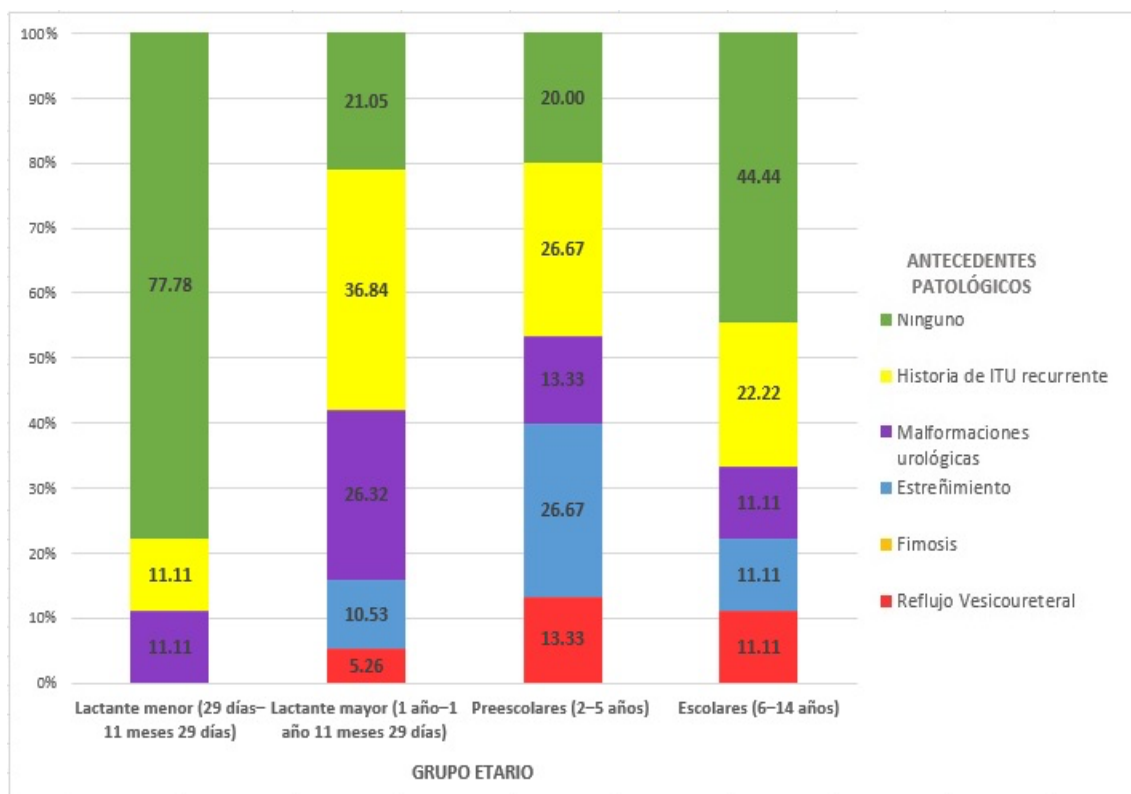


***Elaboración propia.**

En la **figura 1**, se presenta la distribución de los antecedentes patológicos asociados a la infección del tracto urinario en población pediátrica masculina, según grupo etario. En los lactantes menores, predomina la ausencia de antecedentes patológicos (75,00 %); así como, en los lactantes mayores, donde la mitad de las pacientes no presenta antecedentes (50,00 %). Aunque la mayoría de las pacientes no presenta antecedentes patológicos, se identificaron como principales antecedentes la infección del tracto urinario recurrente en preescolares (66,67 %) y las malformaciones urológicas en lactantes mayores (25,00 %). Asimismo, en menor proporción, se evidenció la presencia de reflujo vesicoureteral en lactantes mayores (12,56 %).

Figura 2

Antecedentes patológicos asociados a la infección del tracto urinario según grupo etario en población pediátrica femenina hospitalizada en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025.

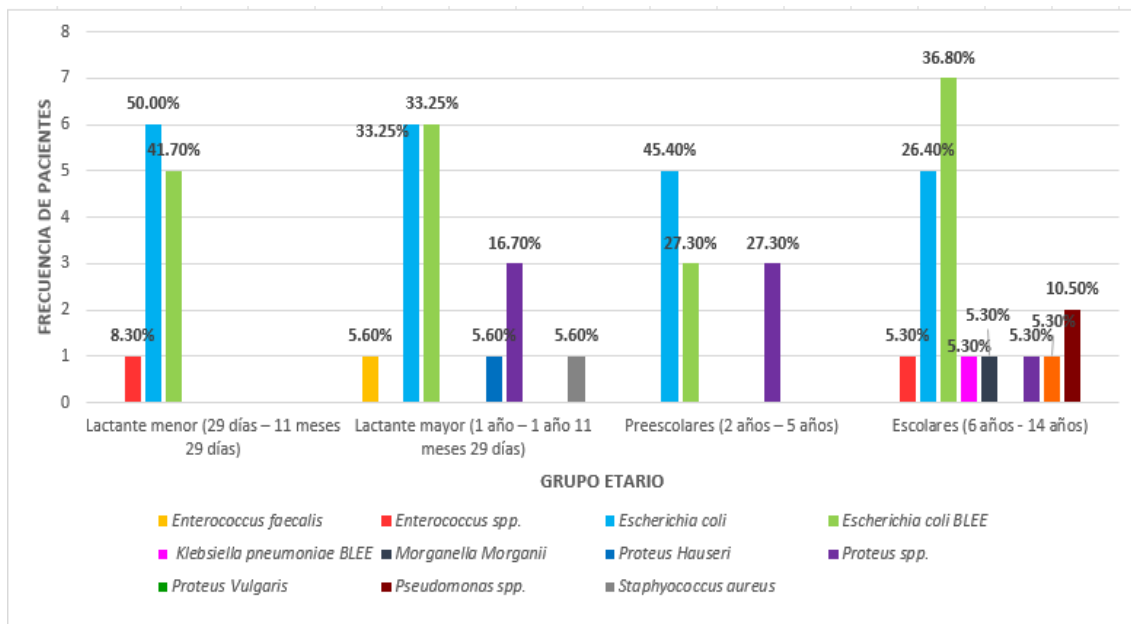


***Elaboración propia.**

En la **figura 2**, se presenta la distribución de los antecedentes patológicos asociados a la infección del tracto urinario según grupo etario en población pediátrica femenina hospitalizada. Predomina la ausencia de antecedentes patológicos en lactantes menores (77,78 %), lactantes mayores (21,05 %) y escolares (44,44 %). No obstante, se identifican antecedentes relevantes como la historia de infección del tracto urinario recurrente, principalmente en lactantes mayores (36,84 %) y preescolares (26,67 %). Asimismo, se observan malformaciones urológicas en lactantes mayores (26,32 %) y preescolares (13,33 %), además de estreñimiento y reflujo vesicoureteral en menor proporción, especialmente en el grupo preescolar (26,67 % y 13,33 %, respectivamente).

Figura 3

Agentes microbiológicos causantes de ITU en niños hospitalizados según grupo de edad en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

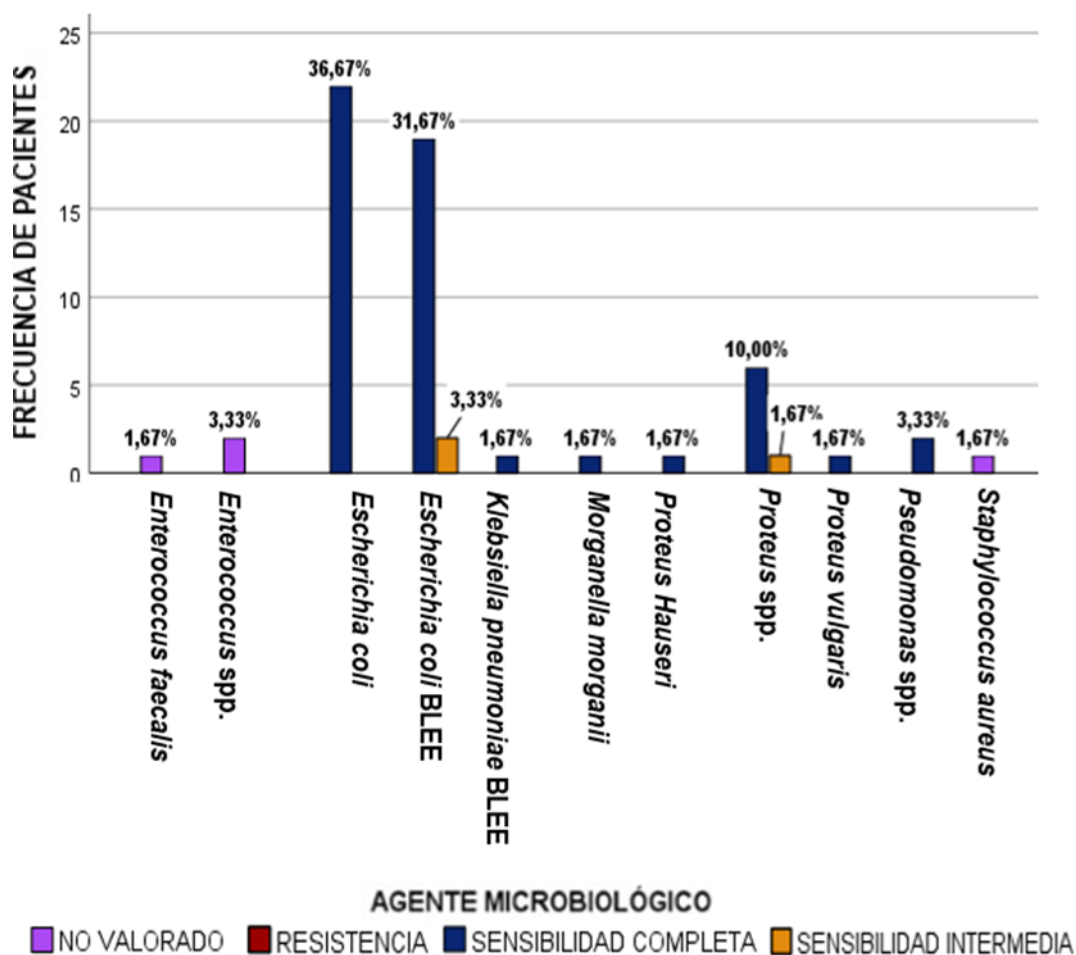


***Elaboración propia.**

La **figura 3** muestra la distribución de los microorganismos aislados en urocultivos positivos según grupo etario en pacientes pediátricos hospitalizados, observándose que en todos los grupos predomina la presencia de bacilos Gram negativos, tales como el *Escherichia Coli* y *E. coli* BLEE. En lactantes menores, predomina *Escherichia coli* (50,00%), seguida de *E. coli* BLEE (41,70%), mientras *Enterococcus* spp. aparece en menor proporción (8,30%). En lactantes mayores, se mantiene un patrón similar, con predominio de *E. coli* y *E. coli* BLEE (33,25% cada una), además de *Proteus* spp. (16,70%) y otros microorganismos en menor frecuencia. En preescolares, continúa predominando *E. coli* (45,40%), seguida de *E. coli* BLEE y *Proteus* spp. (27,30% cada una), mostrando diversidad bacteriana. En escolares, se observa la mayor diversidad microbiológica, predominando *E. coli* BLEE (36,8%), seguida de *E. coli* (26,4%), junto con la presencia de *Pseudomonas* spp. (10,50%) y otros patógenos en menores porcentajes.

