



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD
BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE
12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL
HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL
CUSCO 2020 – 2022**

Línea de Investigación: Enfermedades Prevalentes

Presentado por la bachiller:

Br. Antuanette Mercedes La Torre Montalvo

Código ORCID: 0009-0004-1823-200X

Para optar al Título Profesional de

Médico Cirujano

Asesor:

Dr. Dennis Mujica Nuñez

Código ORCID: 0009-0006-9032-8537

CUSCO – PERÚ

2023



Metadatos

Datos del autor	
Nombres y apellidos	Antuanette Mercedes La Torre Montalvo
Número de documento de identidad	70484332
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0004-1823-200X
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	Dr. Dennis Mujica Nuñez
Número de documento de identidad	40131039
URL de Orcid	https://orcid.org/0009-0006-9032-8537
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado1)	
Nombres y apellidos	MG. MED. Lorenzo Carlos Concha Rendón
Número de documento de identidad	23962063
Jurado 2	
Nombres y apellidos	MTRA. MED. Cristabel Nilda Rivas Achahui
Número de documento de identidad	41548249
Jurado 3	
Nombres y apellidos	DRA. BLGA. Miluska Frisancho Camero
Número de documento de identidad	23894327
Jurado 4	
Nombres y apellidos	MED. Walter Justo Vignatti Valencia
Número de documento de identidad	25216441
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	Enfermedades prevalentes



PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2020 -

Fecha de entrega: 11-dic-2023 11:59a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2255756849

Nombre del archivo: TESIS_FINAL_REPOSITORIO.pdf (3.27M)

Total de palabras: 23093

Total de caracteres: 130536

2022

por ANTUANETTE MERCEDES LA TORRE MONTALVO


Dr. Dennis Mujica Nuñez
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA
C.M.P. 8007 / R.N.E. 27760

HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO CUSCO



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



Universidad
Andina
del Cusco



**PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD
BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE
12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL
HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL
CUSCO 2020 – 2022**

Presentado por:

Antuanette Mercedes La Torre Montalvo

Código ORCID: 0009-0004-1823-200X

Tesis para optar el título profesional de

Médico Cirujano

Asesor: 0009-0006-9032-8537

Dr. Dennis Mujica Nuñez

Código ORCID:

CUSCO – PERÚ

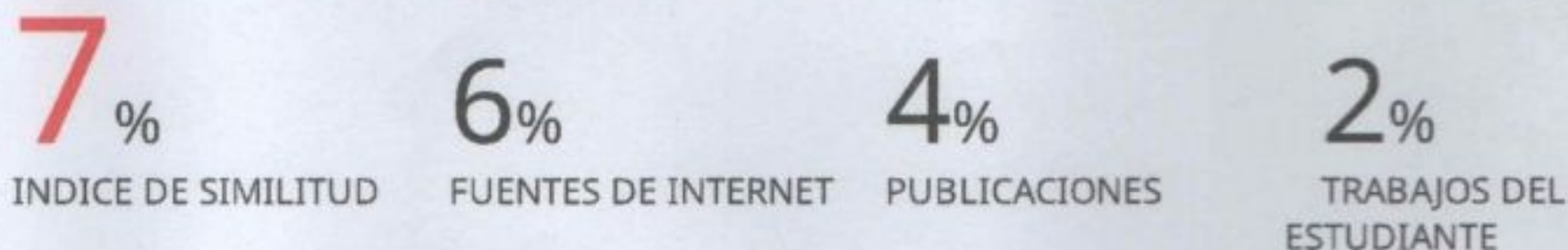
2023





PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2020 - 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.scielo.cl Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Privada San Juan Bautista Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	dspace.umh.es Fuente de Internet	1%
6	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%

Dr. Dennis Mujica Nuñez
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA
C.O.F. 18711
HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO CUSCO



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: ANTUANETTE MERCEDES LA TORRE MONTALVO
 Título del ejercicio: TESIS
 Título de la entrega: PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA ...
 Nombre del archivo: TESIS_FINAL_REPOSITORIO.pdf
 Tamaño del archivo: 3.27M
 Total páginas: 104
 Total de palabras: 23,083
 Total de caracteres: 130,536
 Fecha de entrega: 11-dic.-2023 11:59a. m. (UTC-0500)
 Identificador de la entrega... 2255756849

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



Universidad
Andina
del Cusco



PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD
BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE
12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL
HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL
CUSCO 2020 - 2021

Presentado por:

Antuanette Mercedes La Torre Montalvo

Código ORCID: 0009-0004-1823-2006

Tesis para optar el título profesional de

Médico Cirujano

Asesor: 0009-0006-9022-8557

Dr. Dennis Mejías Nieto

Código ORCID:

CUSCO - PNH

2023

Derechos de autor 2023 Turnitin. Todos los derechos reservados.





Agradecimientos

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de mi formación profesional, proporcionándome fortaleza y perseverancia.

A mi querida madre, Gloria, quiero agradecer su apoyo incondicional, su amor infinito y por haberme moldeado y brindado su comprensión y su impulso inquebrantables.

A mi padre, Víctor, le agradezco de todo corazón por haber depositado su confianza en mí, por escucharme y ayudarme a cultivar la valentía y la fortaleza que me han llevado hasta aquí.

A mis queridos abuelos, les estoy enormemente agradecida por su apoyo constante, por educarme con amor, paciencia y generosidad, y por brindarme siempre los mejores consejos.

También quiero expresar mi gratitud al Dr. Dennis Mujica Núñez por su colaboración y apoyo. De igual manera agradecer a mis dictaminantes Dra. Cristabel Rivas y Dr. Lorenzo Concha por sus consejos, esfuerzo, paciencia, motivación y dedicación. A mis replicantes Dra. Miluska Frisancho y Dr. Walter Vignatti agradecer su colaboración, sugerencias y consejos.

A todos mis familiares y amigos que estuvieron a mi lado impulsándome para seguir logrando mis metas y sueños.

Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi vida y ha contribuido de manera significativa a mi desarrollo profesional y personal. Estoy eternamente agradecida por todo lo que han hecho por mí.



Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mi amado hijo Estefano, quien ha sido un pilar constante y una fuente inagotable de motivación desde el día en que lo tuve en mis brazos.

Asimismo, a mi madre, Gloria, por su apoyo incondicional desde el comienzo de mi carrera. Ella ha estado siempre a mi lado, velando por mí y ayudándome a perseverar la búsqueda de mis sueños.



Índice

Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Formulación de Problema	5
1.2.1. Problema General.....	5
1.2.2. Problemas Específicos.....	5
1.3. Justificación.....	6
1.3.1. Conveniencia.....	6
1.3.2. Relevancia social.....	6
1.3.3. Implicancia práctica	7
1.3.4. Valor teórico	7
1.3.5. Utilidad metodológica	8
1.4. Objetivos de investigación	8
1.4.1. Objetivo General	8
1.4.2. Objetivos Específicos	8
1.5. Delimitación del estudio.....	9



1.5.1. Delimitación espacial	9
1.5.2. Delimitación temporal.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. Antecedentes del Estudio	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	16
2.2. Bases Teóricas	20
2.2.1. Infecciones del Tracto Urinario.....	20
2.2.2. Susceptibilidad bacteriana.....	45
2.3. Variable.....	50
2.3.1. Identificación de variables	50
3.3.2. Operacionalización de variables.....	51
2.4. Definición de términos	53
CAPÍTULO III: MÉTODO.....	55
3.1. Alcance del Estudio	55
3.2. Diseño de investigación	55
3.4.1. Muestreo de la investigación.....	57
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	58
3.6. Validez y confiabilidad de instrumentos.	58
3.7. Plan de Análisis de datos.....	58



CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
4.1. Características generales de la población de estudio.....	59
4.2. Análisis del perfil microbiológico según edad	63
4.3. Análisis del perfil microbiológico según sexo	64
4.4. Análisis del perfil de susceptibilidad bacteriana	65
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	69
5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos	69
5.2. Limitaciones del estudio	69
5.3. Comparación crítica con la literatura existente.	70
5.4. Implicancia del estudio.....	75
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES.....	78
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS.....	85
A. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	86
B. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	89
C. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	89



Índice de tablas

Tabla 1 Edad de los pacientes.....	59
Tabla 2 Agente Etiológico	61
Tabla 3 BLEE	62
Tabla 4 Análisis entre Edad del paciente y Agente Etiológico	63
Tabla 5 Análisis entre Sexo del paciente y Agente Etiológico	64
Tabla 6 Análisis entre Escherichia coli. y Antimicrobianos	65
Tabla 7 Análisis entre Proteus spp. y Antimicrobianos	66
Tabla 8 Análisis entre Klebsiella spp. y Antimicrobianos	67
Tabla 9 Análisis entre Enterobacter sp. y Antimicrobianos.....	68



Índice de gráficos

Gráfico 1 Edad de los pacientes	60
Gráfico 2 Agente Etiológico	61
Gráfico 3 BLEE	62



Resumen

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son una preocupación de salud pública en todo el mundo, especialmente en el grupo de pacientes pediátricos de menores de 12 años. Estas infecciones pueden causar una serie de complicaciones y, en algunos casos, conducir a problemas de salud crónicos si no se tratan adecuadamente. La presente investigación, intitulada: Perfil microbiológico y susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022. Tiene como objetivo: Analizar el perfil microbiológico y la susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco. La investigación, tiene una metodología de tipo descriptivo analítico, con un diseño retrospectivo observacional de corte transversal. La población de estudio estuvo constituida por un total de 342 sujetos de observación, todos ellos pacientes pediátricos que cumplieran con los criterios de inclusión en el estudio. Para obtener una muestra representativa, se seleccionaron aleatoriamente 181 pacientes de esta población. Mediante el estudio se pudo llegar a la siguiente conclusión: existen cuatro agentes etiológicos más recurrentes (*Escherichia coli.*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter sp.*), en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco, aquellos que son sensibles a la Amikacina y Ertapenem en la totalidad de los casos analizados. Es decir, tanto la Amikacina como el Ertapenem siguen siendo opciones de antibióticos para tratamientos efectivos, ya que estos antibióticos han demostrado ser eficaces contra estos patógenos en todos los casos examinados.

Palabras claves: *Perfil microbiológico, susceptibilidad bacteriana, infección del tracto urinario, pacientes pediátricos*



Abstract

Urinary tract infections (UTIs) are a public health concern worldwide, especially in the pediatric patient group under 12 years of age. These infections can cause a range of complications and, in some cases, lead to chronic health problems if not adequately treated. The present research, entitled: Microbiological profile and bacterial susceptibility in pediatric patients under 12 years of age with urinary tract infection at the Adolfo Guevara Velasco national Hospital in Cusco 2020 - 2022. Its objective is to analyze the microbiological profile and bacterial susceptibility in pediatric patients under 12 years of age with urinary tract infection at the Adolfo Guevara Velasco National Hospital in Cusco. The research has a descriptive analytical methodology, with a retrospective observational cross-sectional design. The study population consisted of a total of 342 observation subjects, all of whom were pediatric patients who met the inclusion criteria for the study. In order to obtain a representative sample, 181 patients were randomly selected from this population. The study led to the following conclusion: there are four most recurrent etiological agents (*Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* and *Enterobacter sp.*) in pediatric patients under 12 years of age with urinary tract infection at the Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco in Cusco, which are sensitive to Amikacin and Ertapenem in all the cases analyzed. That is, both Amikacin and Ertapenem remain effective antibiotic treatment options, as these antibiotics have been shown to be effective against these pathogens in all cases tested.

Keywords: *Microbiological profile, bacterial susceptibility, urinary tract infection, pediatric patients*



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Las infecciones del sistema urinario, conocidas como infecciones del tracto urinario (ITU), son una de las afecciones infecciosas más comunes en la actualidad y representan una carga económica significativa en todo el mundo cada año. El término ITU engloba una variedad de problemas anatómicos, que incluyen la uretritis, cistitis, pielonefritis y prostatitis. La cistitis, que se caracteriza por síntomas como dificultad al orinar, aumento en la frecuencia urinaria y urgencia para orinar, es la forma más prevalente de ITU. Estas infecciones suelen ocurrir cuando bacterias uropatógenas ingresan en la vejiga a través de la uretra y superan las defensas naturales del organismo (1).

En la actualidad, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se ha observado un aumento en la resistencia bacteriana a los antibióticos en el contexto de las infecciones del tracto urinario (ITU). Este fenómeno plantea un reto significativo en lo que respecta a la eficacia en el tratamiento de las ITU. Estas infecciones, que se caracterizan por la presencia de bacterias en diferentes partes del tracto urinario, incluyendo la uretra, la vejiga, los uréteres y los riñones, afectan tanto a individuos de todas las edades como a niños, en particular. Por lo tanto, es de vital importancia centrarse en la prevención y en la atención oportuna de las ITU para salvar la salud de los niños (2).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se caracterizan por la presencia de microorganismos en la orina, pudiendo manifestarse de manera sintomática o sin síntomas evidentes. Estas infecciones pueden afectar cualquier componente del sistema urinario, incluidos los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra. Por lo general, las ITU suelen desarrollarse en las partes internas del tracto urinario, pero si la infección se propaga hacia los riñones, puede tener consecuencias graves. En el caso de niños de 1 a 11 años, las ITU son consideradas una enfermedad relativamente común. Se estima que aproximadamente el 8% de las niñas y entre



el 1 y el 2% de los niños han experimentado al menos un episodio de ITU. Aunque en muchos casos las ITU tienen un pronóstico favorable y no se repiten, en algunos niños pueden ser un indicador temprano de trastornos congénitos o estar asociados a problemas en la función del sistema urinario (3).

En el contexto peruano, la disponibilidad de informes que aborden la resistencia a los antibióticos y su relación con las diversas características de las infecciones del tracto urinario (ITU) es aún progresiva. Considerando que aún existe una falta de datos sólidos que respalden completamente el uso adecuado de antibióticos en pacientes pediátricos. Este vacío de información representa un problema significativo, especialmente en niños que experimentan episodios recurrentes de ITU y presentan trastornos somáticos en su sistema urinario (4).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos suelen ser provocadas principalmente por bacterias que ingresan al tracto urinario a través de la uretra. Entre las posibles causas se encuentran factores anatómicos, como la presencia de reflujo vesicoureteral, que permite que la orina retroceda desde la vejiga hacia los riñones, así como malformaciones congénitas en el sistema urinario. Además de esto, factores como la retención de orina, la falta de una higiene adecuada o la inserción prolongada de catéteres urinarios pueden facilitar el desarrollo de ITU en pacientes pediátricos.

Elegir el tratamiento antibiótico adecuado es crucial para eliminar rápidamente la infección y prevenir la sepsis urinaria, mejorando también los síntomas y evitando complicaciones como cicatrices, abscesos renales, insuficiencia renal e hipertensión. En niños mayores y adolescentes, el tratamiento adecuado también aliviará síntomas como dificultad para orinar, micción frecuente, dolor en el abdomen y la región lumbar, así como la presencia o ausencia de fiebre. Es relevante destacar que bacterias como la *Escherichia coli* representan la causa en



aproximadamente el 70 % al 90 % de los casos de ITU, aunque también existen otros microorganismos como *Klebsiella* (5).

El Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco, es un nosocomio que brinda atención de salud en la región. No obstante, se ha observado un aumento alarmante en la resistencia bacteriana en niños menores de 12 años que han sido atendidos en este hospital debido a infecciones del tracto urinario durante el período que abarca desde 2020 hasta 2022. Esta resistencia bacteriana está generando dificultades en la efectividad de los tratamientos médicos y podría dar lugar a complicaciones graves y prolongadas en los pacientes.

Este fenómeno plantea desafíos significativos para el manejo de las infecciones del tracto urinario en la población pediátrica, ya que la resistencia a los antibióticos limita las opciones de tratamiento disponibles. Además, puede prolongar la duración de las infecciones y aumentar los riesgos asociados, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de los pacientes y aumenta la carga en los sistemas de atención médica.

Por lo tanto, es esencial abordar este problema de resistencia bacteriana de manera integral, comprendiendo sus causas subyacentes y trabajando en estrategias para prevenirla y controlarla. La investigación y el análisis de datos específicos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco desempeñan un papel crucial en la identificación de soluciones efectivas para garantizar la salud y el bienestar de los niños afectados por infecciones del tracto urinario en esta región.

En este escenario es importante recalcar que alrededor del 8% de los niños, desde los recién nacidos hasta los 11 años, experimentan al menos una vez una infección del tracto urinario (ITU) en su vida. La causa más común es la bacteria *Escherichia coli*. No obstante, durante el primer año de vida, son más frecuentes y representativas las bacterias como *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, *Enterococcus spp.* y *Pseudomonas spp.*, y estos conllevan un



mayor riesgo de desarrollar sepsis en comparación con los adultos. Identificar si una ITU es una pielonefritis o una cistitis puede ser complicado comparar únicamente en los síntomas y signos clínicos, especialmente en lactantes y niños pequeños. Además de causar morbilidad aguda, las ITU pueden dar lugar a problemas médicos a largo plazo, como hipertensión arterial y una disminución en la función renal (6).

En este sentido, se debe resaltar la importancia de abordar las ITU en niños de manera integral, desde la prevención y el diagnóstico preciso hasta el tratamiento efectivo y el seguimiento a largo plazo, con el objetivo de garantizar la salud y el bienestar de esta población vulnerable. Además, destaca la necesidad de considerar factores específicos de edad y bacterias involucradas al abordar estas infecciones en niños, Dado que las infecciones del tracto urinario (ITU) son causadas principalmente por enterobacterias, en particular *Escherichia coli* (*E. coli*), el perfil de resistencia a los antibióticos de estas infecciones puede variar con el tiempo debido a una serie de factores. Estos factores incluyen diferencias en las tasas de incidencia registradas en la evaluación de la enfermedad, los criterios de diagnóstico utilizados y el nivel de registro estadístico. Por lo tanto, esta investigación se centrará en llevar a cabo un análisis minucioso y completo de los resultados de los urocultivos realizados en pacientes pediátricos menores de 12 años. El propósito de esta investigación es contribuir a la implementación de un tratamiento adecuado para los pacientes pediátricos que padecen ITU, lo que tendrá un impacto directo en la prevención de complicaciones a corto y medio plazo. Estas complicaciones pueden incluir afecciones graves como sepsis, hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica.

Por ello, la presente investigación centrará su interés en las siguientes interrogantes:



1.2. Formulación de Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el perfil microbiológico y susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuál es el perfil microbiológico de pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad?
2. ¿Cuál es el perfil de susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad?
3. ¿Cuál es la relación entre el perfil microbiológico y la susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022?