Figura 4

Patrón de sensibilidad antibiótica de la amikacina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

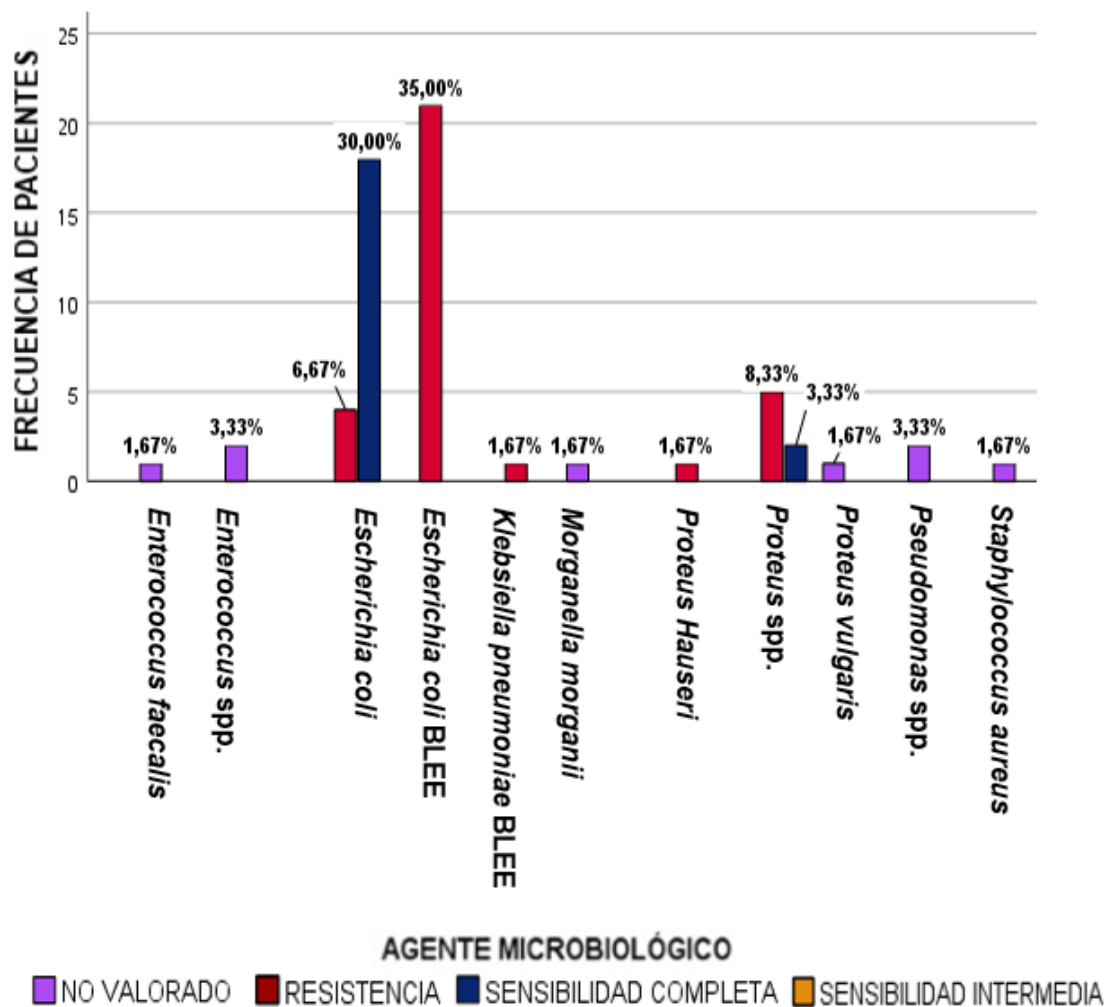


*Elaboración propia.

La figura 4 evidencia que la amikacina presenta mayor sensibilidad completa frente a *Escherichia coli* (36,67%) y *E. coli* BLEE (31,67%), en el cual también se observa (3,33%) de sensibilidad intermedia. En proporciones menores, *Proteus* spp. muestra (10,00%) de sensibilidad completa y (1,67%) de sensibilidad intermedia, mientras que otros agentes como *Klebsiella pneumoniae* BLEE, *Morganella morganii*, *Proteus hauseri* y *Proteus vulgaris* registran porcentajes bajos de sensibilidad, alrededor de 1,67% cada uno. Asimismo, se identifican casos en los que no se valoró la sensibilidad en *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus* spp., *Pseudomonas* spp. y *Staphylococcus aureus*. Finalmente, se destaca que no se evidenció resistencia a este antibiótico en los aislamientos analizados.

Figura 5

Patrón de sensibilidad antibiótica de la cefazolina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

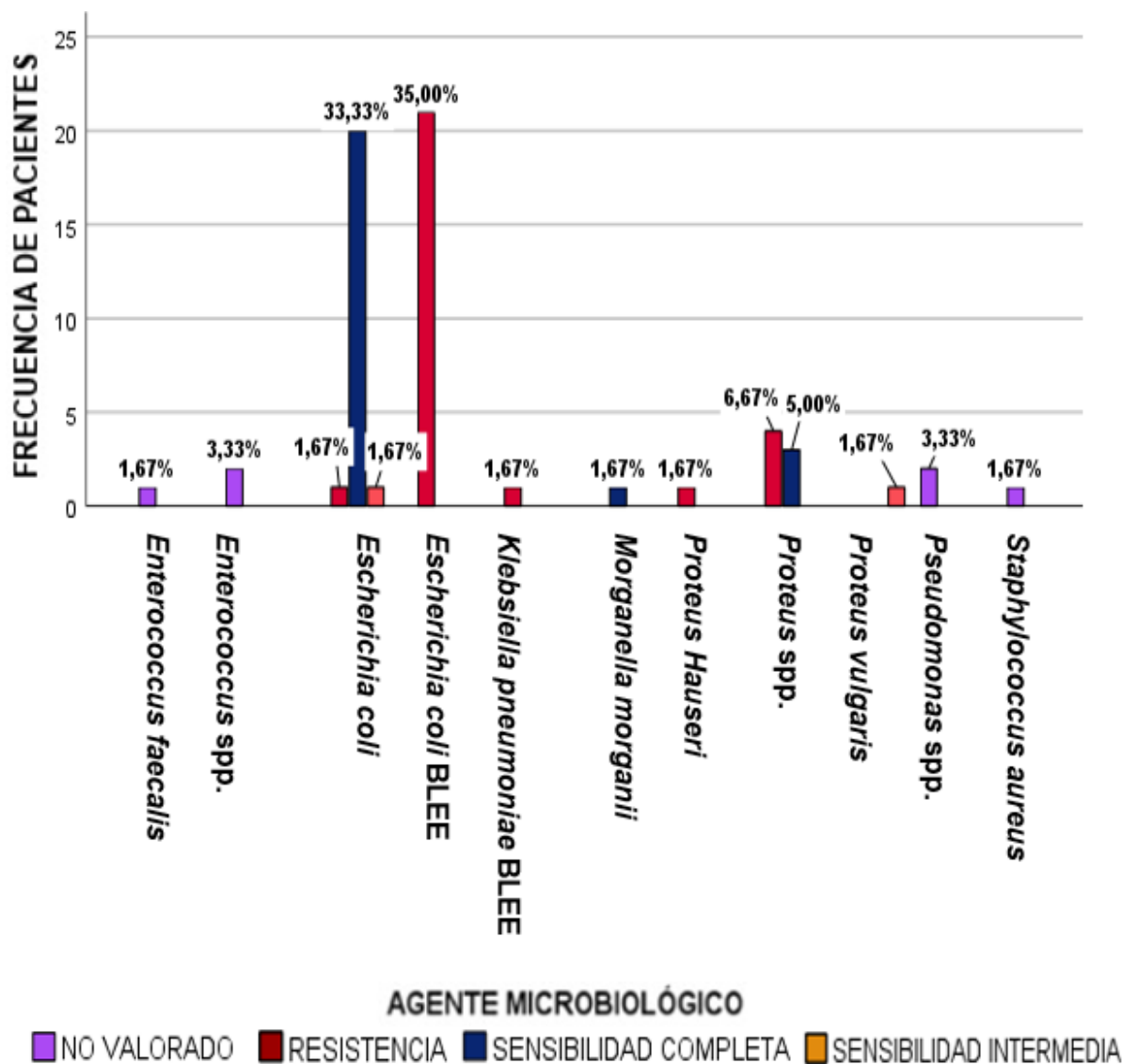


*Elaboración propia.

En la **figura 5** muestra que la cefazolina presenta mayor sensibilidad completa frente a *Escherichia coli* (30,00%), aunque este mismo microorganismo también presenta (6,67%) de resistencia. Por otro lado, *Escherichia coli* BLEE concentra la mayor resistencia (35,00%), sin evidenciar sensibilidad frente a este antibiótico. Asimismo, *Proteus* spp. presenta (8,33%) de resistencia y solo (3,33%) de sensibilidad completa, lo que sugiere respuesta limitada. Otros microorganismos como *Klebsiella pneumoniae* BLEE y *Proteus hauseri* muestran porcentajes bajos de resistencia (1,67% cada uno), mientras que en los demás agentes se observan frecuencias más reducidas o casos no valorados.

Figura 6

Patrón de sensibilidad antibiótica de la ceftriaxona según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

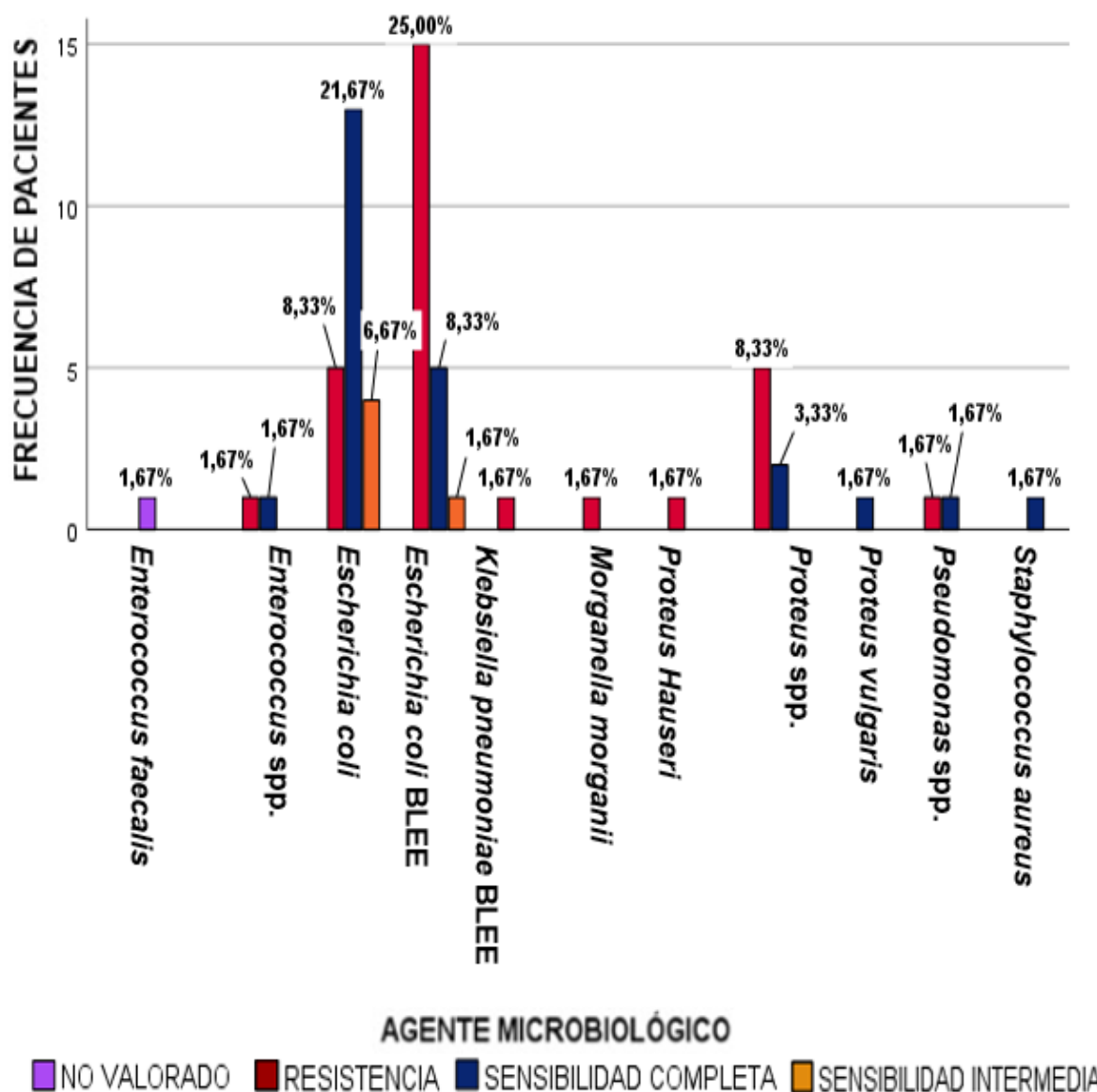


*Elaboración propia.

En la **figura 6** muestra que *Escherichia coli* presenta la mayor sensibilidad completa (33,33%), aunque también registra (1,67%) de resistencia y casos no valorados. En contraste, *E. coli* BLEE concentra la mayor resistencia (35,00%), sin evidenciar sensibilidad frente al antibiótico evaluado. Asimismo, *Proteus spp.* muestra respuesta variable, con (6,67%) de resistencia y (5,00%) de sensibilidad completa, mientras que los demás microorganismos presentan frecuencias bajas o principalmente casos no valorados.

Figura 7

Patrón de sensibilidad antibiótica del ciprofloxacino según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

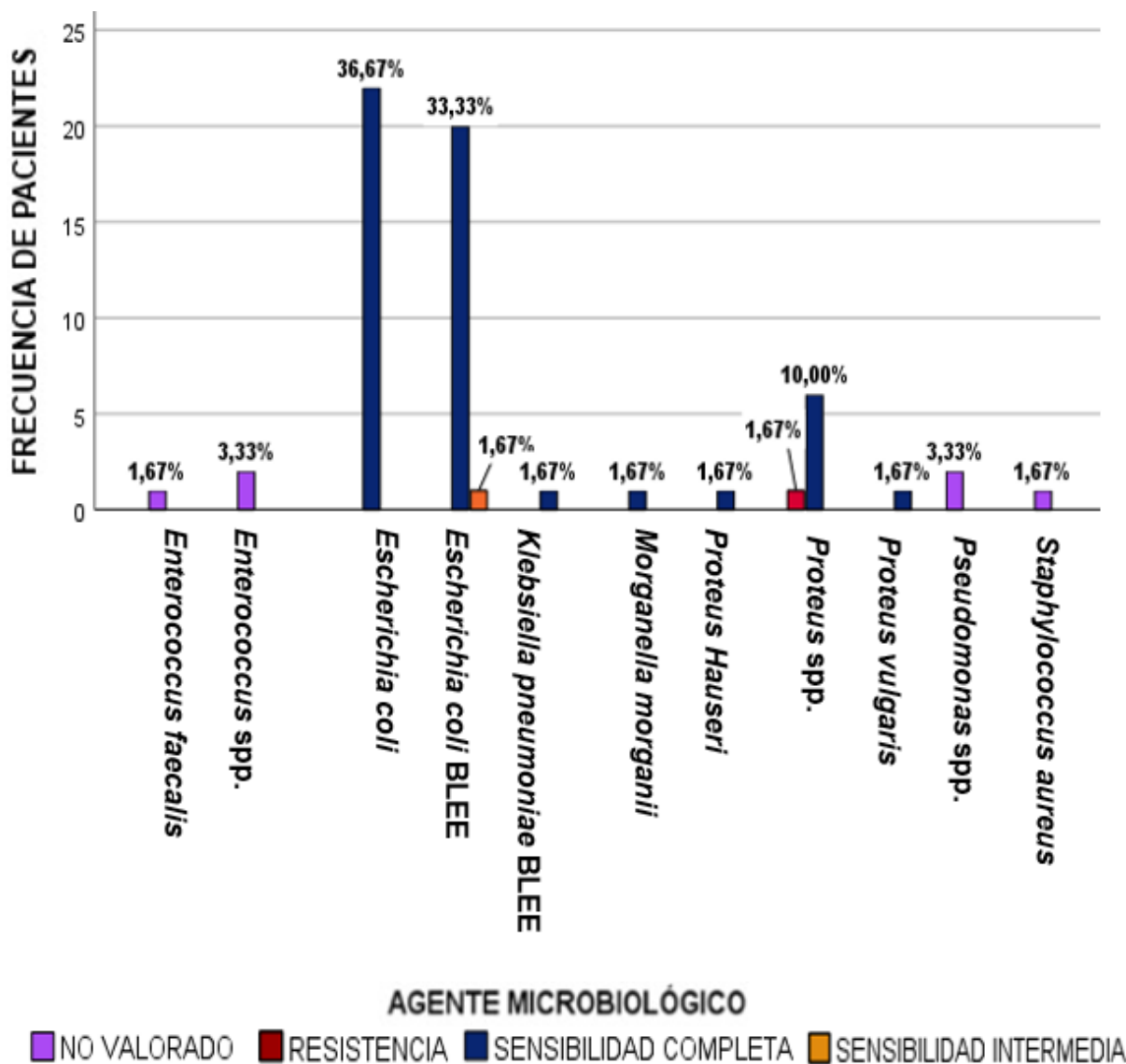


*Elaboración propia.

En la **figura 7** muestra que *Escherichia coli* presenta la mayor sensibilidad completa (21,67%), aunque también registra (8,33%) de resistencia y (6,67%) de sensibilidad intermedia, indicando respuesta variable al antibiótico. Por su parte, *E. coli* BLEE concentra la mayor resistencia (25,00%), con menor sensibilidad completa (5,00%). Asimismo, *Proteus spp.* presenta (8,33%) de resistencia y (3,33%) de sensibilidad, mientras que los demás microorganismos registran frecuencias bajas o casos no valorados.

Figura 8

Patrón de sensibilidad antibiótica de la ertapenem según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

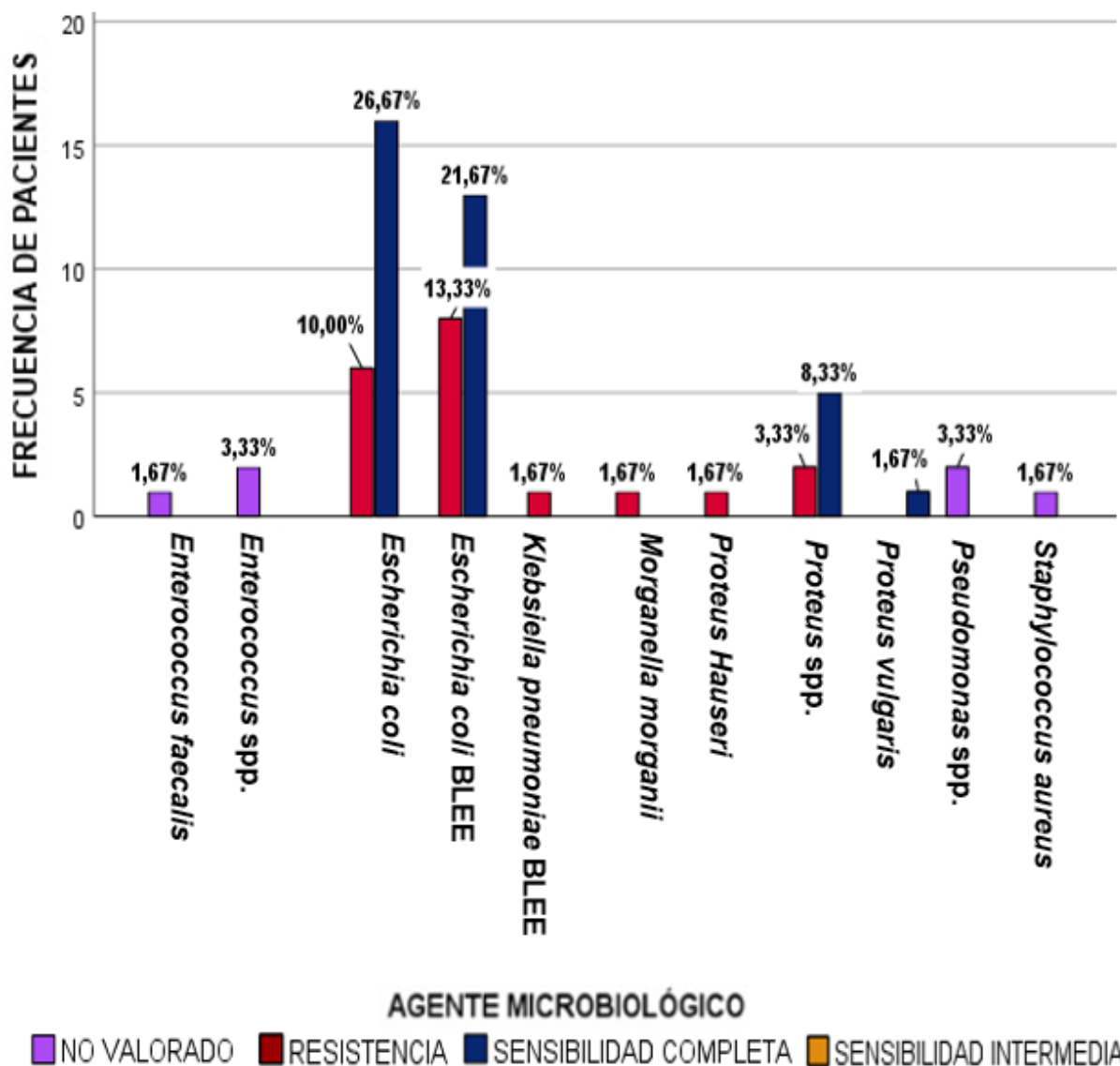


*Elaboración propia.