1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

En la actualidad, uno de los principales retos en el abordaje de las infecciones del tracto urinario (ITU) en niños radica en el aumento de la resistencia bacteriana o antimicrobiana. La resistencia bacteriana se manifiesta cuando las bacterias desarrollan mecanismos para resistir los efectos de los antibióticos que se utilizan para su tratamiento. Esta situación se convierte en un problema crítico, dado que los antibióticos constituyen una de las herramientas fundamentales para combatir la ITU. Si los medicamentos no surten efecto debido a la resistencia bacteriana, la infección puede persistir, agravarse y dar lugar a complicaciones más severas.

El tema de las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos reviste una gran importancia debido a su alta prevalencia y al preocupante aumento de la resistencia bacteriana. Esta investigación tiene como propósito evaluar la susceptibilidad de las bacterias en el contexto del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco y obtener datos significativos sobre la eficacia de los tratamientos actuales. Los resultados obtenidos son de gran utilidad para mejorar la gestión de las ITU en niños, permitiendo así una selección más adecuada de antibióticos evitando de esta manera posibles complicaciones adicionales en la salud de los niños afectados.

1.3.2. Relevancia social

La infección del tracto urinario (ITU) en niños es un asunto de gran relevancia en el ámbito de la salud que requiere una atención adecuada. En algunos casos, se observa que los tratamientos administrados en los hospitales no surten efecto debido a la resistencia bacteriana que desarrollan las bacterias responsables de las ITU. Esta resistencia limita las opciones terapéuticas y plantea un desafío adicional para los profesionales de la salud. Este estudio tiene un impacto social significativo, ya que busca mejorar la calidad de la atención



y el tratamiento brindados a los niños con ITU. Al contar con información precisa sobre la susceptibilidad bacteriana, los médicos podrán elegir los antibióticos más eficaces, reduciendo al mínimo el riesgo de complicaciones y contribuyendo a una recuperación más rápida y exitosa. Además, al abordar el problema de la resistencia a los antibióticos, se promueve el uso responsable de estos medicamentos, lo cual es fundamental para preservar su eficacia en el futuro y garantizar el bienestar de las generaciones futuras.

1.3.3. Implicancia práctica

La infección del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos es una condición clínica con importantes implicaciones prácticas en el ámbito de la salud. Estas implicaciones se relacionan con la necesidad de diagnosticar tempranamente, tratar de manera efectiva y prevenir complicaciones a largo plazo. Por lo tanto, abordar este problema de manera adecuada resulta crucial para garantizar el bienestar de los niños afectados. Los resultados significativos de este estudio permitirán extraer un diagnóstico temprano, un tratamiento efectivo y la prevención de futuras complicaciones. Además, de mejorar las estrategias de prevención y establecer directrices de tratamiento basadas en evidencia, lo que garantiza una atención óptima y de alta calidad.

1.3.4. Valor teórico

La investigación relacionada con la infección del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos tiene un gran valor desde una perspectiva teórica, ya que contribuye al cuerpo de conocimientos científicos en diversas áreas relacionadas con la salud infantil y la microbiología clínica. Estas contribuciones teóricas abren nuevas perspectivas y generan avances significativos en diversos campos médicos. La investigación en ITU en pacientes pediátricos proporciona información relevante sobre la epidemiología y la prevalencia de esta afección en la población infantil, lo cual es fundamental para comprender la carga de enfermedad asociada a las ITU. Además, esta investigación analiza las variaciones en la



susceptibilidad bacteriana, lo que brinda datos valiosos para la formulación de estrategias de prevención y control. Estos hallazgos también son de gran importancia para la toma de decisiones tanto en el ámbito clínico como en el de la salud pública.

1.3.5. Utilidad metodológica

Esta investigación tiene una utilidad metodológica de naturaleza científica, ya que permite llevar a cabo un análisis de la susceptibilidad bacteriana y evaluar la efectividad de diversos antibióticos empleados en el tratamiento de las infecciones del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos. El uso de fichas de recolección de datos fue fundamental para identificar las opciones terapéuticas más apropiadas. Ya que esto contribuirá a la mejora de los protocolos de tratamiento al evitar la administración innecesaria de antibióticos de amplio espectro y reducir al mínimo el desarrollo de resistencia bacteriana.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo General

Analizar el perfil microbiológico y susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Analizar el perfil microbiológico de pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad.
2. Determinar el perfil de susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad



3. Determinar la relación que existe entre el perfil microbiológico y la susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en la Provincia y departamento del Cusco en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco – EsSalud del Cusco.

1.5.2. Delimitación temporal

El periodo considerado para el presente estudio perfil microbiológico y de susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco, comprende el año 2020 hasta el 2022.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Haciseyitoglu D., Ozdemir A. y Cag Y. (2021). En el estudio titulado: **“Resistencia a los antibióticos y bacterias en las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos”**. Presentado en la Revista Médica Medeniyet. Tiene como objetivo identificar los microorganismos responsables de las infecciones del tracto urinario (ITU) en niños menores de 17 años en el Hospital. Kartal Dr. Lutfi Kirdar, así como determinar las tasas de resistencia antibiótica y sus causas. La metodología empleada fue de tipo descriptivo, analizando retrospectivamente un total de 4,801 muestras de orina de niños menores de 17 años que presentaron crecimiento bacteriano en sus urocultivos. Se procedió a aislar las bacterias y se realizó un análisis estadístico de sus perfiles de resistencia a los antibióticos. Los resultados obtenidos revelaron que la mayoría de los pacientes (77,2%) de los 2.592 pacientes incluidos en el estudio eran de género femenino, con una edad media y mediana del rango intercuartílico (RIQ) de 55 meses (12-98 meses). La prevalencia del género femenino fue significativa en todos los grupos de edad, excepto en el período neonatal ($p < 0.0001$). Las bacterias más comunes aisladas fueron *Escherichia coli* (67,7%), *Klebsiella spp.* (10,7%) y *Enterococcus spp.* (8,8%). En cuanto a la resistencia antibiótica, se observó que la ampicilina presentaba una alta tasa de resistencia (66,6%) en el caso de *E. coli*, mientras que el meropenem mostraba una baja tasa de resistencia (0,3%). Es importante señalar que, aunque la resistencia de *E. faecalis* a la ampicilina y la ciprofloxacina era baja, *E. faecium* mostró una mayor resistencia a estos antibióticos. Como conclusión, este estudio subraya la importancia de que cada centro de salud determine sus propios patrones de resistencia antibiótica para orientar el tratamiento empírico. Se recomienda reevaluar la elección de antibióticos de manera empírica



basándose en los resultados del cultivo y la prueba de sensibilidad, lo que podría resultar altamente eficaz para reducir las tasas de resistencia antimicrobiana (7).

Anjum A. (2020). La investigación intitulada: **“Prevalencia y patrón de susceptibilidad antibiótica de patógenos en niños con infección urinaria en un hospital terciario”**.

Presentado en la revista International Journal of Contemporary Pediatrics. Tiene como objetivo comprender el patrón local de los patógenos urinarios y su susceptibilidad a diversos antimicrobianos, con el fin de seleccionar un tratamiento empírico adecuado para niños con infección del tracto urinario (ITU) aguda. La metodología empleada consistió en un estudio transversal retrospectivo que se llevó a cabo en 208 niños de entre 1 y 18 años, con sospecha de ITU, que fueron admitidos en el Hospital KIMS de Bangalore, durante el período de enero a diciembre de 2018. Los datos fueron recopilados de historias clínicas. Los resultados obtenidos en el estudio revelaron que, de los 208 niños examinados, 48 presentaron cultivos positivos, lo que representó una prevalencia del 23%. Además, se observó que, en el grupo de edad de 1 a 5 años, las ITU con cultivos positivos predominaron en varones, mientras que, en el grupo de 6 a 18 años, predominaron en niñas. Es importante destacar que *Escherichia coli* (45,83%) fue el organismo más frecuentemente aislado en el estudio, seguido de *Enterococcus* (31,25%), *Klebsiella* (16,67%), *Proteus* (4,17%) y *Acinetobacter* (4,17%). En cuanto a la susceptibilidad antibiótica, se encontró que *E. coli* mostró mayor sensibilidad a la Amikacina (91%) y la Gentamicina (77%). *Klebsiella* fue más sensible a la Gentamicina (87.5%) y la Piperacilina (75%), mientras que *Enterococcus* demostró mayor sensibilidad a la Vancomicina (67%) y el Linezolid (60%). Con el estudio se llegó a la siguiente conclusión; se resalta la importancia de realizar un seguimiento periódico para evaluar la resistencia actual a los agentes antimicrobianos. Se enfatiza la necesidad de restringir el uso de antimicrobianos para mitigar la resistencia, y se sugiere que la selección empírica de antibióticos se base en el conocimiento de los patrones locales



de los organismos bacterianos y su susceptibilidad a los antimicrobianos, en lugar de seguir pautas universales (8).

Altamimi I., et al. (2023). En la investigación intitulada: **“Patógenos bacterianos y Patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos de las infecciones del tracto urinario en Niños durante COVID-19 2019- 2020: Un gran Centro de atención Terciaria en Arabia Saudí”**. Presentado en la revista internacional de pediatría Children. El estudio tiene como objetivo determinar los patrones de resistencia antimicrobiana de los patógenos pediátricos responsables de las Infecciones del Tracto Urinario (ITU), incluyendo las bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), en Arabia Saudita. El estudio es de enfoque transversal retrospectivo, ello para evaluar la frecuencia de aislamiento y el perfil de resistencia antimicrobiana de los uropatógenos en niños de 0 a 15 años. Los datos de los urocultivos se recopilaban durante el período de 2019-2020 en el King Fahad Medical City, un hospital terciario de importancia en Riad, Arabia Saudita, analizando un total de 1022 muestras de orina de pacientes diagnosticados con ITU para este estudio. Las especies microbianas presentes en las muestras se cultivaron e identificaron utilizando técnicas bioquímicas estándar. La resistencia de estas cepas a los antimicrobianos se evaluó mediante un método in vitro siguiendo los criterios establecidos por el Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI). Además, se llevó a cabo una prueba de sinergia de doble disco para identificar cepas de *E. coli* productoras de BLEE. Los resultados revelaron que los patógenos predominantes fueron *E. coli* (58,6%), seguido de *Klebsiella sp.* (23,9%). Los aislados de *E. coli* mostraron una alta sensibilidad a meropenem y ertapenem en el 99,2% de los casos, seguidos de la amikacina (99%). *Klebsiella sp.* demostró sensibilidad a la amikacina en el 97.1% de los casos, así como a meropenem y ertapenem (92.2% en ambos casos). Las tasas de sensibilidad más altas ante los antimicrobianos para las cepas productoras de BLEE fueron para meropenem y



ertapenem (100% en ambos), seguidos de amikacina (99%). Llegando con el estudio a la siguiente conclusión: la importancia de utilizar los datos locales de sensibilidad antibiótica para la selección de tratamientos empíricos en casos de ITU en niños. Se destacan la amikacina, el ertapenem y el meropenem como opciones intravenosas efectivas, mientras que las opciones orales adecuadas incluyen cefalosporina, cefuroxima, amoxicilina/ácido clavulánico y nitrofurantoína. Además, se observará que la susceptibilidad antimicrobiana no experimentará cambios significativos durante la pandemia COVID-19, aunque se requerirán investigaciones adicionales para evaluar posibles alteraciones relacionadas con la pandemia (9).

Antón J. (2019). En la tesis de posgrado titulado **“Epidemiología, agentes causales y perfil de resistencia antimicrobiana a la antibioterapia empírica en la infección del tracto urinario en la Población Infantil”**. Presentado ante la Universidad Miguel Hernández de Elche. El objetivo del estudio fue determinar el nivel de resistencia a los principales fármacos antibióticos (gentamicina y cefotaxima) utilizados como tratamiento inicial de la infección urinaria (ITU) en pacientes pediátricos con criterios de ingreso. La metodología consistió en un estudio observacional descriptivo transversal de los pacientes pediátricos ingresados en el Servicio de Pediatría de la UCI entre enero de 2015 y octubre de 2018. Se revisaron las historias clínicas de los 151 pacientes incluidos en el estudio y se recopiló las variables relevantes para el análisis. Los hallazgos revelaron que las ITU representaron el 10% de los ingresos hospitalarios pediátricos y fueron causadas por *Escherichia coli* en el 64,2% de los casos, con una presencia significativa de resistencia de espectro extendido (BLEE) en el 4,6% de los casos. La gentamicina fue el antibiótico más utilizado en el 56,5% de los casos, sin embargo, hubo un 15,15% de resistencia a esta sustancia en los urocultivos. Los principales factores de riesgo fueron el diagnóstico de malformación renal (RR 2,98; IC95% [1,10-8,05]), los ingresos en los seis meses previos



(RR 11,48; IC95% [3,16-41,68]), la ITU previa (RR 3,45; IC95% [1,30-9,64]) y la administración de profilaxis antibiótica (RR 4,66; IC95% [1,62-13,4]). La cefotaxima presentó menores tasas de resistencia como tratamiento empírico en la población general (7,69%), pero se asoció a los mismos factores de riesgo que la gentamicina. En conclusión, basándonos en los perfiles locales de resistencia antimicrobiana, la gentamicina parece ser una opción de tratamiento de primera línea inapropiada en nuestra población. Cefotaxima puede ser una buena opción en una población sin factores de riesgo, sin embargo, en casos de malformación renal o antecedentes patológicos relevantes, puede ser preferible administrar un antibiótico que no tenga una asociación significativa con estos factores. Piperacilina-tazobactam y carbapenems pueden ser opciones terapéuticas adecuadas en casos con sospecha y factores de riesgo de BLEE, según los perfiles de resistencia locales (10).

Merga Y., Terfa K., Mamuye D. y Bitew A. (2018). En estudio titulado: **“Prevalencia y Susceptibilidad Antimicrobiana de Uropatógenos aislados de Pacientes Pediátricos en Yekatit 12 Hospital Medical College, Addis Abeba, Etiopía”**. Presentada en la Revista International Journal of Microbiology. Tiene como objetivo del determinar la prevalencia de la infección urinaria en pacientes pediátricos e identificar los uropatógenos bacterianos responsables de la infección y estudiar los patrones de sensibilidad antibiótica de los aislados bacterianos. La metodología desarrollada fue de tipo transversal retrospectivo ejecutado de enero a abril de 2014, obteniendo muestras de orina de 384 pacientes pediátricos menores o iguales a 15 años en frascos universales estériles. Los hallazgos encontrados fueron los siguientes: se obtuvo un total de 384 pacientes (199 varones y 185 mujeres) de edad igual o inferior a 15 años de los que se recogieron muestras de orina. De estos pacientes, 61 (15,9%) presentaban bacteriuria significativa. De las 185 mujeres, 36 (19,5%) presentaron cultivos positivos, mientras que 25 (12,6%) de los 199 varones tenían



bacteriuria significativa de los 199 varones tenían bacteriuria significativa, y el mayor número de sujetos de estudio eran menores de 3 años, y el mayor cultivo positivo se obtuvo en este grupo de edad. El mayor número de sujetos del estudio eran menores de 3 años, y el mayor número de cultivos positivos se obtuvo en este grupo de edad, con 35 (57,4%) de los 61 cultivos positivos. Se aislaron especies bacterianas pertenecientes a seis géneros fueron aisladas e identificadas a partir de 61 cultivos positivos, esta fueron *Escherichia*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Proteus*, *Acinetobacter* y *Enterococcus*. De las bacterias aisladas, *E. coli* fue el patógeno más frecuente, seguido de *Klebsiella* spp. Además, *E. coli* y *Klebsiella* spp. fueron los patógenos más frecuentes en las pacientes de sexo femenino. *E. coli* y *Klebsiella* spp. fueron los patógenos más frecuentes en las mujeres, con un 71,4% y un 64,7% respectivamente. En cuanto a las pruebas de susceptibilidad, *E. coli* y *Klebsiella* spp. no fueron 100% sensibles a ninguno de los 11 antibióticos probados. *Acinetobacter* spp. presentó una resistencia del 100% a tres antibióticos: gentamicina (GN), trimetoprim-sulfametoxazol (SXM) y augmentin (AMP). Pero eran 100% susceptibles a ciprofloxacina (CIP), cefuroxima (CXM), norfloxacina (NOR) y ceftazidima (CAZ). Por el contrario, *Proteus* spp. fue 100% a todos los fármacos excepto a la nitrofurantoína. Las especies de *Enterococcus* presentaron una resistencia del 71,4% al cloranfenicol (C) y del 85,7% tanto al SXM como a la eritromicina. Llegando con el estudio a las siguientes conclusiones: Este estudio determinó la prevalencia de la infección urinaria en pacientes pediátricos y puso de relieve los principales uropatógenos bacterianos implicados en la infección urinaria uropatógenos bacterianos implicados en la IU por primera vez en el país. Además, las especies bacterianas patógenas y su frecuencia concordaron con el patrón habitualmente descrito, siendo *E. coli* el organismo más comúnmente aislado en los casos de infección urinaria pediátrica (11).



2.1.2. Antecedentes Nacionales

Ayme C. (2019). En la tesis de pregrado titulado **“Infección del tracto urinario y perfil de sensibilidad en pacientes pediátricos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé Huancayo 2015 – 2017”**. Presentado ante la universidad Peruana de los Andes. El objetivo del estudio fue caracterizar la infección del tracto urinario (ITU) y el perfil de sensibilidad en pacientes pediátricos del Hospital Nacional "Ramiro Prialé Prialé" en Huancayo durante el periodo de 2015 a 2017. La metodología utilizada fue de tipo aplicativo, clínico, descriptivo, retrospectivo y observacional. Se utilizó la base de datos de laboratorio y microbiología para trabajar indirectamente con los resultados de los urocultivos. También se solicitó acceso a las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de ITU. Se incluyeron en la población 400 pacientes pediátricos con diagnóstico de ITU, de los que 240 casos cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Los resultados revelaron que, en los niños menores de dos años, el problema clínico más frecuente era la falta de concentración (41,3%), el escaso aumento de peso (38%) y los vómitos (33,7%). En los niños mayores de dos años predominaban la fiebre (66,9%), la disuria (41,9%) y el dolor suprapúbico (35,1%). El uropatógeno más frecuentemente identificado fue *Escherichia coli* (57,5%), y el mecanismo de resistencia más común descubierto, según edad y sexo, fue la betalactamasa extendida (BLEA) en el 54% de los casos. La nitrofurantoína (84%), la amikacina (79%) y la gentamicina (79%) demostraron mayor sensibilidad, pero el trimetoprim/sulfametoxazol (59%) y la ampicilina (57%) demostraron mayor resistencia. Por último, en la ITU pediátrica es crucial valorar las características clínicas identificadas por el grupo etiológico para sospechar adecuadamente este diagnóstico. El uropatógeno más frecuentemente aislado es *Escherichia coli*, y el mecanismo de resistencia más frecuente es el BLEA, presente en ambos grupos etiológicos y en ambos sexos. La



nitrofurantoína, la amikacina y la gentamicina resultaron ser más sensibles, mientras que el trimetoprim/sulfametoxazol y la ampicilina se mostraron más resistentes (12).