En la **figura 8** la sensibilidad completa al ertapenem fue predominante en *Escherichia coli* (36,67%) y *Escherichia coli* BLEE (33,33%). En menor proporción, también se observó sensibilidad completa en *Proteus spp.* (10,0%) y de forma aislada (1,67%) en *Klebsiella pneumoniae* BLEE, *Morganella morganii*, *Proteus hauseri* y *Proteus vulgaris*. La resistencia fue mínima, identificándose solo en *Proteus spp.* (1,67%), y la sensibilidad intermedia se registró únicamente en *Klebsiella pneumoniae* BLEE (1,67%).

Figura 9

Patrón de sensibilidad antibiótica de la gentamicina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

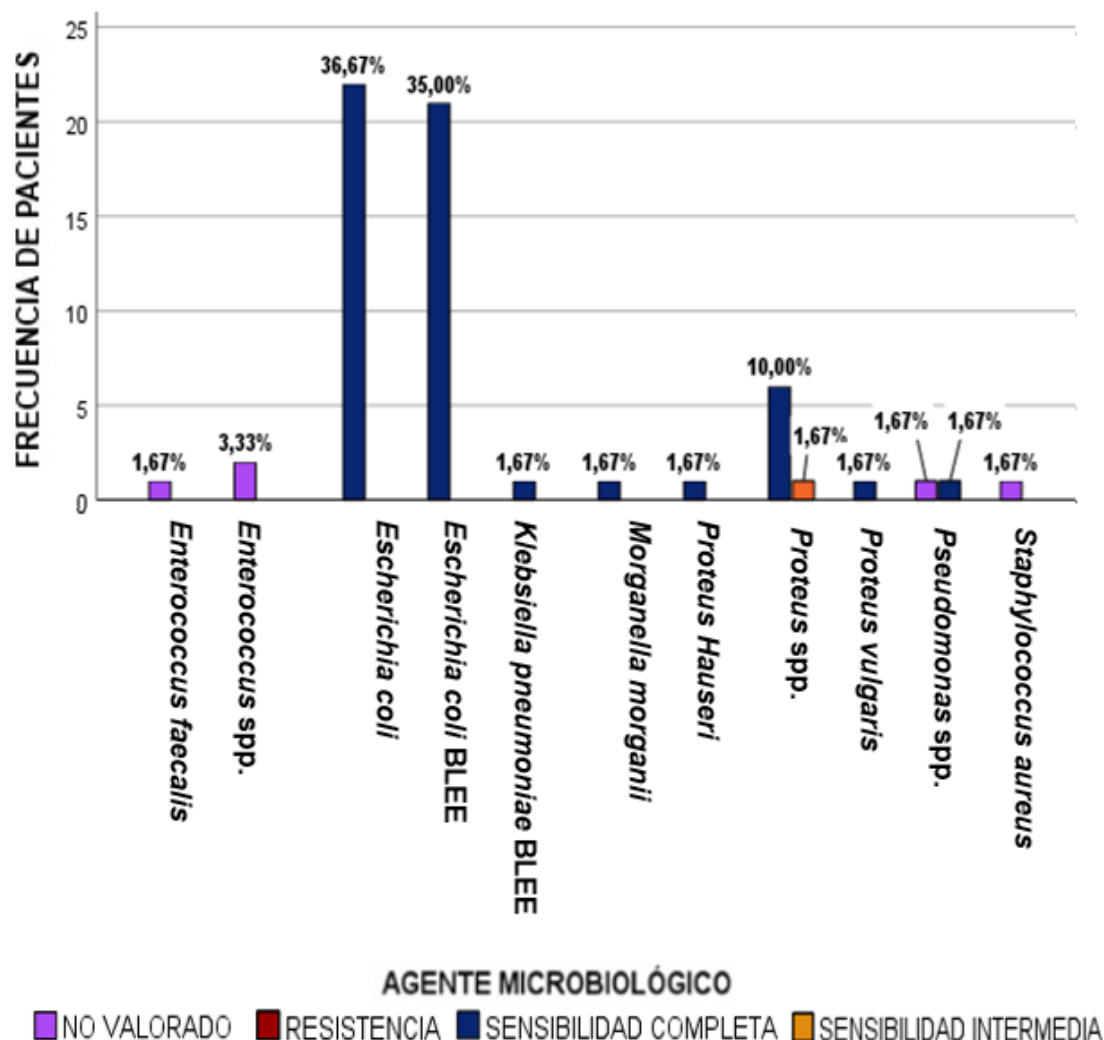


*Elaboración propia.

En la **figura 9**, se muestra la mayor sensibilidad completa a gentamicina en *Escherichia coli* (26,67%) y *Escherichia coli* BLEE (21,67%). Sin embargo, también se registró resistencia en *E. coli* (10,0%) y en *E. coli* BLEE (13,33%). En menor proporción, se evidenció sensibilidad completa en *Proteus spp.* (8,33%) y de forma aislada (1,67%) en *Klebsiella pneumoniae* BLEE, *Morganella morganii* y *Proteus hauseri*. Algunos microorganismos como *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* y *Staphylococcus aureus* no fueron valorados para este antibiótico.

Figura 10

Patrón de sensibilidad antibiótica de la meropenem según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

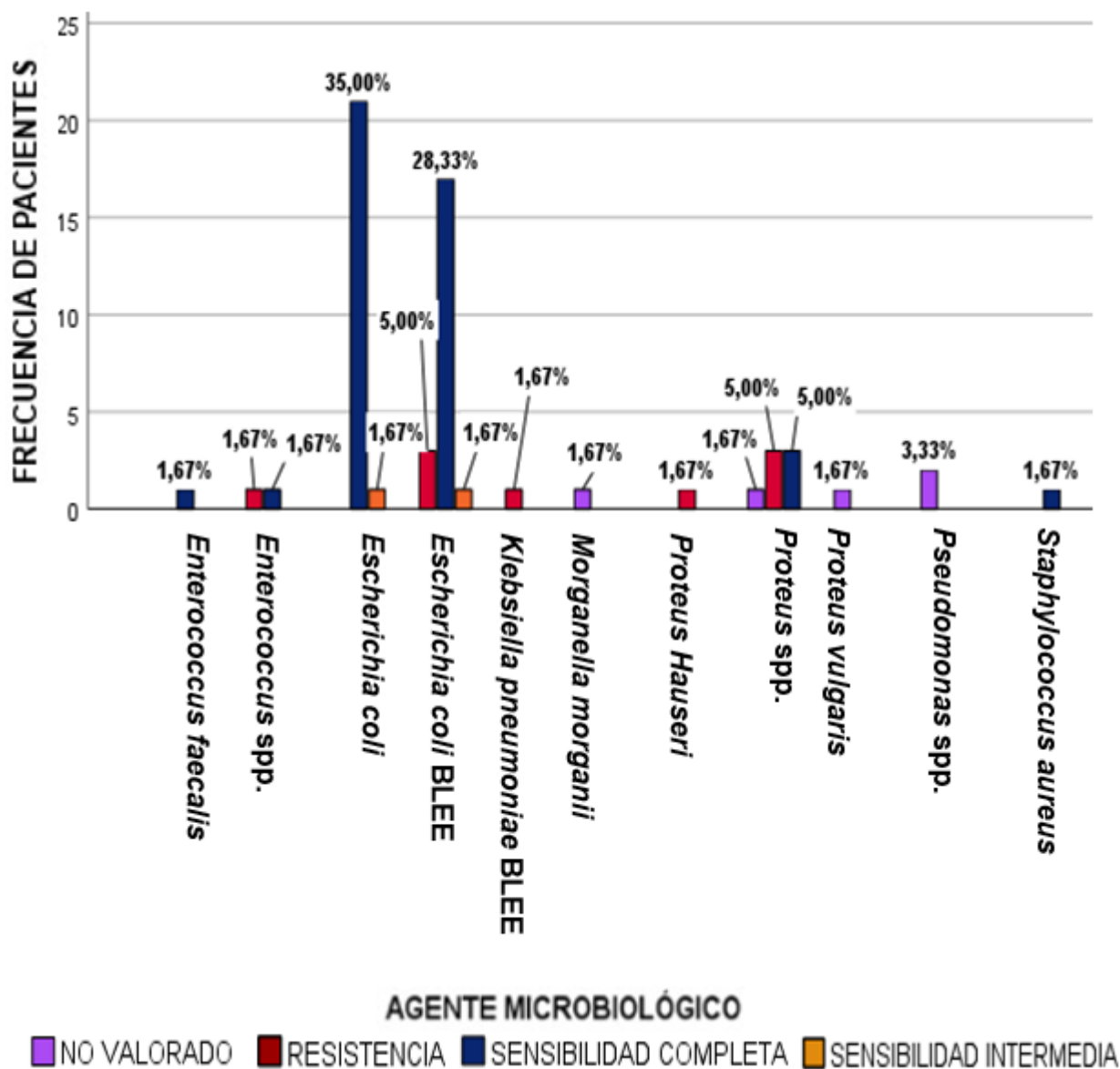


*Elaboración propia.

En la **figura 10**, el meropenem mostró elevada *sensibilidad* completa a *Escherichia coli* con (36,67%), seguido muy de cerca por *Escherichia coli* BLEE con (35,0%). En menor proporción, se observó sensibilidad completa en *Proteus* spp. (10,0%), mientras que otros microorganismos como *Klebsiella pneumoniae* BLEE, *Morganella morganii*, *Proteus hauseri*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas* spp. y *Staphylococcus aureus* mostraron sensibilidad aislada del (1,67%). No se registraron casos de resistencia y algunos microorganismos no fueron valorados frente a este antibiótico.

Figura 11

Patrón de sensibilidad antibiótica de la nitrofurantoina según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

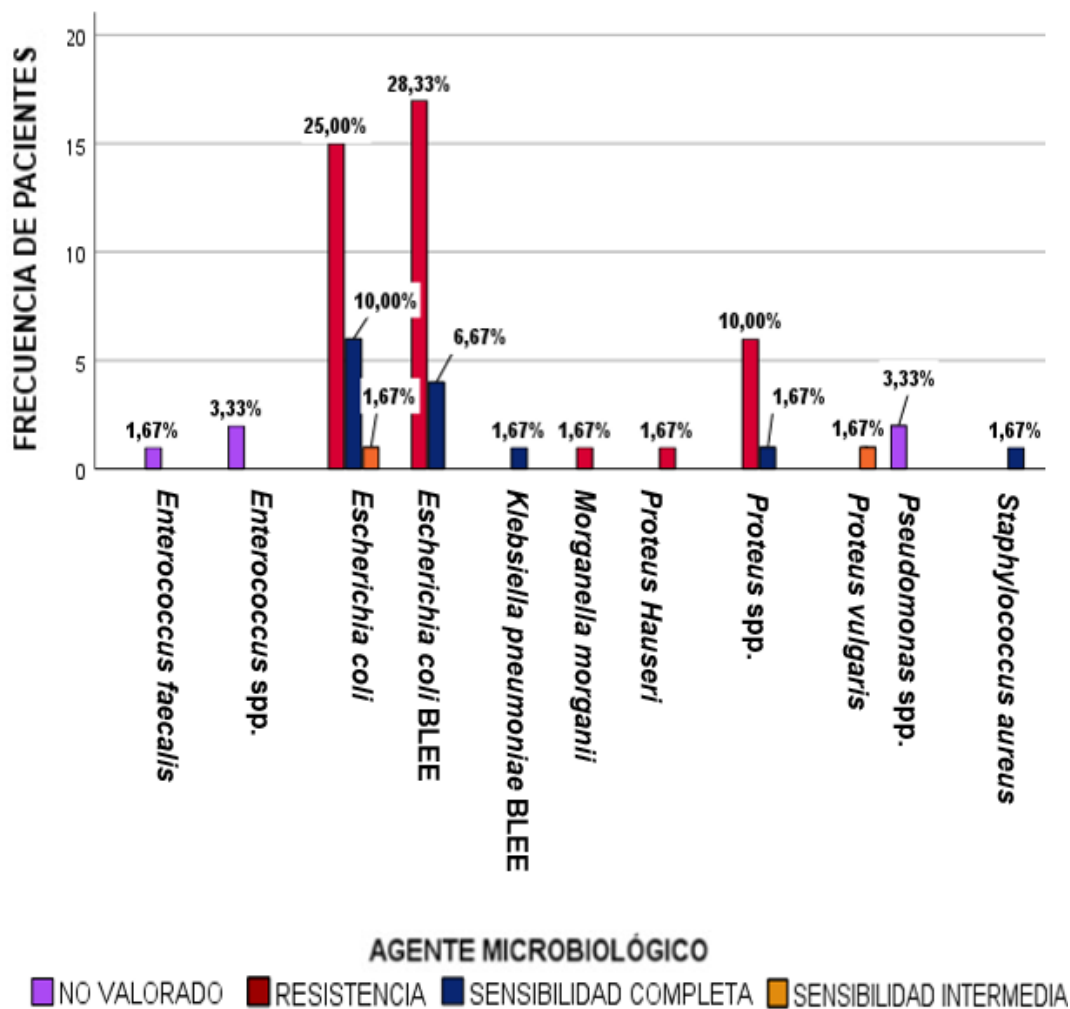


*Elaboración propia.

En la **figura 11**, se muestra que la mayor sensibilidad completa a nitrofurantoina es en *Escherichia coli* (35,0%), seguido de *Escherichia coli* BLEE (28,33%). La resistencia fue baja y se identificó principalmente en *E. coli* BLEE (5,0%), *Proteus spp.* (5,0%) y *Proteus vulgaris* (5,0%), mientras que otros microorganismos como *Klebsiella pneumoniae* BLEE, *Morganella morganii* y *Proteus hauseri* mostraron resistencia aislada del (1,67%). La sensibilidad intermedia fue mínima (1,67%), y algunos patógenos no fueron valorados para este antibiótico.

Figura 12

Patrón de sensibilidad antibiótica de la trimetoprima/sulfametoxazol según microorganismos aislados en infecciones urinarias en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

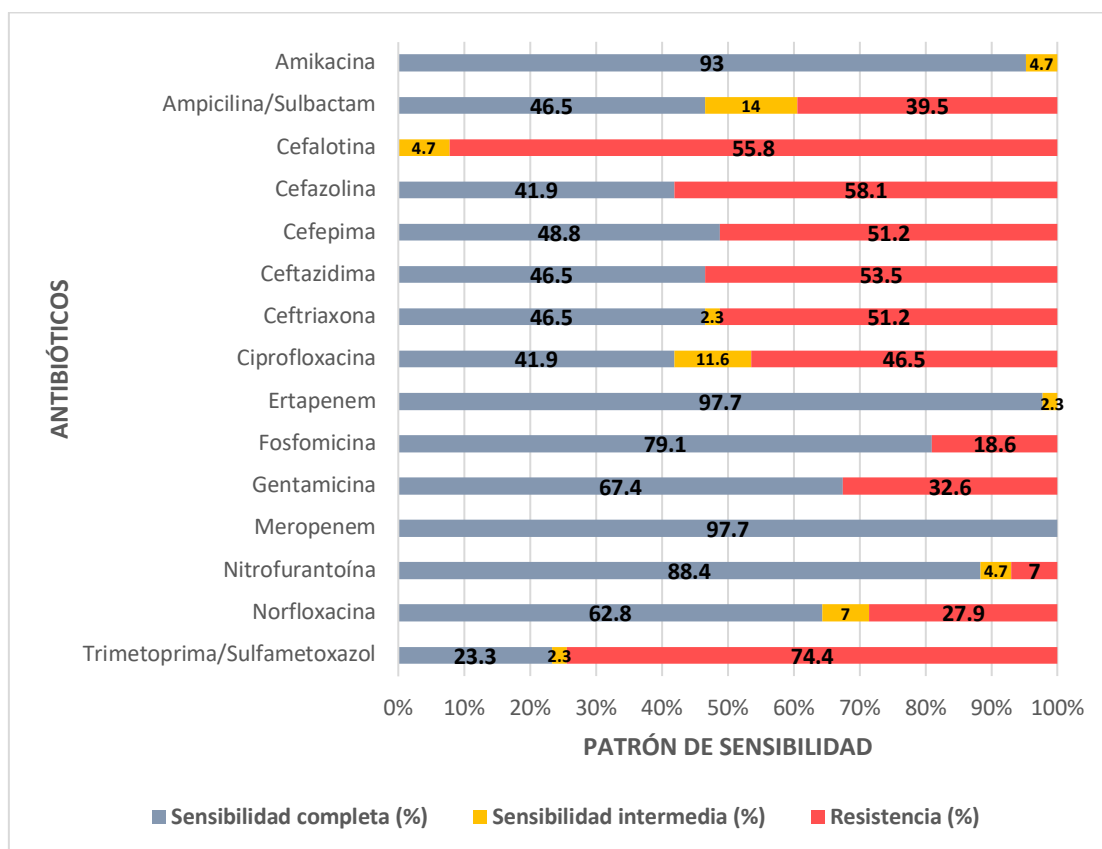


*Elaboración propia.

En la **figura 12**, se muestra que el microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Escherichia coli*, el cual presentó una resistencia del (25,0%) frente a trimetoprima/sulfametoxazol, mientras que la sensibilidad completa alcanzó el (10,0%). Por su parte, *Escherichia coli* BLEE evidenció la mayor resistencia global (28,33%), acompañada de una baja sensibilidad completa (6,67%). En menor proporción, se identificó resistencia en *Proteus spp.* con (10,0%), mientras que *Morganella morganii* y *Proteus hauseri* mostraron resistencia aislada del 1,67% cada uno. La sensibilidad intermedia fue poco frecuente, observándose únicamente en *Proteus vulgaris* (1,67%).

Figura 13

Patrón global del patrón de sensibilidad por antibiótico en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa -2025

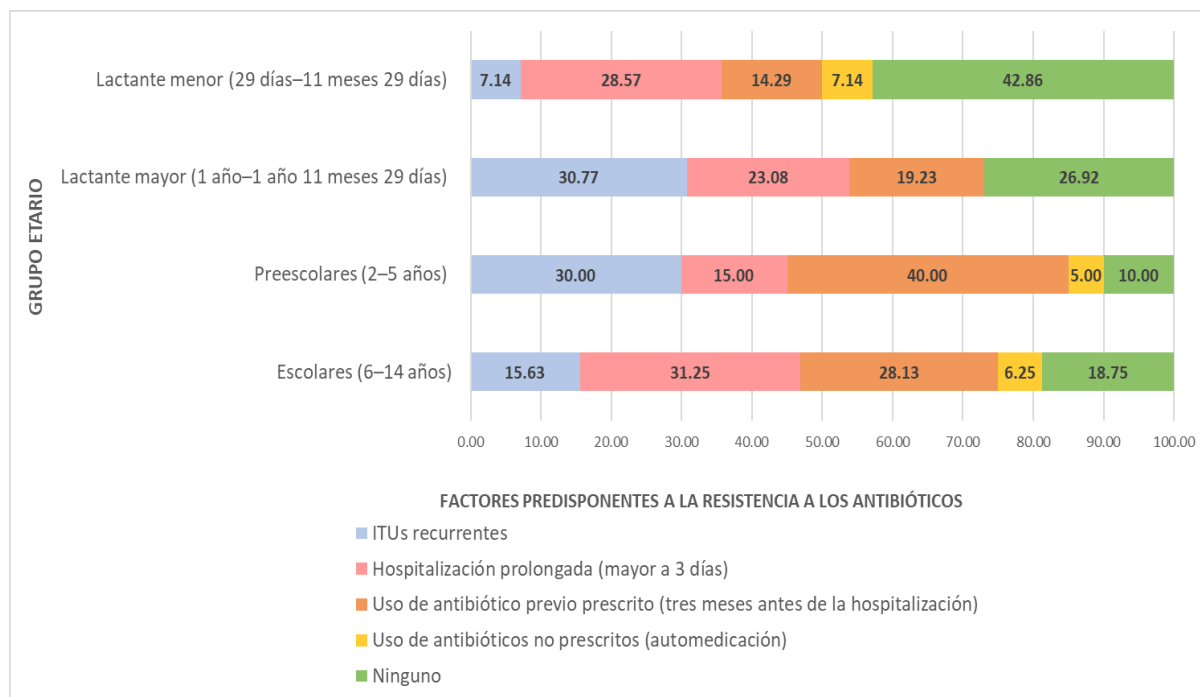


***Elaboración propia.**

La **figura 13** de manera más concisa muestra variabilidad marcada en la sensibilidad antimicrobiana en infecciones urinarias pediátricas hospitalarias. Los carbapenémicos presentan el mejor perfil, con ertapenem y meropenem alcanzando (97,7%) de sensibilidad completa, sin resistencia registrada. También destacan amikacina (93,0%), nitrofurantoína (88,4%) y fosfomicina (79,1%), todas con baja resistencia. En contraste, varias cefalosporinas evidencian altas tasas de resistencia, especialmente cefazolina (58,1%), cefalotina (55,8%), ceftazidima (53,5%), cefepima (51,2%) y ceftriaxona (51,2%). Ampicilina/sulbactam muestra un perfil intermedio, con (46,5%) de sensibilidad y (39,5%) de resistencia. Las fluoroquinolonas presentan eficacia moderada, con ciprofloxacina mostrando (46,5%) de resistencia y norfloxacina (27,9%). Finalmente, trimetoprima/sulfametoxazol presenta el mayor nivel de resistencia (74,4%), con baja sensibilidad (23,3%), constituyéndose como el antibiótico menos efectivo del conjunto analizado.