Panana V. (2022). En la tesis de pregrado titulado **“Características clínicas epidemiológicas y resistencia a antibióticos en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario atendidos en el Hospital Regional de Huacho, 2019 -2021”**. Presentado ante la universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. El objetivo fue determinar las características clínicas, epidemiológicas y resistencia a los antibióticos en pacientes pediátricos que sufrieron infección del tracto urinario y recibieron atención en el Hospital Regional de Huacho entre 2019 y 2021. El método utilizado fue un estudio observacional cuantitativo. La muestra contó con niños que cumplieron con los criterios de inclusión y fueron atendidos en el Hospital Regional de Huacho. Se obtuvieron los siguientes hallazgos: el grupo socioeconómico más afectado fueron los niños (70,58%), el sexo predominante fue el femenino (78,43%), la mayoría de los casos se originaron en el distrito de Huacho (39,21%), las manifestaciones clínicas más comunes fueron fiebre (92,15%), problemas digestivos (37,25%) y polaquiuria (17,64%), y se detectaron defectos anatómicos del tracto urinario en el 9,8% de los casos. En conclusión, se descubrió que la infección del tracto urinario en pacientes pediátricos era más común en bebés de sexo femenino con bajo nivel socioeconómico. Las manifestaciones clínicas más comunes fueron fiebre, problemas digestivos y polaquiuria, con un tiempo medio de hospitalización de 4,47 días. Se observaron alteraciones en el análisis de la orina en todos los casos, con *Escherichia coli* como principal agente causal. La amikacina y el imipenem fueron los fármacos antibióticos más eficaces in vitro, mientras que la ampicilina/sulbactam y la trimetoprima/sulfametoxazol mostraron una elevada resistencia (13).



Álvarez F. (2018). En la tesis de pregrado titulado “**Etiología y Sensibilidad antibiótica en pacientes menores de 15 años con infección del Tracto Urinario, 2018**”. Presentado ante la universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. El objetivo fue determinar la etiología y la sensibilidad antibiótica en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario en el servicio de pediatría del Hospital Las Mercedes durante el año 2018. La metodología utilizada fue un diseño de investigación observacional. La población de estudio estuvo constituida por pacientes pediátricos hospitalizados que fueron atendidos en consulta externa con diagnóstico de infección urinaria en el servicio de pediatría del hospital mencionado. Se obtuvieron los siguientes resultados: Se incluyeron 111 niños con edades comprendidas entre un mes y cinco años, siendo el 87,4% mujeres y el 61,3% lactantes. Hubo 77 casos de infección urinaria y 34 casos de infección urinaria recurrente o complicada. *Escherichia coli* fue el microbio más frecuente en todos los grupos, con un 63,1%. En cuanto a la resistencia antibacteriana, ampicilina tuvo una resistencia del 80,6%, cefalotina tuvo una resistencia del 59%, amoxicilina/clavulánico tuvo una resistencia del 55,4%, trimetoprima/sulfametoxazol tuvo una resistencia del 51,6%, nalidixico tuvo una resistencia del 51%, cefalexina tuvo una resistencia del 40%, cefotaxima tuvo una resistencia del 31%, cefuroxima. En conclusión, se observó una elevada resistencia antibacteriana a las aminopenicilinas, sulfas y cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación, así como a las quinolonas. Sin embargo, los aminoglucósidos demostraron una baja resistencia, lo que los hace útiles como opción terapéutica de primera línea (14).



Ramírez V., Mundaca C. y Reátegui P. (2020). En la tesis de pregrado titulado **“Resistencia Antibiótica en infecciones urinarias en niños hospitalizados en el Hospital Cayetano Heredia, Período mayo 2018 - abril 2019”**. Presentado ante la Universidad Cayetano Heredia. El objetivo de este estudio fue describir el patrón de resistencia antibiótica en niños hospitalizados con diagnóstico de pielonefritis aguda en el Hospital Cayetano Heredia. El método utilizado fue descriptivo, casuístico y prospectivo en pacientes ingresados en la Unidad de Pediatría del HCH con diagnóstico de infección urinaria (ITU). Se obtuvieron los siguientes resultados: Se incluyeron 39 pacientes, con una resistencia a ceftriaxona del 51,3%, nitrofurantoina del 15,4%, gentamicina del 38,5% y amikacina del 2,6%. Hubo 17 casos (43,6%) de ITU con un patrón de resistencia a la lactamasa de espectro extendido (BLEE). El síntoma más frecuente fue la fiebre, presente en el 89,7% de los niños menores de dos años. En base a estos hallazgos, se determinó que la amikacina es el antibiótico con menor resistencia, por lo que debe considerarse como la primera opción en el tratamiento de la pielonefritis grave. Además, en comparación con estudios anteriores, se observó un aumento de los patógenos con el patrón de resistencia BLEE (15).



2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Infecciones del Tracto Urinario

a) Definición

La Infección del Tracto Urinario (ITU) se caracteriza por la presencia de bacterias en el sistema urinario, que puede afectar desde la vejiga hasta el tejido renal, acompañada de la presencia de glóbulos blancos en la orina y una variedad de síntomas clínicos (16).

La Infección Urinaria (IU) se refiere a una serie de circunstancias en las que se detecta el desarrollo de microorganismos, principalmente bacterias, en una muestra de orina obtenida de manera estéril de un paciente que presenta síntomas coincidentes y la presencia de glóbulos blancos en la orina. (17).

La condición en la que se detecta una cantidad considerable de bacterias en la orina, pero sin la presencia de glóbulos blancos en la misma y sin manifestaciones clínicas o síntomas, se denomina "bacteriuria asintomática". En este caso, no se requiere intervención ni tratamiento como se describe a continuación (17).

b) Epidemiología de las ITU

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más comunes en la población pediátrica. Aproximadamente el 8-10% de las niñas y el 2-3% de los niños experimentarán una ITU con síntomas antes de cumplir siete años. Es más frecuente en los varones durante los primeros seis meses de vida, pero a partir del año de edad, se vuelve progresivamente más común en las niñas. Además, existe una alta probabilidad de que las ITU se repitan (>30%), a menudo con diferentes tipos de bacterias que causan la infección inicial, especialmente durante el primer año después del episodio inicial (18).



La frecuencia de infecciones del tracto urinario (ITU) varía dependiendo de la edad, el género y si el paciente está circuncidado o no. En lactantes menores de 2 años con fiebre, la prevalencia de ITU es del 7%, mientras que en niños de 2 a 19 años con síntomas urinarios y/o fiebre, la tasa es del 7.8%. La incidencia es más alta en lactantes menores que tienen fiebre y no están circuncidados, así como en niñas menores de 1 año (16).

La reaparición de la infección ocurre en aproximadamente el 15% al 20% de los casos, siendo más común durante el primer año después del episodio inicial y aumentando significativamente, alrededor del 60% al 75%, si ha habido tres o más episodios previos. Después de la primera infección, el tiempo promedio antes de que ocurra una recurrencia o reinfección es de aproximadamente dos semanas. Los factores de riesgo que aumentan la probabilidad de una recurrencia de ITU incluyen condiciones como obstrucciones en el sistema urinario, disfunción vesicointestinal, actividad sexual en adolescentes y el uso de catéteres urinarios (19).

Los pacientes que han experimentado una primera infección del tracto urinario (ITU) tienen un riesgo significativamente elevado de padecer recurrencias. La incidencia de ITU recurrente (ITUR) en niños y niñas con una anatomía del tracto urinario normal varía entre el 19% y el 41% según diferentes estudios. En niños menores de 1 año, este riesgo es cercano al 30%, y más del 90% experimenta una recurrencia dentro del primer año, especialmente durante los primeros meses. Los factores de riesgo para la recurrencia de ITU incluyen haber tenido la primera ITU antes de los 6 meses de edad, antecedentes familiares de ITU, presencia de reflujo vésicoureteral (RVU) dilatado y disfunción vesicointestinal (16).



c) Etiología de las ITU

La mayoría de los microorganismos responsables son bacterias que provienen del tracto gastrointestinal, siendo el 93% de ellas bacterias Gramnegativas, un 6% son cocos Grampositivos, y solo un 1% son levaduras, virus, protozoos o parásitos. Es importante destacar que *Escherichia coli* es el microorganismo más comúnmente identificado, causando aproximadamente el 80-90% de todas las infecciones urinarias en niños (14).

Si el paciente ha estado expuesto con anterioridad a antibióticos y presenta anormalidades en el sistema urinario, se incrementa la probabilidad de que la infección sea causada por microorganismos distintos a *Escherichia coli*. Por ejemplo, la probabilidad de que la infección sea causada por *Proteus mirabilis* puede variar entre un 6% y un 10%, mientras que en el caso de *Klebsiella pneumoniae*, la probabilidad oscila entre un 3% y un 5%. En menos del 2% de los casos, la infección puede ser causada por otras bacterias entéricas (19).

En contraste, las bacterias Grampositivas forman parte de la microbiota normal del cuerpo humano, aunque algunas cepas específicas pueden desencadenar infecciones. Dos ejemplos de bacterias Grampositivas que tienen el potencial de causar infecciones en seres humanos son el *Streptococcus* del grupo B y diversas especies de *Enterococcus*. El *Streptococcus* del grupo B se encuentra naturalmente en el tracto gastrointestinal y genitourinario, y puede ser responsable de infecciones en recién nacidos y en individuos con sistemas inmunológicos debilitados (20).



Staphylococcus aureus, *Streptococcus agalactiae*, *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa* tienen la capacidad de provocar una diseminación de la infección a través de la sangre, aunque esto es poco frecuente en el caso de las infecciones del tracto urinario. Estos microorganismos pueden ser responsables de este tipo de propagación hematológica de la infección en casos poco comunes (21).

En pacientes que están hospitalizados y han tenido intervenciones previas en el tracto urinario, las infecciones urinarias suelen ser causadas por microorganismos que son comunes en entornos hospitalarios, como la *Pseudomonas aeruginosa*, la *Serratia* y el *Staphylococcus* (14).

La presencia de *Candida albicans* se observa con mayor frecuencia en pacientes que han estado utilizando antibióticos de amplio espectro durante un largo período de tiempo, en individuos con sistemas inmunológicos debilitados o en aquellos que han tenido sondas vesicales colocadas durante períodos prolongados (14).

A nivel nacional, un estudio que analizó los microorganismos más comunes en niños que padecen infecciones del tracto urinario en un Hospital de Essalud, reveló que la bacteria predominante en esta afección era *Escherichia coli*, que representaba el 92.4% de los casos. Le seguían *Staphylococcus epidermidis* con un 3.4%, seguido de *Enterobacter* con un 2.5%. Finalmente, bacterias como *Klebsiella* y *Enterobacter* representaban el 0.8% de las causas de infecciones del tracto urinario durante el año 2016 en el hospital estudiado (13)



En niños que no presentan obstrucciones graves ni reflujo vesicoureteral, las infecciones del tracto urinario (ITU) generalmente tienen un pronóstico favorable. Sin embargo, aquellos pacientes que tienen anomalías en su sistema urinario, como el reflujo vesicoureteral y problemas en la micción, tienen un riesgo más alto de padecer infecciones. En el caso de las obstrucciones, estas pueden causar daños significativos en los riñones. Aproximadamente el 30-50% de los niños con una infección del tracto urinario sintomática pueden presentar reflujo vesicoureteral (RVU). El RVU puede tener un origen primario, debido a un retraso en el desarrollo de la conexión entre la vejiga y el uréter o a la presencia de un uréter intravesical corto, o puede ser secundario a problemas en la función de la vejiga o a obstrucciones. La cicatrización renal asociada con el reflujo se conoce como nefropatía por reflujo, que se presenta en dos formas: nefropatía por reflujo adquirida, que se desarrolla después de una pielonefritis y es más común en niñas, y nefropatía por reflujo congénito, que está asociada con la displasia renal y es más frecuente en niños (22).

Los niños varones que presentan reflujo vesicoureteral tienen una mayor probabilidad de desarrollar pielonefritis en comparación con aquellos que no lo tienen. Cuando el reflujo se encuentra en combinación con una infección, puede aumentar el riesgo de desarrollar cicatrices en el riñón, especialmente en aquellos con grados más elevados de reflujo (grado IV o superior) en comparación con quienes tienen grados más leves. Los lactantes y niños de corta edad, particularmente en el grupo preescolar, corren el mayor riesgo de desarrollar cicatrices renales progresivas, y esto puede llevar a complicaciones como hipertensión y la presencia de proteínas en la orina. En casos graves, algunos pacientes pueden llegar a desarrollar insuficiencia renal en etapa terminal. Además, la cicatrización renal se ha asociado con un retraso en el inicio del tratamiento antibiótico para la infección del tracto urinario (13).



La nefropatía por reflujo puede involucrar dos tipos de lesiones: la nefritis tubulointersticial crónica y una lesión en los glomérulos. La nefritis tubulointersticial crónica se caracteriza por una inflamación continua en los túbulos y el tejido intersticial del riñón, lo que puede llevar a una disminución a largo plazo de la función renal. Por otro lado, la lesión mediada por los glomérulos hace referencia al daño en los glomérulos renales, que son los filtros responsables de purificar la sangre mediante la eliminación de desechos y exceso de líquido a través del proceso de filtración. Ambos tipos de lesiones pueden estar presentes en la nefropatía por reflujo, y la gravedad y extensión de la lesión pueden variar de un paciente a otro. Aunque previamente se pensaba que la pielonefritis crónica era el principal mecanismo de cicatrización renal en estos casos, ahora se reconoce que el reflujo vesicoureteral desempeña un papel crucial en el desarrollo de estas patologías (23).

c) Clasificación de las ITU

La infección del tracto urinario se puede clasificar en diferentes tipos entre ellos tenemos: (24).

De acuerdo con los síntomas:

La bacteriuria asintomática se produce cuando hay una presencia de bacterias en la orina, pero no se desencadenan síntomas debido a la atenuación de bacterias uropatógenas o a la colonización de la vejiga por bacterias no virulentas que no pueden provocar una respuesta sintomática. En este caso, se detectan bacterias en concentraciones significativas en los análisis de orina, generalmente con recuentos superiores a 100,000 unidades formadoras de colonias por mililitro. Puede o no haber cambios en el análisis de sedimento de la orina, como la presencia de glóbulos blancos (leucocituria). Por otro lado, la infección del tracto urinario sintomática se caracteriza



por la presencia de síntomas, siendo los más comunes los relacionados con la micción, como irritación, dolor en la parte baja del abdomen (cistitis), fiebre y malestar general (24).

De acuerdo con el episodio:

La infección recurrente se subdivide en dos categorías: persistente y reinfección. Se considera recurrente cuando se han experimentado 2 o más episodios de pielonefritis aguda, 1 episodio de pielonefritis aguda junto con 1 o más episodios de cistitis, o 3 o más episodios de cistitis en el transcurso de un año (24).

De acuerdo con el sitio de proliferación de las bacterias:

- Cistitis Aguda: Se trata de una infección bacteriana en la parte inferior del tracto urinario, que se manifiesta a través de señales y síntomas como la necesidad urgente de orinar, la frecuencia urinaria aumentada, la dificultad o malestar al orinar, la presencia de glóbulos blancos en la orina (piuria) y la presencia de sangre en la orina (hematuria), y no se observa ningún impacto en todo el sistema corporal (24).
- Pielonefritis Aguda: Esta infección afecta la parte superior de las vías urinarias, incluyendo el tejido del riñón, pudiendo afectar uno o ambos riñones. Los síntomas pueden incluir fiebre, escalofríos, malestar general, dolor en la región costovertebral, y, en menor medida, náuseas, vómitos y deshidratación (24).



De acuerdo con las Complicaciones

IVU no complicada, afecta a la parte baja del sistema urinario y no presenta anormalidades en la forma o función del riñón. Se observa en pacientes inmunocompetentes que tienen más de 2 años de edad, no presentan fiebre o, si la tienen, es menor de 38°C , experimentan síntomas relacionados con la micción, están bien hidratados, en buen estado de salud general y generalmente tienen resultados negativos en las pruebas de reactantes de fase aguda (24).

IVU complicada o atípica, se manifiesta en niños menores de 2 años, particularmente en recién nacidos, y se caracteriza por síntomas de pielonefritis, fiebre que supera los 38.5°C , deshidratación, presencia de malformaciones en el sistema urinario, alteración en la función renal y una falta de mejoría en respuesta al tratamiento en las primeras 48 a 72 horas después de su inicio (24).

d) Patogénesis de la ITU

La gran mayoría de las infecciones del tracto urinario (ITU), alrededor del 91% al 96%, se originan debido al ascenso de bacterias desde la zona cercana a la uretra, donde estas bacterias migran en sentido contrario a través de la uretra hacia la vejiga y, en algunos casos, alcanzan el tracto urinario superior. La colonización de la zona periuretral por bacterias uropatógenas se considera un factor crucial en este proceso. La mayor susceptibilidad de las niñas a las ITU puede explicarse por la longitud relativamente más corta de su uretra y la presencia regular de organismos intestinales en la zona perineal. Factores como un pH vaginal elevado, una mayor capacidad de las bacterias para adherirse a las células vaginales y una disminución de los anticuerpos cervicovaginales pueden aumentar la colonización bacteriana en el área perineal de las niñas. En el caso de los niños, el espacio prepucial puede servir como un posible



reservorio de bacterias patógenas. Las infecciones también pueden introducirse en el tracto urinario a través de procedimientos como el cateterismo. Además, existe la posibilidad de que las bacterias se diseminen a través del torrente sanguíneo, aunque esto es más común en los primeros meses de vida. Cuando los patógenos invaden el riñón, esto desencadena una respuesta inflamatoria intensa que puede dar lugar a la formación de cicatrices en el tejido renal (24).

a) Factores de virulencia de patógenos

Los factores de virulencia de los patógenos aumentan la probabilidad de que una cepa bacteriana en particular colonice y posteriormente invada el tracto urinario. Estos factores incluyen características como α -hemolisina, hemaglutinina M, endotoxina, factor necrotizante citotóxico 1, antígeno capsular K, una pared celular resistente, la capacidad de resistir la acción del suero gracias a la proteína de membrana externa TraT, la producción de aerobactina que promueve el crecimiento bacteriano al unirse al hierro y una capacidad de adherencia. Se han identificado tres tipos distintos de adhesinas en la E. coli uropatógena: los pili (o fimbrias) tipo 1, las fimbrias P y las adhesinas X. Estas adhesinas facilitan la unión de las bacterias a los receptores de la mucosa en el uroepitelio, a pesar de la acción del flujo de orina que tiende a eliminarlas. Una vez que la bacteria ha invadido el uroepitelio, forma una biopelícula intracelular. Esta biopelícula puede proporcionar protección a la bacteria uropatógena E. coli contra el sistema inmunológico del huésped (24).



b) Mecanismos de defensa del anfitrión

Aunque las bacterias suelen ascender hacia la vejiga con regularidad, no todas las infecciones del tracto urinario (ITU) son inevitables. La pared de la vejiga cuenta con mecanismos de defensa locales, como la producción de moco y la secreción de péptidos antimicrobianos por parte del uroepitelio, que limitan la unión de las bacterias a las células del uroepitelio. Además, el uroepitelio posee receptores tipo Toll que pueden reconocer patrones moleculares asociados a patógenos. La activación de estos receptores tipo Toll puede llevar a la producción de mediadores inflamatorios, como citocinas, que inducen una respuesta inflamatoria local para eliminar las bacterias invasoras. La micción regular, con un flujo de orina en dirección anterógrada y el vaciado completo de la vejiga, reduce las oportunidades de adhesión bacteriana. La flora en la uretra incluye bacterias anaeróbicas, pero su crecimiento se ve inhibido por un pH urinario bajo, IgA soluble, células polimorfonucleares, lactoferrina, lipocalina, glicoproteína de Tamm-Horsfall y una alta concentración de ácido orgánico o urea en la orina (24).

c) Factores comprometedores del anfitrión

Condiciones que obstaculizan el flujo unidireccional de la orina aumentan la probabilidad de desarrollar infecciones urinarias. Esto se manifiesta en casos de reflujo vesicoureteral y obstrucción. El reflujo vesicoureteral, que es la anomalía urológica más común en niños, permite que las bacterias se desplacen desde la vejiga hacia el riñón y también conduce a la acumulación de orina después de la micción. El reflujo vesicoureteral puede ser primario o secundario, y puede estar asociado a la válvula uretral posterior, al uréter ectópico o al síndrome del vientre en ciruela pasa. Esta condición representa un importante factor de riesgo para la recurrencia de infecciones del tracto urinario y la formación de cicatrices en el tejido renal. Se estima que el



reflujo vesicoureteral afecta alrededor del 25% al 30% de los niños que han tenido una infección del tracto urinario. El reflujo vesicoureteral primario a menudo se resuelve de forma espontánea, mientras que el reflujo vesicoureteral secundario solo se resuelve cuando se corrige la causa subyacente (24).