Figura 14

Distribución de los factores predisponentes a la resistencia antimicrobiana según grupo etario en pacientes pediátricos con infección urinaria hospitalizados en el Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025



***Elaboración propia.**

En la **figura 14** muestra variación de los factores predisponentes a la resistencia antibiótica según grupo etario. En lactantes menores predominó la ausencia de factores (42,86%), seguida de hospitalización prolongada (28,57%). En lactantes mayores, el factor principal fueron las infecciones urinarias recurrentes (30,77%), mientras que en preescolares destacó el uso previo de antibióticos prescritos (40,0%). En escolares, los factores más frecuentes fueron la hospitalización prolongada (31,25%) y el uso previo de antibióticos (28,13%). La automedicación fue baja en todos los grupos.

Tabla 5

Asociación entre la sensibilidad antibiótica y la producción de BLEE en *Escherichia coli* aislada de infecciones urinarias pediátricas hospitalarias. Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa – 2025

SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA	<i>Escherichia Coli</i> BLEE		<i>Escherichia Coli</i>		TOTAL		Valor p
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	Asociación
Amikacina							
Sensibilidad Completa	19	(44.2)	21	(48.8)	40	(93)	p = 0,147 No significativa
Sensibilidad Intermedia	2	(4.7)	0	0	2	(4.7)	
Ampicilina/Sulbactam							
Sensibilidad Completa	12	(27.9)	8	(18.6)	20	(46.5)	p = 0,173 No significativa
Sensibilidad intermedia	1	(2.3)	5	(11.6)	6	(14)	
Resistencia	8	(18.6)	9	(20.9)	17	(39.5)	
Cefalotina							
Sensibilidad Completa	0	0	16	(37.2)	16	(37.2)	p = 0,116 No significativa
Sensibilidad Intermedia	0	0	2	(4.7)	2	(4.7)	
Resistencia	20	(46.5)	4	(9.3)	14	(32.6)	
Cefazolina							
Sensibilidad Completa	0	0	18	(41.9)	18	(41.9)	p < 0,001 Significativa
Resistencia	21	(48.8)	4	(9.3)	25	(58.1)	
Cefepima							
Sensibilidad Completa	0	0	21	(48.8)	21	(48.8)	p < 0,001 Significativa
Resistencia	21	(48.8)	1	(2.3)	22	(51.2)	
Ceftazidima							
Sensibilidad Completa	0	0	20	(46.5)	20	(46.5)	p < 0,001 Significativa
Resistencia	21	(48.8)	2	(4.7)	23	(53.5)	
Ceftriaxona							
Sensibilidad Completa	0	0	20	(46.5)	20	(46.5)	p < 0,001 Significativa
Sensibilidad intermedia	0	0	1	(2.3)	1	(2.3)	
Resistencia	21	(48.8)	1	(2.3)	22	(51.2)	
Ciprofloxacina							
Sensibilidad Completa	5	(11.6)	13	(30.2)	18	(41.9)	p = 0,006 Significativa
Sensibilidad intermedia	1	(2.3)	4	(9.3)	5	(11.6)	
Resistencia	15	(34.9)	5	(11.6)	20	(46.5)	
Ertapenem							
Sensibilidad Completa	20	(46.5)	22	(51.2)	42	(97.7)	p = 0,300 No significativa
Sensibilidad intermedia	1	(2.3)	0	0	1	(2.3)	
Fosfomicina							
Sensibilidad Completa	13	(30.2)	21	(48.8)	34	(79.1)	p = 0,012 Significativa
Resistencia	7	(16.3)	1	(2.3)	8	(18.6)	
Gentamicina							
Sensibilidad Completa	13	(30.2)	16	(37.2)	29	(67.4)	p = 0,300 No significativa
Resistencia	8	(18.6)	6	(14)	14	(32.6)	
Nitrofurantoina							
							p = 0,183

Sensibilidad Completa	17	(39.5)	21	(48.8)	38	(88.4)	No significativa
Sensibilidad intermedia	1	(2.3)	1	(2.3)	2	(4.7)	
Resistencia	3	(7.0)	0	0	3	(7.0)	
Norfloxacino							
Sensibilidad Completa	7	(16.3)	20	(46.5)	27	(62.8)	p = 0,001 Significativa
Sensibilidad intermedia	2	(4.7)	1	(2.3)	3	(7.0)	
Resistencia	11	(25.6)	1	(2.3)	12	(27.9)	
Trimetropima/ Sulfametoxazol							
Sensibilidad Completa	4	(9.3)	6	(14.0)	10	(23.3)	p = 0,472 No significativa
Sensibilidad Intermedia	0	0	1	(2.3)	1	(2.3)	
Resistencia	17	(39.5)	15	(34.9)	32	(74.4)	

***Elaboración propia.**

En la **tabla 5**, se evidencia una asociación estadísticamente significativa entre la producción de BLEE y la sensibilidad antibiótica en urocultivos positivos de pacientes pediátricos hospitalizados. Del total de aislamientos, el 48,8 % correspondió a microorganismos productores de BLEE.

La sensibilidad antibiótica frente a varias cefalosporinas, incluyendo cefazolina, cefepima, ceftazidima y ceftriaxona ($p < 0,001$), observándose un predominio de resistencia en las cepas productoras de BLEE en comparación con las no BLEE. De igual manera, se identificó asociación significativa con las fluoroquinolonas, específicamente ciprofloxacina ($p = 0,006$) y norfloxacino ($p = 0,001$), lo que indica un mayor compromiso de la sensibilidad en cepas BLEE.

Asimismo, fosfomicina mostró asociación significativa ($p = 0,012$), con una mayor proporción de sensibilidad en cepas no productoras de BLEE. Por el contrario, no se evidenció asociación estadísticamente significativa entre la producción de BLEE y la sensibilidad a amikacina, ampicilina/sulbactam, cefalotina, ertapenem, gentamicina, nitrofurantoína y trimetoprima/sulfametoxazol ($p > 0,05$), sugiriendo que el patrón de respuesta a estos antibióticos no depende de la presencia de BLEE.

DISCUSIÓN

El presente estudio, realizado en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza durante el año 2025, analiza la relación entre la resistencia antibiótica y las infecciones del tracto urinario en niños menores de 14 años hospitalizados. Los resultados obtenidos se discuten a la luz de la evidencia científica actual, considerando la distribución microbiológica, los patrones de resistencia y los factores predisponentes identificados.

En relación con las características demográficas, la Tabla 4 muestra un predominio del sexo femenino en todos los grupos etarios, hallazgo que concuerda con lo descrito en la literatura reciente (13,32,35). Esta mayor susceptibilidad en niñas ha sido atribuida a factores anatómicos y fisiológicos, como la menor longitud de la uretra y la proximidad del meato urinario al área perineal, que facilitan la colonización bacteriana ascendente (3,8). Asimismo, la mayor frecuencia de ITU observada en escolares y lactantes mayores coincide con estudios contemporáneos que describen un incremento progresivo de la incidencia conforme avanza la edad, asociado a cambios en los hábitos miccionales y al control de esfínteres (24,32).

Respecto a los antecedentes patológicos asociados, tal como se observa en la Figura 1 y Figura 2, se evidencia que en los lactantes menores predominó la ausencia de antecedentes, lo cual concuerda con la evidencia reciente que señala que, en este grupo etario, las ITU suelen presentarse como episodios iniciales no necesariamente vinculados a factores predisponentes estructurales (24,35). En contraste, en lactantes mayores, preescolares y escolares se observó una mayor frecuencia de antecedentes como ITU recurrente, malformaciones urológicas y estreñimiento, especialmente en el sexo femenino. En la población masculina, si bien la frecuencia de antecedentes fue menor en comparación con el sexo femenino, también se identificaron antecedentes patológicos relevantes en los grupos etarios mayores, lo que sugiere que su presencia no es exclusiva de un solo sexo, aunque con distinta magnitud. Estos antecedentes han sido reconocidos en estudios recientes como factores relevantes para la recurrencia y complejidad de las ITU pediátricas, al favorecer la estasis urinaria y la exposición repetida a antibióticos (24,33). El estreñimiento funcional, particularmente en preescolares, ha sido descrito como un factor frecuentemente subestimado, pero clínicamente relevante, por su asociación con disfunción miccional y recurrencia de ITU (8).

En cuanto a la etiología microbiológica, La Figura 3 confirma predominio de bacilos Gram negativos como principales agentes causales de ITU en la población pediátrica hospitalizada, siendo *Escherichia coli* el microorganismo aislado con mayor frecuencia, en concordancia con

múltiples estudios recientes (30,32). Sin embargo, un hallazgo que se aparta parcialmente de lo descrito clásicamente en la teoría es la elevada proporción de *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), cuya frecuencia fue comparable a la de *E. coli* no BLEE. Tradicionalmente, la literatura describe un predominio claro de cepas no BLEE en ITU pediátrica, especialmente en infecciones comunitarias; no obstante, investigaciones recientes en poblaciones hospitalizadas reportan un incremento sostenido de cepas BLEE, asociado a hospitalización prolongada y uso previo de antibióticos (31,33). Este hallazgo sugiere un posible cambio epidemiológico local.

El análisis de la distribución microbiológica según grupo etario, se observó en la Figura 3 que *E. coli* y *E. coli* BLEE predominaron en todos los grupos de edad, observándose una mayor diversidad microbiológica en el grupo de escolares. Esta mayor heterogeneidad etiológica ha sido descrita en estudios recientes y se asocia a una mayor exposición hospitalaria y acumulación de antecedentes patológicos (30). La identificación de otros bacilos Gram negativos, como *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp. y *Klebsiella pneumoniae* BLEE, aunque en menor proporción, refuerza la necesidad de vigilancia microbiológica continua en hospitales de referencia (29).