La obstrucción anatómica, que resulta en la acumulación de orina, puede ser causada por diversas condiciones, como fimosis, estrechamiento del meato urinario, fusión de los labios uretrales, válvulas uretrales posteriores, estrechamiento de la uretra, ureteroceles, obstrucción en la unión ureterovesical o ureteropélvica, presencia de cálculos renales o masas externas (como impactación fecal, tumor o quiste). Estos factores pueden aumentar la predisposición de un niño a desarrollar una infección del tracto urinario (ITU). En este contexto, se ha observado que los lactantes varones no circuncidados que presentan fiebre tienen un riesgo de ITU de cuatro a ocho veces mayor en comparación con aquellos que han sido circuncidados. A pesar de este mayor riesgo, es importante destacar que la mayoría de los hombres no circuncidados no desarrollan una ITU (24).

La presencia de un objeto extraño, como un catéter o un cálculo, aumenta la susceptibilidad a las infecciones del tracto urinario (ITU) al proporcionar un ambiente propicio para el crecimiento bacteriano. El síndrome de urgencia y la disfunción en la micción se asocian con la acumulación de orina después de orinar, lo que aumenta el riesgo de ITU. Retrasar la micción y no orinar con la frecuencia adecuada son otros factores de riesgo. Además, otros factores que pueden aumentar la vulnerabilidad del huésped incluyen anomalías en el tejido renal, dificultades en el vaciado de la vejiga, inestabilidad del músculo detrusor, problemas de estreñimiento, diabetes mellitus, inmunodeficiencia, obesidad y deficiencia de vitamina D (24).



Los bebés, especialmente los recién nacidos, tienen una mayor probabilidad de padecer infecciones del tracto urinario (ITU), posiblemente debido a que su sistema inmunológico aún no está completamente desarrollado. En el caso de las adolescentes, las relaciones sexuales representan un factor de riesgo significativo. Investigaciones recientes han revelado que los niños y adolescentes que padecen psicosis tienen una mayor predisposición a sufrir ITU (24).

d) Factores genéticos

Existe una predisposición genética a las infecciones urinarias recurrentes y a la formación de cicatrices en el tejido renal. Los genes que se han identificado como factores de predisposición a infecciones urinarias recurrentes y cicatrices renales incluyen el gen de inserción/delección de la enzima convertidora de angiotensina (ACE I/D), los genes de los receptores de interleucina (IL)-8 CXCR1 y CXCR2, el gen IL-10-1082 A/G, la proteína de choque térmico 72 (HSPA1B), el gen del factor de crecimiento transformante (TGF)- β 1, genes relacionados con la vía del receptor tipo peaje (TLR) y el gen del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) (24).

e) Fisiopatología

El tracto urinario también cuenta con su propia inmunidad de tipo celular y presenta varios elementos endógenos que actúan como desencadenantes, como las Proteínas de Tamm-Horsfall, el Sistema Complemento, las Citoquinas y los Receptores Toll-Like. Estos receptores, al reconocer las moléculas patógenas de los microorganismos, estimulan la actividad de los leucocitos y otras células inflamatorias que combaten la invasión bacteriana (19).



Entre los receptores tipo Toll-Like (TLR) más relevantes en las infecciones urinarias, se incluyen TLRs 2, 4 y 11. Los TLRs 2 son responsables de reconocer las lipoproteínas de las bacterias Gram positivas. Los TLRs 4 se encuentran en las vías urinarias inferiores y son responsables de detectar los lipopolisacáridos de las bacterias Gram negativas. Los TLRs 11 se expresan en todo el riñón y desempeñan un papel protector contra la bacteria E. Coli enteropatógena, que es conocida por causar infecciones urinarias que ascienden hacia el riñón (19).

Cuando se trata de infecciones urinarias de vía alta, como la pielonefritis aguda, es importante señalar que no siempre están relacionadas con anomalías anatómicas en el sistema urinario. En el caso de niños que experimentan infecciones urinarias recurrentes y no muestran causas anatómicas o funcionales evidentes, la recurrencia puede atribuirse a un desequilibrio en los factores antimicrobianos y los componentes del sistema inmunológico, lo que facilita la invasión y el aumento de bacterias. Las diferencias innatas en la respuesta celular de cada paciente, es decir, la susceptibilidad genética a las infecciones urinarias, pueden explicar por qué algunos pacientes, especialmente niños, sufren infecciones urinarias recurrentes y por qué algunos pueden experimentar un deterioro renal progresivo mientras que otros no lo hacen (19).

En el tracto urinario tiene factores que lo protegen y si existe alguna alteración ocasionan un ascenso, colonización e infección bacteriana, estos son: (19).

- Que el flujo de orina se de en sentido descendente permite el aclaramiento de las bacterias
- Un “pH urinario ácido, la isostenuria y el alto contenido de urea en la orina” impiden que exista un crecimiento bacteriano.



- La proteína de Tamm-Horsfall se adhiere a las fimbrias, evitando la unión de las bacterias al uroepitelio.
- Inmunoglobulina A secretora.

En niños durante los primeros años de vida, pueden darse situaciones que aumentan el riesgo de contaminación perineal con la flora intestinal, como la "incontinencia fecal, la exposición prolongada a heces en pañales y la fimosis fisiológica". En particular, los lactantes varones no circuncidados tienen un mayor riesgo, ya que el prepucio interno almacena una gran cantidad de microorganismos, y si el niño tiene una fimosis cerrada, estos patógenos pueden ascender por la vía urinaria mediante un flujo retrógrado de orina al final de la micción. Una vez que la vejiga está colonizada, aumenta el riesgo de desarrollar una infección en el tracto urinario, y esto se debe a una combinación de factores tanto relacionados con el huésped como con la bacteria involucrada (19).

En niños que tienen alguna afección en sus vías urinarias que pueda causar una obstrucción en el flujo de la orina o un reflujo vesicoureteral, existe un mayor riesgo de que la orina infectada ascienda hacia los riñones y desencadene una pielonefritis. Varios estudios han demostrado que el riesgo más alto de desarrollar una infección en el tejido renal con cicatrices ocurre en los primeros años de vida. Esto puede resultar en daño renal a largo plazo y, en el futuro, podría llevar a problemas como hipertensión arterial, complicaciones durante el embarazo o incluso insuficiencia renal crónica en la edad adulta (19).

El sistema urogenital carece de las barreras físicas típicas que se encuentran en otros sistemas de defensa del cuerpo y no dispone de un drenaje continuo de fluidos que funcione como un mecanismo protector. Sin embargo, cuenta con algunos mecanismos de defensa, siendo uno de los más destacados el flujo unidireccional de la orina. Además,



las células del uroepitelio tienen la capacidad de prevenir la fijación de bacterias a la mucosa. Se ha observado que cuando las bacterias se unen al uroepitelio, esto desencadena una respuesta inmune celular que involucra la liberación de mediadores inflamatorios, lo que podría resultar en la formación de cicatrices como secuela (19).

f) Signos y síntomas de las ITU

La sospecha de una infección del tracto urinario (ITU) en niños se basa en la observación de una serie de signos y síntomas que pueden ser más o menos específicos. Sin embargo, para confirmar la presencia de una ITU, se requiere llevar a cabo pruebas de laboratorio, ya que la clínica por sí sola no tiene un alto poder de discriminación. En el caso de niños menores de 24 meses, el síntoma principal que sugiere una ITU es la presencia de fiebre sin una causa evidente. Con el objetivo de evitar realizar exámenes innecesarios, lo cual implica someter a estos niños a procedimientos invasivos como sondajes o punciones vesicales, y al mismo tiempo reducir el riesgo de retrasar el inicio del tratamiento antibiótico cuando sea necesario, se han investigado diversas variables clínicas que pueden ayudar a distinguir entre lactantes febriles con bajo o alto riesgo de tener una ITU. Por lo tanto, en lactantes de entre 2 y 24 meses con fiebre, se recomienda realizar un examen de orina en las siguientes situaciones clínicas (16).



En todo niño con ITU es importante descartar mediante la anamnesis y el examen físico los factores de riesgo de ITU y patología subyacente de importancia (16).

Tabla 1. Síntomas y signos en lactantes y niños con ITU^a

Grupo de edad		Más comunes	Síntomas y signos	Menos comunes
Lactante < 3 meses		Fiebre Vómitos Letargia Irritabilidad	Rechazo alimentación Retraso crecimiento	Dolor abdominal Hematuria Ictericia Orina mal olor
Lactantes y niños > 3 meses	Preverbal	Fiebre	Dolor abdominal Vómitos Rechazo alimentación Dolor lumbar	Letargia Irritabilidad Hematuria Orina mal olor Retraso crecimiento
	Verbal	Polaquiuria Disuria	Vaciamiento disfuncional Incontinencia Dolor abdominal Dolor lumbar	Fiebre Malestar Vómitos Hematuria Orina mal olor Orina turbia

Fuente: Revista Chilena de Pediatría, 2020.

g) Diagnóstico de las ITU

- Anamnesis:

En el proceso de entrevista a un paciente pediátrico con sospecha de infección del tracto urinario (ITU), es crucial explorar una serie de aspectos. Esto incluye la revisión de antecedentes personales, como el crecimiento y los hábitos miccionales y deposicionales, así como la posibilidad de estreñimiento. Los antecedentes obstétricos, como el diagnóstico prenatal de malformaciones nefrológicas, también deben tenerse en cuenta. Además, es esencial investigar antecedentes médicos, incluyendo episodios previos de ITU, evaluaciones nefrourológicas previas, fiebre de origen desconocido y litiasis renal. La historia familiar, con un enfoque en antecedentes de litiasis renal, enfermedad renal crónica y reflujo vesicoureteral, es relevante. Los síntomas actuales, como fiebre, vómitos, anorexia, irritabilidad, escalofríos, problemas miccionales,



enuresis y dolor en la parte baja del abdomen o la región lumbar, también deben ser evaluados cuidadosamente durante la entrevista clínica (17).

- **Exploración física:**

Durante el examen clínico general, se realiza una exploración de los diferentes sistemas del cuerpo, prestando una atención especial a ciertos aspectos. Esto incluye la exploración abdominal, donde se palpa en busca de fecalomas y masas en las áreas vesical y renal. Además, se lleva a cabo una exploración en la región lumbar, que implica la inspección visual, la palpación y la puñopercusión. También se realiza una evaluación de los genitales externos, con el propósito de detectar condiciones como fimosis, sinequias de labios, balanitis y vulvovaginitis (17).

- **Examen de orina**

El diagnóstico de una infección del tracto urinario (ITU) se basa en pruebas bacteriológicas, lo que resalta la importancia de obtener una muestra de orina precisa para evitar errores en el diagnóstico y procedimientos innecesarios. La elección del método para recoger la muestra de orina depende de la capacidad del paciente para controlar la micción y de su situación clínica. En el caso de niños que pueden controlar la micción, se recomienda tomar la muestra de orina del segundo chorro miccional. Es esencial que esta recolección de muestra sea realizada por personal capacitado y que se realice un lavado suave de los genitales con jabón antes del procedimiento. Además, se debe asegurar una adecuada hidratación del paciente antes de la toma de muestra (17).



En situaciones en las que los niños no tienen control sobre la micción y se requiere un diagnóstico o tratamiento inmediato, se recomienda considerar la obtención de la muestra de orina a través de punción suprapúbica o cateterismo vesical. La elección entre estos métodos dependerá del nivel de capacitación del personal médico y del entorno de atención médica. Por lo general, se prefiere el cateterismo vesical, que puede llevarse a cabo en servicios de urgencia o en pacientes hospitalizados. Aunque esta técnica puede resultar incómoda para el niño, presenta un bajo riesgo de complicaciones, aunque existe la posibilidad de contaminación, con tasas informadas en torno al 9-12% (17).

Para reducir el riesgo de contaminación, es necesario desechar los primeros mililitros de orina obtenidos mediante cateterismo y emplear una sonda nueva si el primer intento no tiene éxito. La punción suprapúbica, que se considera la técnica de referencia para la obtención de muestras de orina, es invasiva, incómoda y requiere personal médico capacitado, por lo que generalmente se reserva para casos de fimosis grave, sinequias vulvares o infecciones o malformaciones genitales externas. Si se elige este método, se recomienda realizarlo bajo la guía de imágenes ecográficas. Las bolsas recolectoras presentan un alto riesgo de contaminación, con tasas de falsos positivos inaceptablemente elevadas (superiores al 70%), por lo que no se aconseja utilizarlas para el diagnóstico de ITU. Su principal utilidad radica en los casos en que el examen de orina es normal, ya que tienen un alto valor predictivo negativo para descartar ITU. Pueden ser utilizadas en pacientes que no tienen control de la micción y no requieren un diagnóstico y tratamiento inmediatos. Sin embargo, si la muestra presenta alguna anormalidad, se debe confirmar con una nueva muestra de orina obtenida por cateterismo o punción vesical antes de iniciar la terapia antibiótica. Es importante procesar la muestra de orina en un plazo de 4 horas, y si esto no es posible, se debe



refrigerar a temperaturas de entre 2 y 8 grados Celsius inmediatamente después de su recolección, sin exceder las 24 horas de refrigeración (17).

- **Uroanálisis**

Es inusual encontrar infecciones del tracto urinario (ITU) sin la presencia de leucocituria (piuria). La leucocituria en ausencia de bacteriuria es un hallazgo no específico y puede manifestarse en diversas condiciones clínicas, como fiebre, ejercicio intenso, vulvovaginitis, balanitis, glomerulonefritis, apendicitis, enfermedad de Kawasaki, entre otras. Por otro lado, la bacteriuria sin piuria generalmente sugiere contaminación externa, bacteriuria asintomática o, en raras ocasiones, una infección muy reciente que ocurrió antes del inicio de la respuesta inflamatoria. Cuando se sospecha una ITU de acuerdo con los síntomas clínicos, es importante realizar un análisis de orina alterado, lo que permite comenzar el tratamiento antibiótico de manera temprana, incluso antes de obtener los resultados del cultivo de orina. Este análisis debe realizarse con una muestra de orina recién emitida e incluye la utilización de tiras reactivas y el examen microscópico de la orina. Las tiras reactivas evalúan la presencia de nitritos y leucocito esterasa. Los nitritos positivos son altamente específicos, pero tienen una sensibilidad limitada (53%), ya que requieren al menos 4 horas de retención de la orina en la vejiga para que los uropatógenos conviertan los nitratos de la dieta en nitritos. Además, puede haber falsos negativos en lactantes y niños pequeños que vacían la vejiga rápidamente, en infecciones del tracto urinario causadas por uropatógenos que no reducen nitratos (como *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococo spp*, *Staphylococcus saprophiticus* y *Candida spp*), y cuando hay presencia de ácido ascórbico en la orina (17).



La prueba de leucocito esterasa (LE) tiene como finalidad identificar la presencia de piuria o leucocitos en la orina, indicando así la inflamación en el tracto urinario. Esto resulta fundamental para distinguir entre una infección del tracto urinario (ITU) y casos de contaminación o bacteriuria asintomática. Para analizar la cantidad de leucocitos en la orina, se puede llevar a cabo un examen microscópico de la misma, ya sea utilizando una muestra centrifugada o no centrifugada. Se considera que existe piuria significativa cuando se detectan más de 10 leucocitos por milímetro cúbico en orina no centrifugada (utilizando el método hemocitométrico), o más de 5 leucocitos por campo o más de 25 leucocitos por microlitro en orina centrifugada (usando el método estándar). La realización de este examen es más laboriosa y requiere de personal capacitado y equipo adecuado. La presencia conjunta de LE y nitritos en la tira reactiva tiene una sensibilidad del 93% y una especificidad del 72%, lo que la convierte en una opción segura para el diagnóstico biológico de la ITU, especialmente en niños mayores de 2 años. Sin embargo, en lactantes se sugiere realizar tanto la tira reactiva como el examen microscópico, ya que algunos estudios, aunque con un número limitado de pacientes, indican una menor fiabilidad de la tira reactiva, posiblemente relacionada con la calidad de la muestra más que con el método en sí (17).

- **Urocultivo**

El resultado del urocultivo se evalúa como positivo o negativo en función de la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) que se desarrollan en el medio de cultivo. El umbral de recuento de colonias considerado como significativo varía según el método de obtención de la muestra: en el caso de las muestras obtenidas por cateterismo vesical, se considera positivo si hay $\geq 50,000$ UFC/ml, mientras que en las muestras de orina de 2º chorro o recogidas mediante bolsa recolectora se



requieren $\geq 100,000$ UFC/ml para considerarlo positivo, aunque este último método tiene un mayor riesgo de contaminación. En situaciones en las que se realiza una punción vesical, la presencia de incluso 1 UFC/ml se considera suficiente para considerarlo positivo. En casos en los que la clínica sugiere una infección del tracto urinario (por ejemplo, fiebre más leucocituria), se puede considerar una ITU con recuentos de UFC más bajos, generalmente en el rango de 10,000 a 50,000 UFC/ml, especialmente cuando el uropatógeno identificado no es E. coli, ya que esto tiende a estar asociado con una respuesta inflamatoria menos intensa. Se debe sospechar contaminación en un urocultivo en situaciones como la obtención de la muestra mediante bolsa recolectora, el crecimiento de más de un tipo de microorganismo, el desarrollo de comensales de la piel en el cultivo, un recuento de colonias por debajo de los valores establecidos como referencia, la presencia de un urocultivo positivo sin leucocituria o cuando el análisis de orina es normal (17).

– **Exámenes de laboratorio adicionales**

A pesar de que los análisis de laboratorio, como el hemograma, la velocidad de sedimentación globular (VSG), la proteína C reactiva (PCR) y la procalcitonina, pueden proporcionar indicios sobre la ubicación de la infección del tracto urinario (ITU), no influyen en la decisión del tratamiento antibiótico ni en la gestión de la ITU, por lo que no es necesario realizarlos de manera sistemática. Además, no se requiere una prueba de creatinina en sangre en casos de ITU febril que evolucionan favorablemente. Solo un pequeño porcentaje, entre el 4% y el 9%, de los lactantes con ITU febril desarrollan bacteremia, por lo que se recomienda llevar a cabo cultivos sanguíneos solo en grupos de alto riesgo, como lactantes menores de 3 meses, niños que presentan un aspecto clínico tóxico o séptico, y aquellos con malformaciones del tracto urinario, como obstrucciones o reflujo vesicoureteral (RVU) (17).



h) Tratamiento de las ITU

El tratamiento de las infecciones del tracto urinario (ITU) se enfoca en el control de la infección, la prevención de complicaciones y la preservación del tejido renal para evitar daños. La composición de la microbiota urinaria puede variar según la edad y el género en la población general. Ciertas bacterias ácido-lácticas, como los lactobacilos y los estreptococos, parecen tener un efecto protector contra las bacterias patógenas. El uso excesivo de antibióticos de amplio espectro puede tener un impacto negativo en esta microbiota, perturbando el equilibrio simbiótico, causando disbiosis (alteración en la composición de la microbiota), disminuyendo la cantidad de bacterias beneficiosas y promoviendo el crecimiento de bacterias patógenas. Esto podría aumentar el riesgo de colonización o infección por bacterias que son resistentes a múltiples antibióticos. (25).

Los objetivos del tratamiento en la ITU son: obtener la mejoría clínica, erradicar la infección y minimizar el riesgo de secuelas a largo plazo

– Medidas generales

Es importante asegurar una adecuada hidratación. En caso de fiebre o dolor, se puede administrar paracetamol. Sin embargo, se debe evitar el uso de antiinflamatorios no esteroidales (AINEs). La hidratación adecuada es fundamental, y el paracetamol puede ser utilizado en caso de fiebre o molestias. Se debe evitar el uso de AINEs si es posible (17).

Existen criterios de hospitalización que deben seguirse de manera rigurosa en pacientes pediátricos. Se requiere hospitalizar a los pacientes menores de 3 meses de edad, a aquellos que presenten signos de bacteriemia o que no puedan ser manejados de forma ambulatoria. También se debe considerar la hospitalización para pacientes con aspecto físico deteriorado o que muestren signos de sepsis, aquellos que tengan dificultades para



tolerar la vía oral o estén deshidratados, así como aquellos que no respondan adecuadamente al tratamiento antibiótico recomendado. Otros casos que deben ser considerados para hospitalización son aquellos en los que existan dudas sobre el cumplimiento estricto del tratamiento antibiótico, pacientes con malformaciones en el tracto urinario, inmunodeficiencia de tipo 1 o 2, trastornos electrolíticos o problemas en la función renal, así como pacientes con una marcada elevación de los reactantes de fase aguda, infecciones del tracto urinario febriles recurrentes, antecedentes de ecografía prenatal que revele hidronefrosis congénita y lactantes mayores de 3 meses con historia familiar de reflujo vesicoureteral (19).

– **Tratamiento antibiótico empírico**

El enfoque de selección del tratamiento empírico debe dirigirse principalmente hacia los bacilos Gram negativos del grupo de los bacilos entéricos. La utilización de la tinción de Gram es una herramienta valiosa en la toma de decisiones para dicho tratamiento, especialmente cuando se encuentran de manera ocasional cocos Gram positivos en recién nacidos y lactantes de corta edad (16).

El principal propósito del tratamiento de la infección urinaria es aliviar los síntomas y prevenir complicaciones, como el daño renal, mediante la eliminación del agente infeccioso. Por lo tanto, es esencial comenzar el tratamiento de manera temprana una vez que se han recogido las muestras para el cultivo. Si el paciente presenta una mejoría clínica adecuada, no es necesario realizar un cultivo de orina de seguimiento al finalizar el tratamiento (16).

La elección del tratamiento dependerá de la resistencia antibiótica local y se recomienda evitar el uso de antibióticos utilizados previamente en la profilaxis o en otras infecciones. Para las infecciones urinarias de bajo nivel, se sugiere considerar el uso de



nitrofurantoína, cefalosporina de primera generación o fosfomicina en pacientes mayores de 12 años. El cotrimoxazol es una opción adecuada cuando se cuenta con un antibiograma previo, por lo que no se debe administrar de forma empírica. La duración del tratamiento debe ser de 3 a 4 días, mientras que la fosfomicina se administra en dosis única (16).

En el caso de infecciones del tracto urinario de alto nivel, la administración del tratamiento puede ser tanto oral como intravenosa, y esta elección dependerá de las condiciones clínicas del paciente y su edad. No se han encontrado pruebas que indiquen diferencias significativas en el control clínico, recurrencias o posibles cicatrices renales al realizar una evaluación con DMSA a los 6 meses después de la infección (16).

Existen opciones para el tratamiento antibiótico empírico, que varían según si el paciente será atendido de manera ambulatoria o si requiere hospitalización. En el caso de tratamiento ambulatorio, se puede utilizar cefalosporina de segunda o tercera generación por vía oral, y si el paciente se encuentra en el área de urgencias, se puede administrar amikacina o ceftriaxona por vía intravenosa cada 24 horas. Cuando el paciente está hospitalizado, se puede optar por amikacina como la primera elección o, en su lugar, una cefalosporina de segunda o tercera generación. La transición a un tratamiento oral solo se considerará una vez que haya desaparecido la fiebre durante al menos 24 horas, y esto dependerá de la tolerancia oral del paciente y de los resultados del antibiograma (16).

En pacientes menores de 3 meses, puede existir un riesgo asociado de infección por enterococos, por lo que se prefiere administrar ampicilina junto con el tratamiento antibiótico empírico. En casos de pacientes con compromiso renal, es importante evitar el uso de aminoglucósidos. La elección del tratamiento posterior dependerá de los



resultados del antibiograma, optando por un antibiótico de espectro más limitado para reducir la resistencia antibiótica. La nitrofurantoína no se utiliza en infecciones urinarias altas, ya que no tiende a concentrarse en el tejido renal. Se debe evaluar la respuesta clínica del paciente después de 48 horas de iniciado el tratamiento, que generalmente tiene una duración de 7 a 10 días. No se recomienda realizar urocultivos ni durante ni después del tratamiento, a menos que el paciente presente síntomas urinarios posteriores a las 48 horas del inicio del tratamiento empírico (16).

En el caso de una infección urinaria con bacteriemia, se aconseja un tratamiento intravenoso durante 5 días, seguido de un cambio a tratamiento oral una vez que el paciente haya estado sin fiebre durante 24-48 horas y presente una mejoría clínica, con la condición de completar un total de 10 días de tratamiento. Para pacientes con nefronía lobar o absceso renal, la duración del tratamiento será de tres semanas y será administrado por vía intravenosa, generalmente combinando una cefalosporina de tercera generación con un aminoglucósido. La transición a tratamiento oral dependerá de los resultados del urocultivo y de la mejoría en la condición clínica del paciente. En el caso de niños con bacteriuria asintomática, no se recomienda el uso de antibióticos, ya que esto podría contribuir al desarrollo de resistencia antibiótica, con el consiguiente riesgo de secuelas y recurrencia (16).



2.2.2. Susceptibilidad bacteriana

Los antibióticos son fármacos empleados en el tratamiento de infecciones bacterianas, y existen diversos tipos con eficacias específicas frente a distintas cepas bacterianas. La realización de pruebas de sensibilidad a los antibióticos resulta valiosa para determinar cuál de estos medicamentos resulta más efectivo en el tratamiento de una infección, además de proporcionar alternativas cuando los antibióticos no surten efecto. La resistencia a los antibióticos se manifiesta cuando los antibióticos convencionales pierden su capacidad de combatir determinadas bacterias, lo que puede llevar a que enfermedades previamente tratables se tornen graves e incluso mortales (26).

Los resultados de la prueba de susceptibilidad se deben describir de la siguiente manera: (26).

- **Sensible:** El compuesto evaluado ha demostrado detener el crecimiento del microorganismo responsable de la infección bacteriana o fúngica, lo que sugiere que podría ser una opción efectiva para el tratamiento de la infección (26).
- **Intermedio:** Es posible que el medicamento sea efectivo si se aumenta la dosis administrada (26).
- **Resistente:** El medicamento no logró inhibir el crecimiento ni erradicar las bacterias o hongos causantes de la infección (26).

--Sensibilidad antimicrobiana

La sensibilidad antibiótica se refiere a la capacidad de una cepa bacteriana para ser inhibida en su crecimiento o eliminada por la acción de un antibiótico específico (4). Cada vez que se utiliza un antibiótico para tratar una infección causada por un microorganismo, se observa un área de inhibición con un diámetro específico alrededor del disco del antibiótico empleado. Estos tamaños de áreas de inhibición varían según



la combinación de microorganismo y antibiótico, y sirven para categorizar la susceptibilidad del microorganismo al antibiótico como sensible (S), intermedio (I) o resistente (R). Las pruebas de sensibilidad, también conocidas como antibiogramas, se emplean para determinar la reacción de un microorganismo frente a los medicamentos antimicrobianos. Estas pruebas exponen al microorganismo a una concentración estandarizada de fármacos para evaluar su capacidad de frenar su crecimiento o destruirlo. Estas pruebas se aplican tanto a bacterias, hongos y virus, y en algunos casos, los resultados pueden prever la eficacia de medicamentos similares. No obstante, es importante destacar que estas pruebas se realizan en un entorno de laboratorio (in vitro) y no consideran varios factores que pueden influir en el éxito del tratamiento en un organismo vivo (in vivo). Las pruebas de sensibilidad pueden adoptar diferentes enfoques, como cualitativos, semicuantitativos o basados en ácidos nucleicos, y también pueden evaluar la eficacia de combinaciones de antimicrobianos (pruebas de sinergia). El método de difusión en disco o prueba de Kirby-Bauer es una técnica comúnmente utilizada (27).

--Resistencia antimicrobiana

La resistencia antimicrobiana se refiere a la capacidad de un microorganismo para resistir los efectos de los antibióticos. Esta resistencia puede manifestarse de manera innata en la bacteria o desarrollarse durante una infección. La resistencia innata se relaciona con las características genéticas intrínsecas de la bacteria, mientras que la resistencia adquirida puede surgir debido a mutaciones en su material genético o a la transferencia de material genético entre bacterias, como la cesión de plásmidos con genes de resistencia a los antibióticos. La resistencia antimicrobiana representa un grave problema de salud pública, ya que puede complicar o incluso hacer imposible el tratamiento de algunas infecciones. Es fundamental tomar medidas preventivas contra



la resistencia antimicrobiana, tales como el uso adecuado de los antibióticos y la aplicación de prácticas efectivas de control de infecciones (28).

Los antimicrobianos, que abarcan desde antibióticos hasta antivirales, antifúngicos y antiparasitarios, se emplean ampliamente para prevenir y tratar infecciones en humanos, animales y plantas. No obstante, la resistencia a los antimicrobianos (RAM) constituye un problema en aumento, ya que los microorganismos cambian y dejan de responder a estos medicamentos. Este fenómeno puede dificultar o incluso imposibilitar el tratamiento de las infecciones, aumentando el riesgo de propagación de enfermedades graves y potencialmente mortales. La RAM resulta de la farmacorresistencia, lo que impide que los antibióticos y otros medicamentos antimicrobianos surtan efecto. La aparición y diseminación de patógenos farmacorresistentes, como las bacterias multirresistentes y panresistentes (a veces denominadas "superbacterias"), siguen comprometiendo nuestra capacidad para tratar infecciones comunes. Es alarmante la rápida propagación mundial de estas bacterias, que pueden causar infecciones intratables con los antimicrobianos convencionales, como los antibióticos. Es esencial tomar medidas para prevenir la RAM, incluyendo el uso responsable de antimicrobianos, la aplicación de prácticas efectivas de control de infecciones y el desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas (29).

La resistencia a los antimicrobianos es un proceso natural que se desarrolla con el tiempo debido a cambios genéticos en los microorganismos. Bacterias resistentes a estos medicamentos se pueden encontrar en diversos entornos, como seres humanos, animales, alimentos, plantas y en elementos del medio ambiente, incluyendo agua, tierra y aire. Estas bacterias pueden transmitirse de persona a persona y entre animales, especialmente a través del consumo de productos de origen animal. Existen varios factores principales que contribuyen a la resistencia a los antimicrobianos. Entre ellos



se incluyen el uso inadecuado y excesivo de estos medicamentos, la falta de acceso a agua limpia, saneamiento e higiene tanto para las personas como para los animales, la carencia de medidas preventivas y de control de enfermedades e infecciones en centros de atención médica. y explotaciones agrícolas, la limitación en el acceso a medicamentos, vacunas y pruebas de diagnóstico y de calidad, la falta de concienciación y conocimiento sobre el tema, y el incumplimiento de la legislación. Para combatir la resistencia a los antimicrobianos, es esencial adoptar medidas como el uso adecuado de estos medicamentos, la aplicación de prácticas de higiene y control de infecciones, la educación y sensibilización pública, así como la inversión en investigación y desarrollo de nuevos antimicrobianos (29).

Existen tres categorías de infecciones que surgen debido a la resistencia desarrollada por las bacterias que las provocan. En primer lugar, las infecciones causadas por Enterobacteriaceae plantean un problema significativo en términos de su impacto en la morbilidad y la mortalidad. Además, las infecciones derivadas de *Acinetobacter* spp. también generan una preocupación considerable, ya que actualmente hay limitadas opciones terapéuticas disponibles con los antibióticos existentes, y las cepas que son resistentes a múltiples fármacos (MDR), extremadamente resistentes a fármacos (XDR) o insensibles a todos los antibióticos (PDR) están volviéndose cada vez más comunes. Por último, las infecciones graves causadas por *Pseudomonas aeruginosa* también pueden tener una tasa de mortalidad elevada. La resistencia a los antimicrobianos juega un papel crucial en la dificultad para tratar estas infecciones, y es esencial tomar medidas preventivas para frenar la resistencia y mantener la efectividad de los antimicrobianos actuales. Esto implica la utilización adecuada y responsable de los antimicrobianos, la implementación de prácticas de control de infecciones en entornos hospitalarios y de



atención médica, así como la inversión en investigación y desarrollo de nuevos antimicrobianos (28).

Es indudable que en los últimos años ha habido un aumento global en la resistencia a los antimicrobianos, especialmente entre los bacilos Gramnegativos, como las enterobacterias. En el contexto de las infecciones del tracto urinario (ITU), es una práctica común iniciar el tratamiento con antibióticos de manera empírica, lo que resalta la importancia de conocer la epidemiología y las tasas de resistencia locales, en particular en lo que respecta a las enterobacterias, y más específicamente a la bacteria *E. coli*. La resistencia a los antimicrobianos en *E. coli* y otras enterobacterias es un desafío en constante aumento, lo que puede complicar la gestión de las infecciones del tracto urinario y aumentar el riesgo de complicaciones graves. Por tanto, resulta crucial realizar pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos para orientar el tratamiento empírico y garantizar el uso de los antimicrobianos adecuados. Además, es fundamental adoptar medidas preventivas contra la resistencia a los antimicrobianos, como el uso responsable de estos fármacos, la aplicación de prácticas de higiene y control de infecciones, y la inversión en investigación y desarrollo de nuevos antimicrobianos (30).

La resistencia antimicrobiana se ha convertido en un problema de creciente importancia en el contexto de las infecciones del tracto urinario (ITU), lo que puede resultar en un aumento de la morbilidad y la mortalidad si no se administra un tratamiento adecuado. Es esencial tener en cuenta las diferencias en los niveles de resistencia entre las ITU adquiridas en la comunidad y las que se adquieren en entornos hospitalarios, así como considerar los patrones de resistencia a nivel nacional y local al decidir sobre el tratamiento empírico para estas infecciones. El uso excesivo o inadecuado de antibióticos puede ejercer presión selectiva sobre el microbioma, eliminando las bacterias susceptibles y aumentando el riesgo de infecciones causadas por bacterias



resistentes. Es importante tener en cuenta los principales mecanismos de resistencia y los antibióticos afectados al abordar las ITU. Deben implementarse medidas para evitar la exposición innecesaria a los antibióticos, llevar a cabo diagnósticos precisos, elegir y ajustar el tratamiento de manera adecuada, y tomar acciones preventivas para contrarrestar la resistencia antimicrobiana. Los antibióticos poseen un espectro natural de acción antibacteriana que puede verse alterado por modificaciones que condicionan la inhibición del crecimiento mediante concentraciones específicas de antibióticos que son efectivos. La resistencia antibiótica se produce cuando los microorganismos experimentan cambios moleculares facilitados por un mecanismo de resistencia molecular, lo que resulta en la pérdida de eficacia de los medicamentos utilizados en el tratamiento de las infecciones (4).