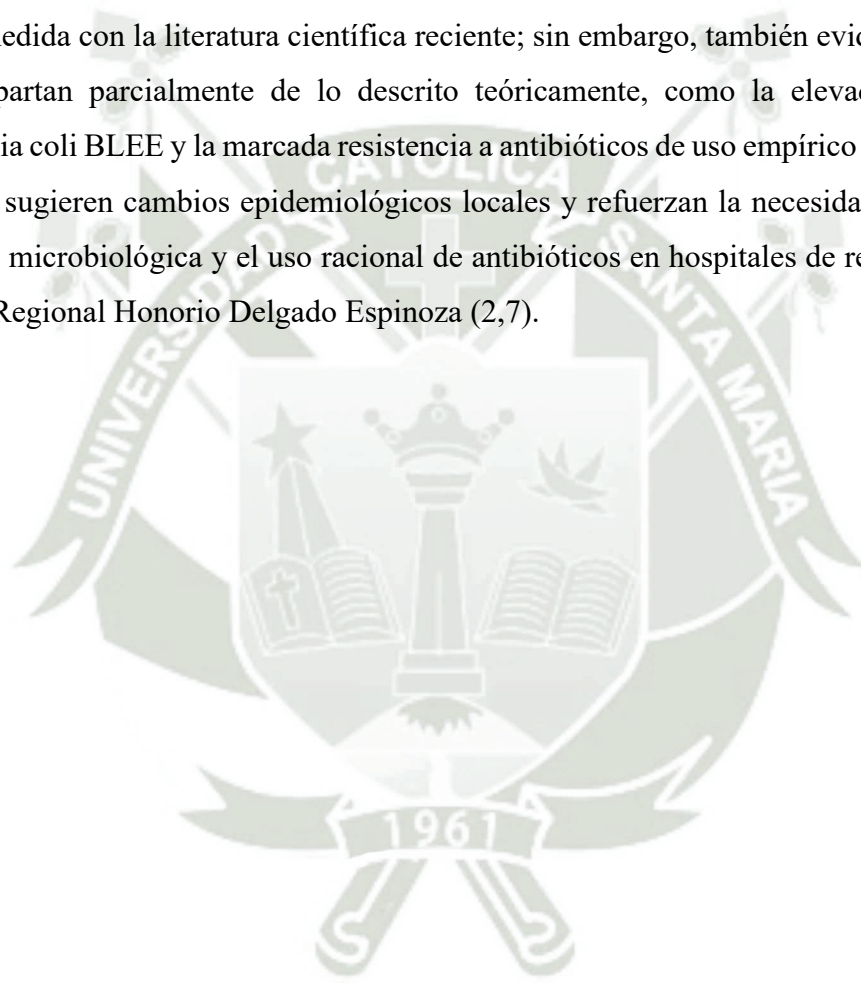
En relación con los patrones de sensibilidad antibiótica, La Figura 12 evidencia una alta eficacia de los carbapenémicos, particularmente ertapenem y meropenem, los cuales mostraron elevados niveles de sensibilidad y ausencia de resistencia. Este hallazgo concuerda con estudios recientes y con guías clínicas actuales, que reconocen a los carbapenémicos como opciones terapéuticas de elección frente a ITU complicadas causadas por bacilos Gram negativos productores de BLEE (2,7). De manera similar, amikacina y nitrofurantoína presentaron altos niveles de sensibilidad, lo que coincide con reportes contemporáneos que destacan su utilidad en escenarios clínicos seleccionados (33,35).

Asimismo, La Figura 13 muestra una elevada resistencia a antibióticos de uso empírico frecuente, como cefalosporinas y trimetoprima/sulfametoxazol. Este hallazgo ha sido ampliamente documentado en estudios recientes, especialmente en contextos hospitalarios con alta presión antibiótica, evidenciando un desfase entre las recomendaciones generales y la realidad microbiológica local (30,36). Estos resultados refuerzan la necesidad de individualizar el tratamiento antibiótico y priorizar el uso de antibiogramas.

Al analizar los factores predisponentes a la resistencia antibiótica, Figura 14, se evidenció una variabilidad según grupo etario. En los lactantes menores predominó la ausencia de factores

predisponentes, mientras que en los grupos etarios mayores destacaron la hospitalización prolongada, el uso previo de antibióticos prescritos y la historia de ITU recurrente. Estos hallazgos coinciden con estudios recientes que identifican la exposición hospitalaria y la presión antibiótica como determinantes clave en la aparición de resistencia antimicrobiana (28,29,31).

Finalmente, los resultados del presente estudio que presentan la asociación entre la sensibilidad antibiótica y la producción de BLEE en Escherichia Coli, sustentados en la Tabla 5, concuerdan en gran medida con la literatura científica reciente; sin embargo, también evidencian hallazgos que se apartan parcialmente de lo descrito teóricamente, como la elevada frecuencia de Escherichia coli BLEE y la marcada resistencia a antibióticos de uso empírico tradicional. Estos hallazgos sugieren cambios epidemiológicos locales y refuerzan la necesidad de fortalecer la vigilancia microbiológica y el uso racional de antibióticos en hospitales de referencia como el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza (2,7).



CONCLUSIONES

- PRIMERA:** El sexo femenino fue el más afectado por infección del tracto urinario (66,7 %), predominando los grupos etarios de escolares (31,7 %) y lactantes mayores (30,0 %), lo que evidencia una mayor frecuencia de ITU en edades avanzadas de la infancia.
- SEGUNDA:** Respecto a los antecedentes patológicos, predominó la ausencia de antecedentes en lactantes menores tanto en el sexo masculino (75,0 %) como femenino (77,8 %); sin embargo, en los grupos etarios mayores destacaron la historia de ITU recurrente, principalmente en preescolares masculinos (66,7 %) y lactantes mayores femeninos (36,8 %), así como las malformaciones urológicas.
- TERCERA:** Los bacilos Gram negativos fueron los principales agentes etiológicos en todos los grupos etarios, destacando *Escherichia coli* (36,7 %) y *Escherichia coli* productora de BLEE (35,0 %), con mayor presencia de cepas BLEE en el grupo de escolares.
- CUARTA:** Se evidenció alta sensibilidad a carbapenémicos, amikacina y nitrofurantoína; en contraste, antibióticos como cefalosporinas y trimetoprima/sulfametoxazol presentaron elevados niveles de resistencia, limitando su eficacia como tratamiento empírico.
- QUINTA:** Los principales factores predisponentes a la resistencia antibiótica fueron la hospitalización prolongada (hasta 31,25 %), el uso previo de antibióticos prescritos (hasta 40,0 %) y la historia de infección urinaria recurrente (hasta 30,77 %), predominando estos factores en lactantes mayores, preescolares y escolares.
- SEXTA:** Se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y la sensibilidad antibiótica en urocultivos pediátricos hospitalizados, donde el 48,8 % de los aislamientos fueron BLEE. Esta asociación fue significativa frente a cefalosporinas ($p < 0,001$), fluoroquinolonas y fosfomicina, evidenciándose mayor resistencia en cepas BLEE.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Fortalecer la estandarización de los procedimientos de toma, conservación y procesamiento de las muestras de orina en pacientes pediátricos hospitalizados, considerando que en el presente estudio se evidenció la posibilidad de contaminación de urocultivos, situación que podría generar sesgos en la identificación microbiológica y en la interpretación de los perfiles de resistencia antibiótica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marsh et al. Urinary tract infections in children. *Pediatrics in review*. [Internet]. 2024; 45(5): 260-270.
2. Mattoo et al. Contemporary Management of Urinary Tract Infection in Children. *Pediatrics*. [Internet]. 2021; 147(2).
3. Albarrak et al. Diagnosis and management of community-acquired urinary tract infection in infants and children: Clinical guidelines endorsed by the Saudi Pediatric Infectious Diseases Society (SPIDS). *Int J Pediatr Adolesc Med*. [Internet]. 2021; 8(2): 57–67.
4. Vazouras et al. Antibiotic treatment and antimicrobial resistance in children with urinary tract infections. *J Glob Antimicrob Resist*. [Internet]. 2020; 20: 4-10.
5. Buettcher et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children. *Eur J Pediatr*. [Internet]. 2021; 180(3): 663-674.
6. T Hoen et al. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children. *J Pediatr Urol*. [Internet]. 2021; 17(2): 200–7.
7. Trautner et al. Clinical Practice Guideline by Infectious Diseases Society of America (IDSA): 2025 Guideline on Management and Treatment of Complicated Urinary Tract Infections: Introduction and Methods. *Clinical Infectious Diseases*. [Internet]. 2025;: ciaf460 Disponible en: <https://www.idsociety.org/globalassets/idsa/practice-guidelines/cuti/introduction-and-methods-manuscript.pdf>.
8. Ministerio de Sanidad. Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica[Internet]. 2018. Disponible en: https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2018/12/GPC_483_ITU_poblacion_pediatica_ICs_compl.pdf.
9. Espinoza Y. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños hospitalizados en el Hospital de Barranca periodo julio 2019 – junio 2022: [Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en Pediatría][Internet]. 2024. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/15475/Resistencia_EspinozaCastaneda_Isabel.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
10. Hernández et al. Metodología de la Investigación[Internet]. 2014.

11. Ministerio de Salud. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria en pediatría - Unidad de atención integral especialidades Nefrología Pediátrica[Internet]. 2024.
12. Bjerklund et al. Consensus position statement on advancing the classification of patients and tests of cure in studies of antibiotic treatment of complicated urinary tract infections. *Lancet Infect Dis.* [Internet]. 2025; 25(10): e605–18.
13. Vallina et al. Variables epidemiológicas y clínicas en pacientes pediátricos hospitalizados por infección del tracto urinario. *Medisur.* [Internet]. 2023; 21(5) Disponible en: <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5810/4294>.
14. Tullus, K; Shaikh, N. Urinary tract infections in children. *The Lancet.* [Internet]. 2020; 395(10237): 1659–68.
15. Chandra et al. ACR Appropriateness Criteria® Urinary Tract Infection-Child: 2023 Update. *Journal of the American College of Radiology.* [Internet]. 2024; 21(6): S326-S342.
16. McCance K, Huether S. Porth. Fisiopatología: conceptos de las alteraciones de la salud[Internet]. 2021.
17. Clínica Universidad de Navarra. Virulencia. [Online].; 2025. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/virulencia>.
18. Benítez R, Jiménez J. Infección del tracto urinario. [Online].; 2013. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antteriores/publicacion-2013-07/infeccion-del-tracto-urinario/>.
19. Weinberg G. Infección urinaria en niños. [Online].; 2025.
20. Herdon et al. Perinatal Urinary Tract Dilation: Recommendations on Pre-/Postnatal Imaging, Prophylactic Antibiotics, and Follow-up: Clinical Report. *Pediatrics.* [Internet]. 2025; 156(1): e2025071814.
21. González et al. Update of the Spanish clinical practice guideline for urinary tract infection in infants and children. Summary of recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Anales de Pediatría (English Edition).* [Internet]. 2024; 101(2): 132–44.
22. Bush L. Infecciones por Escherichia coli. [Online].; 2025.
23. Ortiz M. Caracterización de cepas de Escherichia coli aisladas de pacientes con infección crónica del tracto urinaria evaluando la presencia de genes asociados con la virulencia,

- grupo filogenético y resistencia a los antimicrobianos: [Tesis para optar el Título Profesional de Bioquímica Clínica][Internet]. 2023. Disponible en: <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2023/abril/0837955/Index.html>.
24. Alfuraiji et al. Uropathogenic Escherichia coli virulence characteristics and antimicrobial resistance amongst pediatric urinary tract infections. *J Med Life*. [Internet]. 2022; 15(5): 650–4.
 25. García et al. Pathogenesis and Immunomodulation of Urinary Tract Infections Caused by Uropathogenic Escherichia coli. *Microorganisms*. [Internet]. 2025; 13(4): 745.
 26. Klein R, Hultgren S. Urinary tract infections: microbial pathogenesis, host–pathogen interactions and new treatment strategies. *Nat Rev Microbiol*. [Internet]. 2020; 18(4): 211–26.
 27. Gómez et al. Risk factors and clinical impact of multidrug resistance in healthcare-associated bacteraemic urinary tract infections: a post-hoc analysis of a multicentre prospective cohort in Spain. *Journal of Hospital Infection*. [Internet]. 2024; 151: 173-185 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38945399/>.
 28. Garcia et al. Prospective cohort study on hospitalised patients with suspected urinary tract infection and risk factors por multidrug resistance. *Sci Rep*. [Internet]. 2021; 11(1): 11927.
 29. Aguilar et al. Identification of pandemic ST147, ESBL-type β -lactamases, carbapenemases, and virulence factors in *Klebsiella pneumoniae* isolated from southern Peru. *Sci Rep*. [Internet]. 2025; 15(1): 14870.
 30. Samanci SPA. Microbial etiology and antibiotic resistance in urinary tract infections in children; view from an area where antibiotics are overused. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. [Internet]. 2023; 27(16): 7680–7.
 31. Tamas et al. Extended-Spectrum β -Lactamase-Producing *Escherichia coli* and Pediatric UTIs: A Review of the Literature and Selected Experimental Observations. *Antibiotics*. [Internet]. 2025; 14(12): 1284.
 32. Miron et al. Urinary tract infections in children: clinical and antimicrobial resistance data from Bucharest area, Romania. *Germs*. [Internet]. 2021; 11(4): 583–91.
 33. Rojas et al. Manejo de la infección del tracto urinario en niños. *Revista Científica Digital*. [Internet]. 2023; 14(2): 101-114.

34. Parry et al. Antimicrobial resistance of breakthrough urinary tract infections in young children receiving continual antibiotic prophylaxis. *Eur J Pediatr*. [Internet]. 2023; 182(9): 4087–93.
35. Brandström P, Hansson S. Urinary Tract Infection in Children. *Pediatr Clin North Am*. [Internet]. 2022; 69(6): 1099–114.
36. Sánchez et al. Current status of antimicrobial resistance in pediatric population in a Mexican hospital. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. [Internet]. 2022; 60(4): 371–8.
37. Medina J. Infección del tracto urinario en el servicio de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua. *Horizonte Médico*. [Internet]. 2022; 22(1): e1693.
38. Núñez C, Salinas R. Agentes etiológicos, sensibilidad y factores asociados a la resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes mayores de 18 años hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Goyeneche en el periodo enero-diciembre: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano][Internet]. 2023. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e36ac105-fef0-4c53-a437-07f5e66f503a/content>.
39. Carriel, M; Ortiz, J. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. *Rev Vive*. [Internet]. 2021; 4(11): 217-28.
40. Cardenas D, Castro A. Asociación de sexo, edad y distribución microbiológica con la resistencia antimicrobiana en urocultivos de pacientes pediátricos en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2024: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano][Internet]. 2025. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/884b363b-44f5-4f5c-9125-30b8ee5a3a95/content>.
41. Ramírez et al. Resistencia Antibiótica en Infecciones Urinarias en niños hospitalizados en el Hospital Cayetano Heredia, periodo Mayo 2018 - Abril 2019: [Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano][Internet]. 2020 [citado 84. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7822/Resistencia_Ramirez_Cabrera_Valeria.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
42. Correoso et al. Resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias en pacientes de edad pediátrica. 2022. [Internet]. 2022; 47(3): 3077.
43. El Zein et al. The challenge of multidrug resistance in hospitalized pediatric patients with urinary tract infections. *Front Cell Infect Microbiol*. [Internet]. 2025; 15: 1570405.



Anexo 1

Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
<i>“Resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario en población pediátrica hospitalizada de 1 mes a 14 años: estudio en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025”</i>			
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS			
SEXO	Masculino ()	Femenino ()	
GRUPO ETARIO	Lactante menor (1 mes – 11 meses 29 días)		
	Lactante mayor (1 año – 1 año 11 meses 29 días)		
	Preescolares (2 años – 5 años)		
	Escolares (6 años - 14 años)		
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS			
Reflujo vesicoureteral	SI	NO	
Fimosis	SI	NO	
Estreñimiento	SI	NO	
Malformaciones urológicas	SI	NO	
Historia de ITU recurrente	SI	NO	
Ninguno			
PERFIL MICROBIOLÓGICO			
UROCULTIVO	NÚMERO DE UFC EN UROCULTIVO		
	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	Chorro medio ()	Bolsa recolectora ()
		Cateterismo vesical ()	Punción vesical suprapúbica ()
			Desconoce ()
	AGENTE MICROBIOLÓGICO		
	<i>Escherichia coli</i> ()		<i>Klebsiella pneumoniae</i> ()
	<i>Enterococcus spp</i> ()		<i>Proteus spp</i> ()
	Pseudomonas ()		Otro ()
	MICROORGANISMO PRODUCTOR DE BLEE	SI ()	NO ()
No se indica ()			

PATRONES DE SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA			
ANTIBIÓTICO	RESISTENCIA	SENSIBILIDAD	
		INTERMEDIA	COMPLETA
Amikacina			
Ampicilina/Sulbactam			
Cefalotina			
Cefazolina			
Cefepima			
Ceftazidima			
Ceftriaxona			
Ciprofloxacino			
Ertapenem			
Fosfomicina			
Gentamicina			
Meropenem			
Nitrofurantoína			
Norfloxacin			
Trimetroprima / Sulfametoxazol			
FACTORES PREDISPONENTES A LA RESISTENCIA DE ANTIBIÓTICOS			
ITUs recurrentes		SI	NO
Hospitalización prolongada (mayor a 3 días)		SI	NO
Uso de antibiótico previo prescrito (tres meses antes de la hospitalización)		SI	NO
Uso de antibióticos no prescritos (automedicación)		SI	NO
Ninguno			

***Elaboración propia.**

Anexo 2

Validación de expertos



FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA ANTIBIÓTICA Y SU RELACIÓN CON LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA HOSPITALIZADA DE 1 MES A 14 AÑOS: ESTUDIO EN EL HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO, AREQUIPA – 2025

Se evalúa mediante la presente ficha de recolección de datos:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
<i>“Resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario en población pediátrica hospitalizada de 1 mes a 14 años: estudio en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2025”</i>			
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS			
SEXO	Masculino ()	Femenino ()	
GRUPO ETARIO	Lactante menor (1 mes – 11 meses 29 días)		
	Lactante mayor (1 año – 1 año 11 meses 29 días)		
	Preescolares (2 años – 5 años)		
	Escolares (6 años - 14 años)		
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS			
Reflujo vesicoureteral	SI	NO	
Fimosis	SI	NO	
Estreñimiento	SI	NO	
Malformaciones urológicas	SI	NO	
Historia de ITU recurrente	SI	NO	
Ninguno			
PERFIL MICROBIOLÓGICO			
UROCULTIVO	NÚMERO DE UFC EN UROCULTIVO		
	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	Chorro medio ()	Bolsa recolectora ()
		Cateterismo vesical ()	Punción vesical suprapúbica ()
		Desconoce ()	
AGENTE MICROBIOLÓGICO			




	<i>Escherichia coli</i> ()	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ()	
	<i>Enterococcus spp</i> ()	<i>Proteus spp</i> ()	
	<i>Pseudomonas</i> ()	Otro ()	
MICROORGANISMO PRODUCTOR DE BLEE	SI ()	NO ()	
	No se indica ()		
PATRONES DE SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA			
ANTIBIÓTICO	RESISTENCIA	SENSIBILIDAD	
		INTERMEDIA	COMPLETA
Amikacina			
Ampicilina/Sulbactam			
Cefalotina			
Cefazolina			
Cefepima			
Ceftazidima			
Ceftriaxona			
Ciprofloxacino			
Ertapenem			
Fosfomicina			
Gentamicina			
Meropenem			
Nitrofurantoína			
Norfloxacina			
Trimetroprima / Sulfametoxazol			
FACTORES PREDISONENTES A LA RESISTENCIA DE ANTIBIÓTICOS			
ITUs recurrentes		SI	NO
Hospitalización prolongada (mayor a 3 días)		SI	NO
Uso de antibiótico previo prescrito (tres meses antes de la hospitalización)		SI	NO
Uso de antibióticos no prescritos (automedicación)		SI	NO
Ninguno			



Universidad Católica
de Santa María

Identificación del experto

Nombre y apellidos	FERNANDO ARIAS CACERES.
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	MEDICO NEFROLOGO PEDIATRA SUPERIOR UNIVERSITARIO HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO
Área o especialidad	NEFROLOGÍA / PEDIATRÍA
e-mail	farias@ucsm.edu.pe
Teléfono o celular	955700353
Fecha de la validación (día, mes y año):	20/12/2024.
Firma	

Agradecemos su valiosa contribución en la validación de la presente ficha de recolección de datos.

Identificación del experto

Nombre y apellidos	Mariela Zamudio Aquise.
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	Medico Neumologo pediatra. Superior Universitario Hospital Regional Honorio Delgado.
Área o especialidad	Pediatría.
e-mail	mariela.katza@gmail.com
Teléfono o celular	952324653
Fecha de la validación (día, mes y año):	21/12/2024

Agradecemos su valiosa contribución en la validación de la presente ficha de recolección de datos.

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



**DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

SUJETOS DE ESTUDIO:

Pacientes pediátricos de ambos sexos, que se encuentren en el grupo etáreo de 1 mes a los 14 años que son hospitalizados por Infecciones del Tracto Urinario (ITU) desde marzo del 2025 a noviembre del 2025 en el departamento de Pediatría del HRHD.

RIESGO DEL ESTUDIO:

Mínimo.

OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

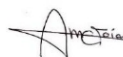
DICTAMEN:

DICTAMEN FAVORABLE 373 - 2025 CIEI-UCSM



VIGENCIA:

La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente dictamen hasta el 28 de octubre de 2026.



Agueda Muñoz Del Carpio Toia
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com