2.3. Variable

2.3.1. Identificación de variables

A. Variable independiente:

- Perfil Microbiológico

B. Variable dependiente:

- Susceptibilidad Bacteriana
 - Sensible
 - Intermedio
 - Resistente

C. Variables intervinientes:

- Edad
- Sexo



3.3.2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	FORMA DE MEDICION	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES	FUENTE DE INFORMACIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Variable Interviniente Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia (31).	Grupo etario: - 1 a 3 años - 4 a 6 años - 7 a 9 años -10 a 11 años	Cuantitativa	Indirecta	Ordinal	Años de Vida	Ficha de recolección de datos	Se expresará mediante datos de los pacientes
Variable Interviniente Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombre y mujer (32)	- Masculino - Femenino	Cualitativa	Indirecta	Nominal	Características sexuales Secundarias	Ficha de recolección de datos	Se expresará mediante datos de los pacientes
VI Perfil Microbiológico	Documento en el que se incluyen los datos de frecuencia y resistencia correspondientes a los microorganismos aislados de pacientes atendidos en un determinado lugar, espacio y tiempo al que se le agrega interpretación estadística (33).	-Escherichia coli. -Klebsiella spp. -Enterobacter sp. -Proteus spp. -Citrobacter spp. -Pseudomonas spp. -Enterococcus spp.	Cualitativa	Indirecta	Nominal	Agente etiológico	Ficha de recolección de datos. Se expresará mediante datos de los pacientes	Se expresará mediante datos de los pacientes



V.D Susceptibilidad Bacteriana	Proceso que sufre un microorganismo al verse expuesto a antimicrobianos (34).	- Sensible - Intermedio - Resistente	Cualitativo	Indirecta	Ordinal	Escala de medición de resistencia antimicrobiana	Ficha de recolección de datos	Se expresará mediante datos de urocultivos
--------------------------------------	---	--	-------------	-----------	---------	--	-------------------------------	--

Elaboración propia.



2.4. Definición de términos

- **Perfil Microbiológico**

El perfil microbiológico es un documento importante que proporciona información valiosa sobre la prevalencia y resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos en un determinado lugar y tiempo, lo que puede ayudar a mejorar el tratamiento y la prevención de las infecciones (33).

- **Resistencia Antimicrobiana**

Habilidad de un microorganismo para resistir los efectos de los antibióticos. Puede ser una característica intrínseca de la bacteria o puede ser adquirida durante el proceso infeccioso (35).

- **Sensibilidad Antimicrobiana**

La sensibilidad antimicrobiana ocurre cuando los microorganismos, como bacterias, hongos, virus y parásitos, experimentan cambios como resultado de la exposición a los antimicrobianos, que incluyen antibióticos, antifúngicos, antivirales, antipalúdicos o antihelmínticos (34).

- **Infección del Tracto Urinario**

La infección del tracto urinario (ITU) se caracteriza por la presencia de microorganismos capaces de causar alteraciones funcionales y morfológicas en la vejiga, los sistemas colectores o los riñones (36).

- **Pielonefritis Aguda**

La pielonefritis aguda es una infección del tracto urinario que afecta la pelvis y tejido renal, y es una condición común. Los síntomas predominantes son fiebre y dolor lumbar, y puede variar



en gravedad desde formas leves hasta graves con sepsis o shock séptico. El microorganismo más frecuentemente asociado con la pielonefritis aguda es la bacteria *Escherichia coli* (37).

- **Bacteriuria Asintomática**

La bacteriuria asintomática es una afección común en la que se encuentra la presencia de bacterias en la orina sin la presencia de síntomas. Esta condición a menudo se produce como resultado de un tratamiento antimicrobiano inapropiado en pacientes asintomáticos. La bacteriuria asintomática es frecuente en mujeres sanas, así como en hombres y mujeres con anomalías del tracto genitourinario (38).

- **Cistitis**

La cistitis es un trastorno agudo que se manifiesta con síntomas urinarios, como dolor al orinar, necesidad frecuente de orinar y dolor suprapúbico, a menudo acompañado de hematuria. La incontinencia urinaria es común en mujeres y pacientes ancianos con cistitis. Cuando hay síntomas adicionales como flujo o prurito vaginal, se deben considerar otros diagnósticos diferenciales como la vaginitis o cervicitis (1).

- **Urocultivo**

Examen de laboratorio que analiza la presencia de bacterias y otros microorganismos en una muestra de orina se llama urocultivo. Se utiliza para detectar infecciones urinarias en adultos y niños. Durante el urocultivo, se recolecta una muestra de orina que se coloca en un medio de cultivo, facilitando la multiplicación de cualquier bacteria presente. Luego, se realiza un análisis microscópico para identificar las bacterias presentes en la muestra. Los resultados del urocultivo pueden ser útiles para determinar el tipo de infección urinaria presente y para guiar un tratamiento apropiado (39).



CAPÍTULO III: MÉTODO

3.1. Alcance del Estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo analítico ya que la investigación se centra en examinar y detallar las características del fenómeno o situación bajo análisis. En este tipo de investigación, no se efectúa ninguna manipulación de las variables en estudio ni se busca controlar las condiciones en las que se lleva a cabo la observación. En su lugar, se registra simplemente lo que ocurre de manera natural, sin realizar modificaciones. Es relevante destacar que no se establecieron relaciones causales entre las variables observadas; Más bien, se desarrolló un enfoque para describir y comprender de manera más completa el fenómeno o situación en particular.

3.2. Diseño de investigación

El presente estudio tiene como diseño el observacional retrospectivo transversal, este diseño tiene como objetivo describir las variables tal cual se presentan en el contexto de estudio, en un momento y período de tiempo específicos. Para lograrlo, fue necesario analizar los datos previamente recolectados a partir de las muestras de urocultivos registrados en el Hospital Adolfo Guevara del Cusco durante el período comprendido entre los años 2020 y 2022.

3.3. Población

La población en la presente investigación está conformada por todos los niños menores de 12 años, 11 meses y 29 días con urocultivos positivos, registrados en los últimos tres años en el Hospital Adolfo Guevara del Cusco. La cantidad exacta fue estimada mediante la revisión de urocultivos representativos por año registrados en el área de epidemiología del centro de salud.



3.4. Muestra

El presente estudio tiene como muestra 181 urocultivos positivos en niños menores de 12 años, con edades de 1 a 11 años, 11 meses y 29 días, con infección del tracto urinario, registrados en el Hospital Nacional Adolfo Guevara del Cusco. La muestra fue establecida por la fórmula que se presenta a continuación.

$$= \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

N = Total de la población

Z α = 1.96

p = Proporción esperada (0.5)

q = 1 - p (0.5)

e = Error (0.05)

Reemplazando los datos en la fórmula muestral de población finita:

$$= \frac{342 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (342 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$\frac{328.45}{1.8129}$$

$$= 181.17 \cong 181$$



3.4.1. Muestreo de la investigación

El muestro en el presente estudio es el probabilístico aleatorio simple, este permite obtener cierta muestra dada, con un número específico de elementos (tamaño muestral), que tiene la misma probabilidad de ser seleccionada que cualquier otra muestra de igual tamaño (40).

A. Criterios de Selección:

➤ Criterios de inclusión

- Pacientes del servicio de pediatría con diagnóstico de infección del tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara del Cusco, registrados en el año 2020 al 2022.
- Paciente pediátrico con urocultivo positivo Hospital Nacional Adolfo Guevara del Cusco registrados en el año 2020 al 2022.
- Pacientes menores de 13 años, con edad 1 a 11 años, 11 meses y 29 días del Hospital Nacional Adolfo Guevara del Cusco registrados en el año 2020 al 2022.
- Pacientes en cuyo registro de laboratorio se encuentra informe final de urocultivo.

➤ Criterios exclusión

- Pacientes pediátricos con urocultivo negativo o de otro laboratorio.
- Pacientes pediátricos sin diagnóstico de infección del tracto urinario
- Pacientes menores de un mes
- Pacientes mayores de 12 años



3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El estudio tiene como técnica de recolección de datos el registro de laboratorio de urocultivos, pacientes fueron atendidos en el área de pediatría del Hospital Adolfo Guevara del Cusco, con el diagnóstico de infección de tracto urinario en el año 2020 al 2022.

3.6. Validez y confiabilidad de instrumentos.

El presente trabajo de investigación tiene como instrumento una ficha de recolección de datos que fue validada por expertos. Esta ficha está constituida por dos variables de estudio. La primera variable mide el perfil microbiológico a través del sexo, la edad y el agente etiológico de las infecciones del tracto urinario (ITU). La segunda variable se encarga de identificar la susceptibilidad bacteriana de los agentes etiológicos mediante los medicamentos suministrados en Hospital Nacional Adolfo Guevara del Cusco.

3.7. Plan de Análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos de los registros de urocultivos brindados por los laboratorios del Hospital Nacional Adolfo Guevara del Cusco, inicialmente fue utilizado el programa Microsoft Excel para recolectar datos, para posteriormente ser registrado en el programa estadístico SPSS V.27, aquel que permitió generar tablas, y cuadros estadísticos enfocados a analizar las variables de estudio presente en la investigación.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Características generales de la población de estudio

Tabla 1
Edad y sexo de los pacientes

		Sexo		Total	
		Masculino	Femenino		
Edad	1 - 3 años	Recuento	10	43	53
		% del total	5,5%	23,8%	29,3%
	4 - 6 años	Recuento	7	42	49
		% del total	3,9%	23,2%	27,1%
	7 - 9 años	Recuento	9	52	61
		% del total	5,0%	28,7%	33,7%
	10 - 11 años	Recuento	3	15	18
		% del total	1,7%	8,3%	9,9%
Total	Recuento	29	152	181	
	% del total	16,0%	84,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

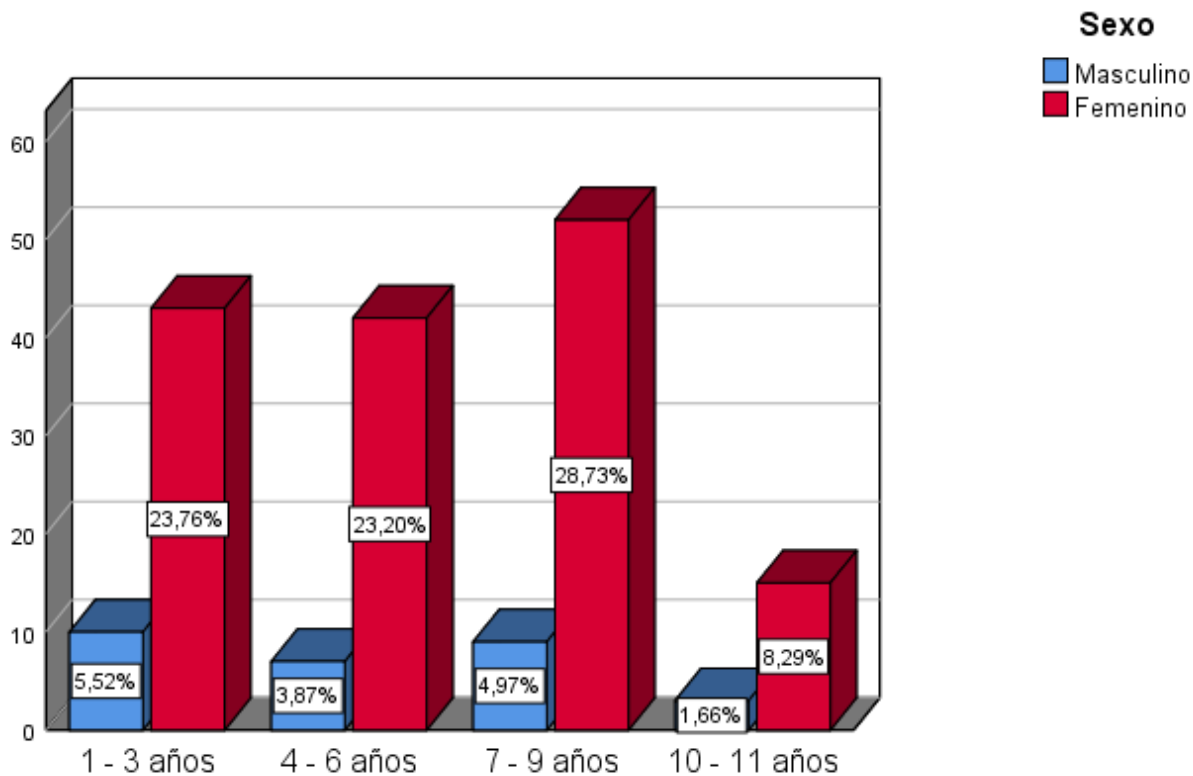


Gráfico 1 Edad y sexo de los pacientes (Fuente: Elaboración propia)

Según la tabla N° 1 y el gráfico N° 1 se puede apreciar que, del total de pacientes, el 28.73% tiene de 7 a 9 años de edad y son del sexo femenino, seguido del 23.76% que tiene entre 1 a 3 años siendo este grupo del sexo femenino, el 23.20% tiene entre 4 a 6 años y también son del sexo femenino, por último, en menor proporción, el 8.29% tiene entre 10 a 11 años y pertenecen también al sexo femenino. Por otro lado, el 5.52% tiene de 1 a 3 años de edad y son del sexo masculino, seguido del 4.97% que tiene entre 7 a 9 años siendo este grupo del sexo masculino, el 3.87% tiene entre 4 a 6 años y también son del sexo masculino, por último, en menor proporción, el 1.66% tiene entre 10 a 11 años y pertenecen también al sexo masculino.



Tabla 2
Agente Etiológico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Escherichia coli.	151	83,4	83,4
Proteus spp.	13	7,2	90,6
Klebsiella spp.	5	2,8	93,4
Enterobacter sp.	5	2,8	96,1
Válido Enterococcus spp.	3	1,7	97,8
Pseudomonas spp.	2	1,1	98,9
Citrobacter spp.	1	,6	99,4
Otros	1	,6	100,0
Total	181	100,0	

Fuente: Elaboración propia

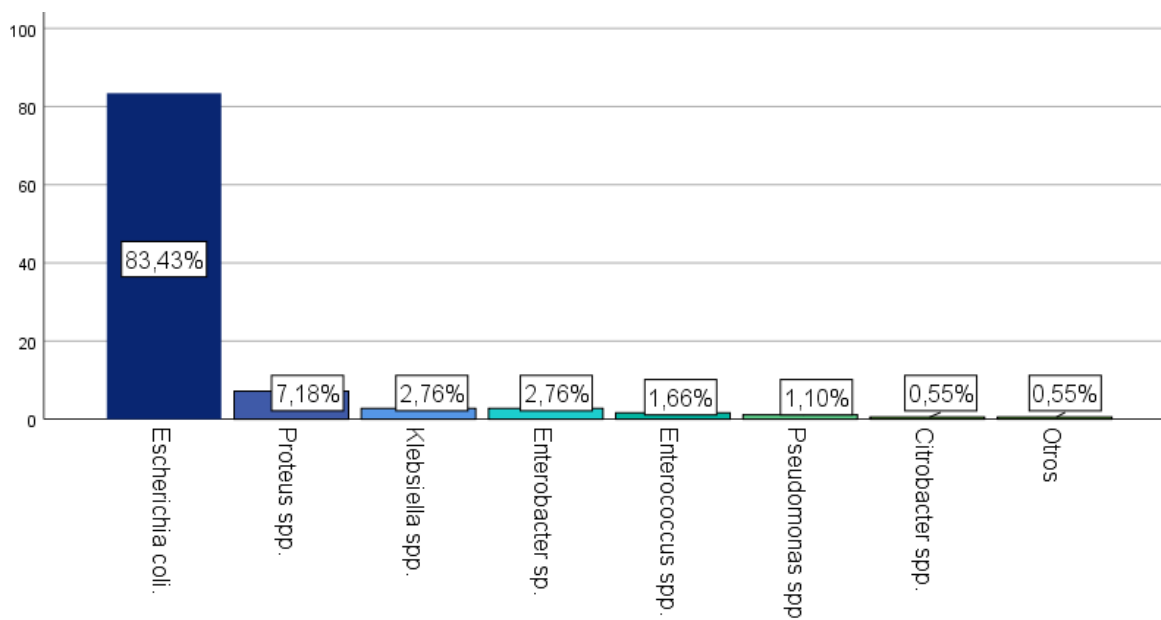


Gráfico 2 Agente Etiológico (Fuente: Elaboración propia)



Según la tabla N° 3 y el gráfico N° 3 se puede apreciar que, del total de pacientes, el 83.43% presenta *Escherichia coli.*, el 7.18% tiene *Proteus spp.*, con 2.76% tiene *Klebsiella spp.*, y también con el mismo porcentaje presentan *Enterobacter sp.*, por otro lado, el 1.66% tiene *Enterococcus spp.*, el 1.10% presenta *Pseudimas spp.*, y, por último, el 0.55% presenta *Citrobater spp.*, y en el mismo porcentaje existe otros agentes biológicos presentes en los urocultivos de los pacientes del estudio.

Tabla 3
BLEE

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	Positivo	23	12,7
	Negativo	133	73,5
	Total	156	86,2

Fuente: Elaboración propia

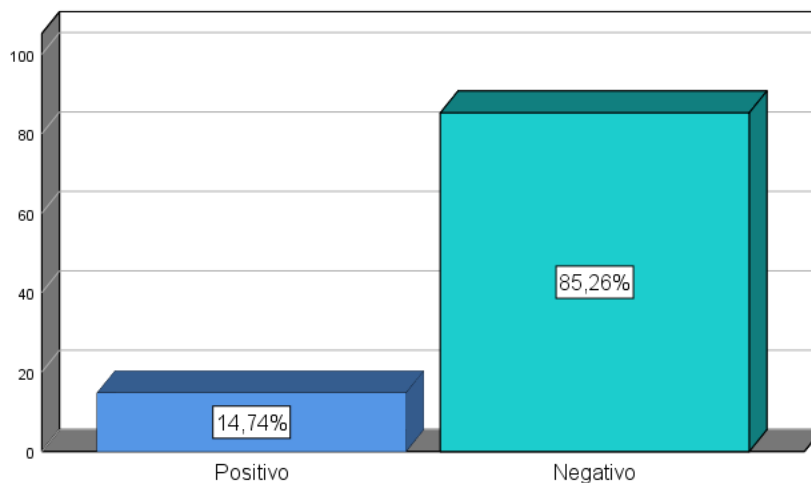


Gráfico 3 BLEE (Fuente: Elaboración propia)

Según la tabla N° 3 y el gráfico N° 3 se puede apreciar que, del total de pacientes, el 85.26% presenta β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) positivo y el 14.74% de los pacientes arrojo BLEE negativo.



4.2. Análisis del perfil microbiológico según edad

Tabla 4

Análisis entre Edad del paciente y Agente Etiológico

		Agente Etiológico								Total	
		Escherichia coli.	Klebsiella spp.	Enterobacter sp.	Proteus spp.	Citrobacter spp.	Pseudomonas spp.	Enterococcus spp.	Otros		
Edad	1 - 3 años	Recuento	41	2	3	4	1	0	1	1	53
		% del total	22,7%	1,1%	1,7%	2,2%	0,6%	0,0%	0,6%	0,6%	29,3%
	4 - 6 años	Recuento	41	2	2	3	0	0	1	0	49
		% del total	22,7%	1,1%	1,1%	1,7%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	27,1%
	7 - 9 años	Recuento	53	1	0	5	0	2	0	0	61
		% del total	29,3%	0,6%	0,0%	2,8%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	33,7%
	10 - 11 años	Recuento	16	0	0	1	0	0	1	0	18
		% del total	8,8%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	9,9%
	Total	Recuento	151	5	5	13	1	2	3	1	181
		% del total	83,4%	2,8%	2,8%	7,2%	0,6%	1,1%	1,7%	0,6%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 5, se puede apreciar que, del total de pacientes, en mayor medida, el 29.3% tienen entre 7 a 9 años y presenta *Escherichia coli.*, el 22.7% tiene entre 1 a 3 años de edad y presente el mismo agente etiológico, y en el mismo porcentaje (22.7%) los pacientes entre 4 a 6 años también presenta *Escherichia coli.* Seguidamente se tiene que el 8.8% tiene entre 10 a 11 años y a la vez presenta *Escherichia coli.* en los resultados de urocultivos.



4.3. Análisis del perfil microbiológico según sexo

Tabla 5

Análisis entre Sexo del paciente y Agente Etiológico

		Agente Etiológico								Total	
		Escherichia coli.	Klebsiella spp.	Enterobacter sp.	Proteus spp.	Citrobacter spp.	Pseudomonas spp.	Enterococcus spp.	Otros		
Sexo	Masculino	Recuento	12	1	4	9	0	1	2	0	29
		% del total	6,6%	0,6%	2,2%	5,0%	0,0%	0,6%	1,1%	0,0%	16,0%
	Femenino	Recuento	139	4	1	4	1	1	1	1	152
		% del total	76,8%	2,2%	0,6%	2,2%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	84,0%
Total	Recuento	151	5	5	13	1	2	3	1	181	
	% del total	83,4%	2,8%	2,8%	7,2%	0,6%	1,1%	1,7%	0,6%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 6, se puede apreciar que, del total de pacientes, en mayor medida, el 76.8% son niñas y además presentan Escherichia coli. Seguidamente se observa que los niños que presentan Escherichia coli. representan el 6.6% de la población de estudio.



4.4. Análisis del perfil de susceptibilidad bacteriana

Tabla 6

Análisis entre Escherichia coli. y Antimicrobianos

		Susceptibilidad			Total	
		Sensible	Intermedio	Resistente		
Escherichia coli.	Amikacina	Recuento	151	0	0	151
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ampicilina	Recuento	72	45	34	151
		% del total	47,7%	29,8%	22,5%	100,0%
	Cefepima	Recuento	133	0	18	151
		% del total	88,1%	0,0%	11,9%	100,0%
	Ceftazidima	Recuento	130	3	18	151
		% del total	86,1%	2,0%	11,9%	100,0%
	Ceftriaxona	Recuento	127	0	24	151
		% del total	84,1%	0,0%	15,9%	100,0%
	Ciprofloxacino	Recuento	96	18	37	151
		% del total	63,6%	11,9%	24,5%	100,0%
	Ertapenem	Recuento	151	0	0	151
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Gentamicina	Recuento	139	0	12	151
		% del total	92,1%	0,0%	7,9%	100,0%
Imipenem	Recuento	125	0	26	151	
	% del total	82,8%	0,0%	17,2%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 7, el Escherichia coli.: Es susceptible a la Amikacina y Ertapenem en el 100.0% sin presentar resistencia en los casos. Seguido de la Gentamicina con un 92.1% de sensibilidad y resistencia en el 7.9% de los casos, Cefepima es sensible en 88,1% y resistente en el 11.9%. Posterior la Ceftazidima con el 86.1% de sensibilidad, intermedio un 2% y una resistencia del 11.9% de los casos. Susceptible a la Ceftriaxona en el 84.1% y resistente en el 15.9% de los casos. Al Imipenem es sensible en un 82.2% y resistente en el 17.2% de los casos. Ciprofloxacino sensible en el 63.6%, intermedio 11.9% y resistente en el 24.5%. Es sensible a la Ampicilina en el 47.7%, intermedio en el 29.8% y resistente en el 22.5% de los casos.



Tabla 7
Análisis entre Proteus spp. y Antimicrobianos

		Susceptibilidad			Total	
		Sensible	Intermedio	Resistente		
Proteus spp.	Amikacina	Recuento	13	0	0	13
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ampicilina	Recuento	12	0	1	13
		% del total	92,3%	0,0%	7,7%	100,0%
	Cefepima	Recuento	12	0	1	13
		% del total	92,3%	0,0%	7,7%	100,0%
	Ceftazidima	Recuento	11	1	1	13
		% del total	84,6%	7,7%	7,7%	100,0%
	Ceftriaxona	Recuento	10	0	2	13
		% del total	83,3%	0,0%	16,7%	100,0%
	Ciprofloxacino	Recuento	8	1	4	13
		% del total	61,5%	7,7%	30,8%	100,0%
	Ertapenem	Recuento	13	0	0	13
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Gentamicina	Recuento	12	0	1	13
		% del total	92,3%	0,0%	7,7%	100,0%
Imipenem	Recuento	2	1	1	4	
	% del total	50,0%	25,0%	25,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 8, el *Proteus spp.*: Es susceptible a la Amikacina y al Ertapenem en el 100.0% de los casos. Seguido de la Ampicilina, Cefepima y Gentamicina con una sensibilidad del 92.3% y resistente en 7.7% de los casos. Es susceptible a la Ceftazidima en el 84.6%, intermedio en el 7.7% y resistente en el 7.7% de los casos. Susceptible a la Ceftriaxona en el 83.3% y resistente en el 16.7% de los casos. Presenta una sensibilidad al Ciprofloxacino en el 61.5%, intermedio en el 7.7% y resistente en el 30.8% de los casos. Y susceptible al Imipenem en el 50.0%, intermedio en el 25.0% y resistente en el 25.0% restante de los casos.



Tabla 8
Análisis entre Klebsiella spp. y Antimicrobianos

		Susceptibilidad			Total	
		Sensible	Intermedio	Resistente		
Klebsiella spp.	Amikacina	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ampicilina	Recuento	4	1	0	5
		% del total	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Cefepima	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ceftazidima	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ceftriaxona	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ciprofloxacino	Recuento	4	1	0	5
		% del total	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Ertapenem	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Gentamicina	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Imipenem	Recuento	4	0	1	5	
	% del total	80,0%	0,0%	20,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 9, el Klebsiella spp.: Es susceptible a la Amikacina, Cefepima, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ertapenem y Gentamicina en el 100.0% de los casos. A la Ampicilina y Ciprofloxacino es sensible en el 80.0% e intermedio en el 20.0% de los casos. Es susceptible al Imipenem en el 80.0% y resistente en el 20.0% restante de los casos.



Tabla 9
Análisis entre Enterobacter sp. y Antimicrobianos

		Susceptibilidad			Total	
		Sensible	Intermedio	Resistente		
Enterobacter spp.	Amikacina	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ampicilina	Recuento	2	1	2	5
		% del total	40,0%	20,0%	40,0%	100,0%
	Cefepima	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ceftazidima	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ceftriaxona	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Ciprofloxacino	Recuento	4	1	0	5
		% del total	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Ertapenem	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Gentamicina	Recuento	5	0	0	5
		% del total	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Imipenem	Recuento	4	0	1	5	
	% del total	80,0%	0,0%	20,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 10, el Enterobacter spp.: Es sensible a la Amikacina, Cefepima, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ertapenem y Gentamicina en el 100.0% de los casos. Ciprofloxacino es susceptible en 80.0% e intermedio en el 20% de los casos. El Imipenem es sensible en el 80.0% y una resistencia del 20.0%. Es susceptible a la Ampicilina en el 40.0%, intermedio en el 20.0% y resistente en el 40.0% de los casos.



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

Los hallazgos del presente estudio en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco indican que tanto la Amikacina como el Ertapenem son antibióticos altamente sensibles contra los agentes etiológicos más comunes, que incluyen a *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter sp.*, en todos los casos analizados. Además, se observa una evaluación entre la edad y la incidencia de infecciones urinarias causadas por *Escherichia coli*, siendo más frecuente en el grupo de 7 a 9 años. También se destacó que estas infecciones eran más prevalentes en niñas que en niños en la población estudiada, lo que puede tener importantes implicaciones en la identificación de grupos de medidas de riesgo y en la implementación de preventivas en la atención médica pediátrica.

Con relación a la susceptibilidad a los antibióticos, se encontró que *Escherichia coli*, *Proteus spp.* fueron sensibles a la Amikacina y el Ertapenem en el 100% de los casos y mostró mayor resistencia es Ciprofloxacino y Ampicilina para ambos casos, mientras que *Enterobacter spp.* y *Klebsiella spp.* mostró susceptibilidad a varios antibióticos en el 100% de los casos. Estos resultados proporcionan información valiosa para la selección de tratamientos efectivos y la gestión de infecciones urinarias en pacientes pediátricos en este entorno hospitalario.

5.2. Limitaciones del estudio

- Una de las limitantes de estudio fue la poca información recabada en el año 2020, todo ello por consecuencia de la pandemia COVID-19.
- Otra limitante que se pudo observar es que no se realizó un análisis más extenso con otros fármacos, ya que no se aplicaron en todos los pacientes.



5.3.Comparación crítica con la literatura existente.

La comparación crítica con la literatura existente en el presente estudio nos brinda la oportunidad de realizar un análisis sistemático y una evaluación exhaustiva de las publicaciones académicas y trabajos previos relacionados con el tema de investigación. Esto nos permite identificar el estado actual del conocimiento en el área de estudio y examinar lo que ha sido investigado previamente.

Los hallazgos identificados en el estudio y los presentados por Haciseyitoglu D., Ozdemir A. y Cag Y. (2021) en relación con la resistencia a los antibióticos en infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos arroja algunas similitudes. Ambos estudios se enfocan en analizar la susceptibilidad antimicrobiana de los patógenos responsables de las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos, lo que subraya la relevancia de esta problemática en la atención médica pediátrica. En cuanto a las similitudes, ambos estudios identifican a *Escherichia coli* como uno de los patógenos más comunes en las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos, lo que indica la persistencia de esta bacteria como un agente etiológico principal en estas infecciones. Además, ambos estudios destacan la importancia de la determinación de los patrones de resistencia antibiótica en el entorno local, lo que sugiere la necesidad de abordar el problema de la resistencia antimicrobiana desde una perspectiva localizada y adaptada a las condiciones específicas de cada centro de salud.

De igual forma, los resultados del presente estudio con la investigación realizada por Anjum A. (2020) sobre la prevalencia y patrón de susceptibilidad antibiótica de patógenos en niños con infección urinaria (ITU) en un hospital terciario, brinda un panorama amplio y valioso sobre esta problemática en diferentes contextos. A pesar de que ambos estudios comparten el objetivo de evaluar la susceptibilidad antimicrobiana en pacientes pediátricos con ITU, se observan diferencias notables en los hallazgos y enfoques metodológicos, lo que enriquece la comprensión general de la resistencia antibiótica en esta población. En primer lugar, se destacan



similitudes en los resultados, como la alta prevalencia de *Escherichia coli* como el patógeno más común aislado en ambas investigaciones. Este hallazgo sugiere que *E. coli* sigue siendo un agente etiológico principal en las ITU pediátricas en diferentes regiones geográficas. Además, ambas investigaciones enfatizan la importancia de considerar patrones locales de resistencia antimicrobiana para guiar la selección de tratamientos empíricos. Sin embargo, existen diferencias significativas en los datos. En el estudio de Anjum A. (2020), se observa que las ITU con cultivos positivos eran más comunes en niños de 1 a 5 años, mientras que, en el estudio, la incidencia variaba según la edad, siendo más alta en niños de 7. a 9 años. Estas diferencias pueden deberse a las características de las poblaciones de pacientes y a las condiciones locales de atención médica en cada centro hospitalario. Además, en cuanto a la susceptibilidad antibiótica, se identifican diferencias en los antibióticos a los que los patógenos son más sensibles. Mientras el estudio resalta la eficacia de la Amikacina y el Ertapenem en el tratamiento de ciertos patógenos, el estudio de Anjum A. (2020) destaca la sensibilidad de *E. coli* a la Amikacina y la Gentamicina, entre otros.

Asimismo, con la investigación realizada por Altamimi I. et al. (2023) sobre patógenos bacterianos y patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos en infecciones del tracto urinario (ITU) en niños en Arabia Saudita durante el período de COVID-19 2019-2020 ofrece una perspectiva adicional sobre la resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos en diferentes regiones. geográficas y contextos de salud. Ambos estudios comparten la preocupación por la resistencia antimicrobiana en ITU pediátricas y destacan la importancia de utilizar datos locales de sensibilidad antibiótica para guiar el tratamiento empírico. Además, ambos estudios enfatizan la necesidad de restringir el uso indiscriminado de antimicrobianos para abordar la resistencia antimicrobiana. En cuanto a las similitudes entre los resultados, es interesante observar que, al igual que en el estudio, el *E. coli* fue el patógeno más comparado aislado en el estudio de Altamimi I. et al.(2023), lo que sugiere que *E. coli* sigue siendo un



agente etiológico principal en las ITU pediátricas en diferentes regiones. Además, en ambos estudios, se destacan ciertos antibióticos como opciones efectivas para el tratamiento empírico de ITU en niños, como la amikacina, el ertapenem y el meropenem. Sin embargo, también existen diferencias notables en los resultados.

Por otro lado, en el estudio de Antón J. (2019), se aborda la resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos con ITUs. En la investigación se observa, una discrepancia en cuanto a la resistencia a la gentamicina, que es el antibiótico más utilizado en su estudio. Mientras que en los hallazgos de la presente investigación sugiere una susceptibilidad completa a la Amikacina y el Ertapenem, Antón J. (2019) informa de una resistencia significativa a la gentamicina. Esto resalta la importancia de considerar las diferencias en la resistencia local al tomar decisiones sobre el tratamiento empírico.

Por otra parte, en el presente estudio, se concluye que la Amikacina y el Ertapenem son opciones de tratamiento efectivo para las ITUs causadas por *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter sp.* Además, se destaca que la edad está relacionada con la incidencia de ITUs, siendo más comunes en niños de 7 a 9 años y menos comunes en niños de 10 a 11 años. También se señala una mayor incidencia de ITUs por *Escherichia coli* en niñas en comparación con niños. Contrariamente, al estudio de Merga Y. et al. (2018) que se realizó en un entorno diferente, pero que también abordó la prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana de uropatógenos en pacientes pediátricos. En ambos estudios se encontró que *E. coli* fue el patógeno más frecuente en UITs pediátricas. Además, es importante recalcar en ambos estudios la relevancia de identificar los uropatógenos más comunes en UITs pediátricas, ya que esto puede guiar la elección de antibióticos empíricos y ayudar en la toma de decisiones clínicas. Sin embargo, las diferencias en la resistencia antimicrobiana resaltan la importancia de evaluar la resistencia local al seleccionar terapias.



En cuanto a los estudios de Ayme C. (2019) y los proporcionados en el estudio. En lo que respecta a la susceptibilidad antimicrobiana, ambos estudios llegan a conclusión en cuanto a la efectividad de ciertos antibióticos en el tratamiento de ITUs. El presente estudio concluye que la Amikacina y el Ertapenem son opciones de tratamiento efectivo contra *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter sp.* Ayme C. (2019) también destaca la eficacia de antibióticos como la nitrofurantoína, la amikacina y la gentamicina, lo que sugiere una alineación en la elección de tratamientos efectivos. Además, ambos estudios resaltan la importancia de considerar la edad y el género en relación con la incidencia de ITUs pediátricas.

Por otro lado, según los resultados del presente estudio frente a Panana V. (2022), proporcionan una comprensión más completa de la infección del tracto urinario (ITU) en pacientes pediátricos en diferentes entornos hospitalarios del país. En cuanto a similitudes, tanto el estudio ejecutado como el de Panana V. (2022) resaltan la eficacia de ciertos antibióticos en el tratamiento de las ITUs en pacientes pediátricos. Según la investigación, la Amikacina y el Ertapenem se identifican como opciones de tratamiento efectivas para los agentes etiológicos más comunes, que incluyen *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter sp.* De manera similar, el estudio de Panana V. (2022) menciona la Amikacina como uno de los antibióticos más eficaces *in vitro* en el tratamiento de las ITU.

Asimismo, Álvarez F. (2018) identifican *Escherichia coli* como el microorganismo más frecuentemente asociado con las ITUs en pacientes pediátricos. Esto subraya la importancia de este patógeno en la génesis de las ITUs en la población pediátrica en Perú y es consistente con los hallazgos de otros estudios en la misma línea incluyendo este. Por otro lado, la resistencia antibacteriana observada en ambos estudios. Tanto en la presente investigación como la de Álvarez F. (2018) señalan existe una alta resistencia a ciertos antibióticos utilizados en el tratamiento de ITUs, como la ampicilina y las cefalosporinas de primera generación. Esta resistencia plantea desafíos significativos en la elección de tratamientos efectivos y destaca la



importancia de la selección cuidadosa de antibióticos en el manejo de las ITUs en pacientes pediátricos.

Finalmente, en el estudio de Ramírez V., Mundaca C. y Reátegui P. (2020) evidencia una resistencia antibiótica en infecciones urinarias pediátricas en dos hospitales diferentes: el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco y el Hospital Cayetano Heredia. Ambos estudios ofrecen datos valiosos para la comprensión de la resistencia antibiótica y sus implicaciones clínicas. En el presente estudio se concluyó que tanto la Amikacina como el Ertapenem resultaron ser opciones de tratamiento efectivas para los cuatro agentes etiológicos más recurrentes en infecciones urinarias pediátricas. Esto proporciona una perspectiva valiosa al señalar que estos antibióticos demostraron eficacia contra los patógenos en todos los casos analizados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco del Cusco. En contraste, en el estudio realizado por Ramírez V., Mundaca C. y Reátegui P. (2020) en el Hospital Cayetano Heredia reveló un patrón de resistencia antibiótica diferente. Se encontró una resistencia significativa a la ceftriaxona, nitrofurantoína, gentamicina y amikacina en pacientes con pielonefritis aguda. Además, se destacó un aumento en los patógenos con el patrón de resistencia de lactamasa de espectro extendido (BLEE) en comparación con estudios anteriores, lo que plantea preocupaciones sobre la efectividad de algunos antibióticos en este hospital. Estos hallazgos pueden tener implicaciones importantes en la identificación de grupos de riesgo y en la implementación de estrategias preventivas en la atención médica pediátrica.



5.4. Implicancia del estudio.

Este estudio posee una profunda relevancia en el ámbito de la atención médica pediátrica, ya que arroja luz sobre el perfil microbiológico y la susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos de menores de 12 años que padecen infecciones del tracto urinario (ITU). Los resultados de esta investigación tienen una serie de implicancias que pueden mejorar significativamente la atención y el tratamiento de los niños afectados por las UIT. En primer lugar, el reconocimiento detallado de los patógenos responsables de las ITU en este grupo de pacientes es esencial para un diagnóstico preciso y oportuno. Al identificar los microorganismos predominantes, los médicos pueden tomar decisiones más informadas sobre las estrategias de tratamiento, lo que resulta en un manejo clínico más eficaz y específico para cada caso. Esto puede reducir la duración de la enfermedad, minimizar las complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos.

Además, el conocimiento de los perfiles de susceptibilidad bacteriana proporciona una guía valiosa para la elección de los antibióticos apropiados. Saber qué antibióticos son más efectivos contra los patógenos identificados permite una terapia antimicrobiana más precisa y dirigida. Esto es especialmente importante en un contexto en el que la resistencia antibiótica es una preocupación creciente, ya que ayuda a evitar el uso innecesario de antibióticos de amplio espectro y prevenir el desarrollo de resistencia. La combinación de un diagnóstico preciso y la selección adecuada de antibióticos contribuye a un tratamiento más efectivo y a una recuperación más rápida de los pacientes pediátricos con ITU. Además, reduce el riesgo de complicaciones a largo plazo, como la propagación de la infección a los riñones u otras partes del sistema urinario, lo que puede ser especialmente importante en la población pediátrica.



CONCLUSIONES

1. Se concluye que, existen cuatro agentes etiológicos más recurrentes (*Escherichia coli.*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter sp.*), en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco, aquellos que son sensibles a la Amikacina y Ertapenem en la totalidad de los casos analizados. Es decir, tanto la Amikacina como el Ertapenem siguen siendo opciones de antibióticos para tratamientos efectivos, ya que estos antibióticos han demostrado ser eficaces contra estos patógenos en todos los casos examinados.
2. En relación con el perfil microbiológico de las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos menores de 12 años atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco durante el período comprendido entre 2020 y 2022, se ha observado que el principal agente Etiológico causante de estas infecciones es el *Escherichia coli*. Asimismo, se ha revelado diferencias en las infecciones según la edad y sexo de los pacientes. En particular, se encontró que estas infecciones son más comunes en niñas que en niños, los cuales comprenden edades de 7 a 9 años, con un porcentaje del 29.3% de los casos, de 1 a 3 años y 4 a 6 años, ambos con una incidencia del 22.7%. Por otro lado, la incidencia fue menor en niños de 10 a 11 años, representando el 8.8% de los casos.
3. Por otro lado, al analizar el perfil de susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección del tracto urinario en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco durante el período de 2020-2022, se han identificado cuatro agentes etiológicos principales (*Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.* y *Enterobacter spp.*). Es importante destacar que *Escherichia coli* y *Proteus spp.* mostraron una alta sensibilidad a la Amikacina y el Ertapenem en el 100% de los casos, lo que respalda su eficacia como opciones de tratamiento en esta población pediátrica.



Sin embargo, se observó una mayor resistencia a los antibióticos Ciprofloxacino y Ampicilina en el caso de *Escherichia coli* y *Proteus spp.* Estos resultados subrayan la necesidad de una selección cuidadosa de antibióticos y la vigilancia continua de la resistencia a los antibióticos en el manejo de infecciones urinarias en estos pacientes. Además, se ha notado una diferencia significativa en la distribución de estas infecciones según el género de los pacientes, con una mayor prevalencia en niñas en comparación con niños. Asimismo, se encontró una asociación entre la edad de los pacientes y la incidencia de infecciones por *Escherichia coli*, siendo más comunes en niños de 7 a 9 años.

4. Finalmente, se concluye que existe una relación significativa entre el perfil microbiológico y la susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infección de tracto urinario en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco durante el período de 2020-2022. Los resultados obtenidos respaldan esta relación. Concretamente, los agentes patógenos más recurrentes, como *Escherichia coli*, *Proteus spp.* y *Klebsiella spp.*, demostraron una susceptibilidad del 100.0% a la Amikacina y Ertapenem en todos los casos analizados. Además, en el caso de *Enterobacter sp.*, se observó que esta bacteria fue susceptible a la Amikacina, Cefapima, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ertapenem y Gentamicina en el 100.0% de los casos examinados.



RECOMENDACIONES

1. Para el tratamiento de infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos menores de 12 años en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco causadas por los agentes etiológicos identificados en este estudio, se sugiere considerar la utilización de antibióticos como la Amikacina o el Ertapenem debido a su eficacia demostrada en los casos analizados. Sin embargo, es importante recordar que las decisiones sobre el tratamiento deben basarse en la evaluación clínica individual y en la sensibilidad antibiótica específica de cada paciente. Además, es esencial seguir rigurosamente las pautas de uso adecuado de los antibióticos para prevenir la resistencia bacteriana y minimizar los posibles efectos secundarios.
2. Es fundamental guiar y enseñar a los padres y a los niños sobre la importancia de mantener una adecuada higiene personal, especialmente en la zona genital, como medida preventiva para evitar infecciones del tracto urinario. Esto implica fomentar prácticas como el lavado regular y correcto de las manos, así como la promoción de la limpieza antes y después de utilizar el baño.
3. Se recomienda al Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco llevar a cabo supervisiones regulares para asegurar que los profesionales de la salud cumplan con los protocolos adecuados, siguiendo las guías de manejo clínico correspondientes. Esta medida ayudará a prevenir posibles negligencias por parte del personal de salud. Asimismo, se sugiere que los antibióticos utilizados en los urocultivos sean antibióticos de uso oral y que formen parte de los tratamientos habituales.



4. Se invita a futuros investigadores a profundizar en el tema abordado en esta investigación, ya que su contribución puede ser crucial para ampliar el conocimiento sobre el perfil de susceptibilidad de los antibióticos utilizados en el tratamiento de las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos. Esta investigación adicional puede contribuir significativamente a la optimización de las estrategias de tratamiento y prevención de estas infecciones. Cada área de estudio dentro de este tema tiene el potencial de proporcionar información valiosa que beneficiará tanto a la toma de decisiones clínicas como a las políticas de salud pública.



BIBLIOGRAFÍA

1. Zarnowski D, Salazar A, Zarnowski A. Infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. Revista Medica Sinergia. 2021 Septiembre; 06(09).
2. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. [Online].; 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.
3. Arias , Ochoa , Marcano L. Prevalencia de infección del tracto urinario y factores asociados en pacientes de 0 a 5 años hospitalizados. REVISTA ECUATORIANA DE PEDIATRÍA. 2021 Abril; 22(1)(1-9).
4. Tello I. Patrón de resistencia antibiótica de microorganismos en infecciones urinarias en niños menores de 5 años Hospital San Bartolomé 2017 Porres USMd, editor. Lima- Perú; 2019.
5. Medina J. Infección del tracto urinario en el servicio de Pediatría del Hospital Regional de Moquegua. Horizonte Médico. 2022 Enero - Marzo; 22(1).
6. Haciseyitoglu D, Ozdemir A, Cag Y. Resistencia a los antibióticos y bacterias en las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos. Medeni Med. 2021; 36(217-224).
7. Haciseyitoglu D, Ozdemir A, Cag Y. Resistencia a los antibióticos y bacterias en las infecciones del tracto urinario en pacientes pediátricos. Medeni Med. 2021; 36(217 -224).
8. Anjum A. “Prevalencia y patrón de susceptibilidad antibiótica de patógenos en niños con infección urinaria en un Hospital terciario”. International Journal of Contemporary Pediatrics. 2020 Julio; 7(1513-1518).



9. Altamimi I, Almazyed A, Alshammary S, Altamimi A. “Patógenos bacterianos y Patrones de susceptibilidad a los antimicrobianos de las infecciones del tracto urinario en Niños durante COVID-19 2019- 2020: Un gran Centro de atención Terciaria en Arabia Saudí”. *Revista Pediatrica Children*. 2023;(1 - 11).
10. Blasco. *Epidemiología, agentes causales y perfil de resistencia antimicrobina a la antibioterapia empírica en la infección del tracto urinario en la población infantil España; 2019.*
11. Merga Y, Terfa K, Mamuye D, Bitew A. “Prevalencia y Susceptibilidad Antimicrobiana de Uropatógenos aislados de Pacientes Pediátricos en Yekatit 12 Hospital Medical College, Addis Abeba, Etiopía”. *International Journal of Microbiology*. 2018 Octubre 2;(1 - 8).
12. Ayme C. *Infección del tracto urinario y perfil de sensibilidad en pacientes pediátricos del Hospital nacional Ramiro Priale Huancayo 2015-2017 Huancayo; 2019.*
13. Panana V. *Características clínicas epidemiológicas y resistencia a antibióticos en pacientes con infección del tracto urinario atendidos en el Hospital regional de Huacho 2019-2021 Perú; 2022.*
14. Alvarez F. *Etiología y sensibilidad antibiótica en pacientes menores de 15 años con infección al tracto urinario ,2018 Chiclayo: Trabajo de Segunda especialidad; 2018.*
15. Ramírez V, Mundaca C, Reátegui P. *Resistencia antibiótica en infecciones urinaria en niños hospitalizados en el Hospital Cayetano Heredia Perú; 2020.*
16. Hevia P, Alarcón C, González C, Nazal V, Rosati MP. *Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 1. Revista Chilena de Pediatría. 2020 Setiembre; 2.*



17. Domènech È, Gonzalo C, Méndez M. Infección urinaria. AEP Protocolos. 2023; 2.
18. González J, Rodríguez L. Infección de Vías urinarias en la infancia. AEP Protocolos. 2014; 1.
19. Piray P, Villarroel M. Resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos con infección de vías urinarias. Hospital Carlos Andrade Marín pregrado Td, editor. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2021.
20. Velez J, Herrera G, Almedia K, Alvia E, Delgado J. Actualización en el diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría. Revista científica multidisciplinar. 2022 Diciembre; 06.
21. Leung A, Wong A, Leung A, Hon K. Infección del tracto urinario en niños. Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery. 2019; 13.
22. Pinzon M, Zuñiga L, Saavedra J. Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes. Revista de Facultad Medica. 2018; 66(3).
23. Manual de MSD. Reflujo vesicoureteral y nefropatía por reflujo. [Online].; 2022 [cited 2023 Mayo 26. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-urogenitales/enfermedades-tubulointersticiales/reflujo-vesicoureteral-y-nefropat%C3%ADa-por-reflujo>.
24. Leung A, Wong A, Leung A, Hon K. Urinary Tract Infection in Children. Bentham Science. 2019; 13(2 - 18).



25. Ramírez F, Exeni , Alconche , Coccia , García L, Suarez Á. Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. Archivos Argentinos de Pediatría. 2022; 120(5).
26. Biblioteca Nacional de Medicina. Medialineplus. [Online]. [cited 2023 Mayo 26. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-sensibilidad-a-los-antibioticos/>.
27. Vazquez M. Manual MSD. [Online].; 2022 [cited 2023 Mayo 26. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/diagn%C3%B3stico-de-laboratorio-de-las-enfermedades-infecciosas/pruebas-de-sensibilidad-o-antibiogramas>.
28. Giono S, Santos J, Morfín M, Torres F, Alcántar M. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. Gaceta Médica de México. 2020 Enero;(172-180).
29. OMS. Resistencia a los Microbianos. [Online].; 2021 [cited 2023 Julio 13. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.
30. Zboromyrska Y, López , Tarrés C, Hellín V. Procedimiento de Microbiología Clínica. Barcelona: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Micro-biología Clínica; 2019.
31. Instituto Nacional de Estadística. Glosario de conceptos. [Online]. [cited 2023 Mayo 26. Available from: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484&op=30081&p=1&n=20>.
32. Clinica Universidad de Navarra. Diccionario Medico. [Online]. [cited 2023 Mayo 26. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>.



33. Chilon M, Muñoz J, Silvia H. Perfil microbiológico de microorganismos aislados de pacientes en unidades de cuidados intensivos de un Hospital de Lambayeque, Perú, 2019-2020. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2022 Marzo; 22(2).
34. Organización Panamericana de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. [Online].; 2023 [cited 2023 Mayo 24. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>.
35. Giono , Santos J, Morfin , Torres F, Alcantar. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. Gaceta médica de México. 2021 Mayo; 156(2).
36. Viquez M, Chacon C, Rivera S. Infecciones del tracto urinario en mujeres embarazadas. Revista Médica Sinergia. 2020; 5(5).
37. Ferreira J, Facal J. Pielonefritis aguda. Encare Clinico. 2019 Noviembre ;(55).
38. Capa P, Alvarez L, Galarza K, Crespo M. Bacteriuria Asintomática. Recimundo. 2019; 03(03).
39. Biblioteca Nacional de Medicina. Medilineplus. [Online]. [cited 2023 Mayo 26. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003751.htm>.
40. Reales L, Robalino G, Peñafiel A, Cardenas J, Cantuña P. El muestreo intencional no-probabilístico : herramienta de investigación científica carrera de ciencia de la salud. Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos. 2022 Octubre; 14(55).



ANEXOS



A. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2020 – 2022.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el perfil microbiológico y de susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022?	Analizar el perfil microbiológico y susceptibilidad bacteriana en pacientes pediátricos menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022.	Variable Interviniente Edad	Grupo etario: 1 a 11 años, 11 meses y 29 días	Años de Vida	Tipo: Descriptivo Diseño: No experimental retrospectiva Transversal Población: 342 Urocultivos positivos de pacientes pediátricos de 1 a 11 años, 11 meses y 29 días, con infección del tracto urinario registrados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco del Cusco en el periodo 2020 al 2022. Muestra: 181 urocultivos positivos de pacientes pediátricos 1 a 11 años, 11 meses y 29 días, con infección del tracto urinario registrados en el Hospital Adolfo Guevara Velasco del Cusco en el periodo 2020 al 2022.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	Variable Interviniente Sexo	- Masculino - Femenino	Características sexuales Secundarias	
P.E.1: ¿Cuál es el perfil microbiológico en pacientes pediátricos	O.E.1: Analizar el perfil microbiológico en pacientes pediátricos		-Escherichia coli. -Klebsiella spp. - Enterobacter sp. - -Proteus spp. - Citrobacter spp.		



<p>menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad?</p> <p>P.E.2: ¿Cuál es el perfil microbiológico en pacientes pediátricos menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad?</p> <p>P.E.3: ¿Cuál es el perfil de susceptibilidad bacteriana en pacientes</p>	<p>menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad.</p> <p>O.E.2: Analizar el perfil microbiológico en pacientes pediátricos menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022, según sexo y edad.</p> <p>O.E.3: Determinar el perfil de susceptibilidad bacteriana en pacientes</p>	<p>Variable Independiente Perfil Microbiológico</p>	<p>-Morganella spp. - Pseudomonas spp. Staphylococcus aureus - Enterococcus spp</p>	<p>Agente etiológico</p>	<p>Muestreo: probabilística simple Técnicas e instrumentos Ficha de recolección de datos. Procesamiento y análisis de datos -Hoja de Excel y programa estadístico SPSS.</p>
		<p>Variable Dependiente Susceptibilidad Bacteriana</p>	<p>- Sensible - Intermedio - Resistente</p>	<p>Escala de medición de resistencia antimicrobiana</p>	



pediátricos menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022?	pediátricos menores de 12 años con infecciones del tracto urinario atendidos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco del Cusco 2020 – 2022.				
---	--	--	--	--	--

Elaboración propia.



B. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



PERFIL MICROBIOLÓGICO Y SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 12 AÑOS CON INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO DEL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELAZCO DEL CUSCO 2020 – 2022		
❖ Datos Generales: Edad: Sexo: (M) (F)		
❖ Datos del Urocultivo		
AGENTE ETIOLÓGICO	<input type="checkbox"/> Escherichia coli. <input type="checkbox"/> Klebsiella spp. <input type="checkbox"/> Enterobacter sp. <input type="checkbox"/> Proteus spp. <input type="checkbox"/> Citrobacter spp. <input type="checkbox"/> Pseudomonas spp. <input type="checkbox"/> Enterococcus spp. <input type="checkbox"/> BLEE <input type="checkbox"/> Otros Especificar:	
	Medicamentos	Escala de Medición
	Amikacina	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Ampicilina	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Cefepima	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Ceftazidima	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Ceftriaxona	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Ciprofloxacino	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Eritromicina	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Ertapenem	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Gentamicina	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Imipenem	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente
	Linezolid	<input type="checkbox"/> Sensible <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Resistente



C. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN

1.- ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretenden medir?

1 2 3 4 ~~5~~

2.- ¿Considera Ud. que la calidad de preguntas registradas en esta versión es suficiente para tener comprensión de la materia de estudio?

1 2 3 4 ~~5~~

3.- ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1 2 3 4 ~~5~~

4.- ¿Considera Ud. si aplicamos reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1 2 3 4 ~~5~~

5.- ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados de este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1 2 3 ~~4~~ 5

6.- ¿Considera Ud. que todos y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tiene los mismos objetivos?

1 2 3 4 ~~5~~

7.- ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1 2 3 4 ~~5~~

8.- ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quién se dirige el instrumento?

1 2 3 ~~4~~ 5

9.- ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos de materia de estudio?

1 2 3 4 ~~5~~

10.- ¿Qué aspecto habría que modificar o que aspectos tendrían que incrementarse o suprimirse?

.....
.....
.....
.....

AGRADEZCO ANTICIPADAMENTE SU COLABORACIÓN

Nombre: Dra. Gloria Janet Yáñez Galdos

Firma y Sello
C.M.P. 2010



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN

1.- ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretenden medir?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

2.- ¿Considera Ud. que la calidad de preguntas registradas en esta versión es suficiente para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

3.- ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

4.- ¿Considera Ud. si aplicamos reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

5.- ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados de este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

6.- ¿Considera Ud. que todos y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tiene los mismos objetivos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

7.- ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

8.- ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quién se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

9.- ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos de materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

10.- ¿Qué aspecto habría que modificar o que aspectos tendrían que incrementarse o suprimirse?

.....

.....

.....

AGRADEZCO ANTICIPADAMENTE SU COLABORACIÓN

Nombre:



Firma y Sello



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN

1.- ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretenden medir?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

2.- ¿Considera Ud. que la calidad de preguntas registradas en esta versión es suficiente para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

3.- ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	--------------	---

4.- ¿Considera Ud. si aplicamos reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

5.- ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados de este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

6.- ¿Considera Ud. que todos y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tiene los mismos objetivos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

7.- ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5
---	---	---	--------------	---

8.- ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quién se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

9.- ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos de materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

10.- ¿Qué aspecto habría que modificar o que aspectos tendrían que incrementarse o suprimirse?

.....
.....
.....
.....

AGRADEZCO ANTICIPADAMENTE SU COLABORACIÓN

Nombre:


 Beta Angelino Rojas
 RNE-37748
 FIRMA Y SELLO
 PLATIA



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN

1.- ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretenden medir?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2.- ¿Considera Ud. que la calidad de preguntas registradas en esta versión es suficiente para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3.- ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4.- ¿Considera Ud. si aplicamos reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5.- ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados de este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6.- ¿Considera Ud. que todos y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tiene los mismos objetivos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7.- ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8.- ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quién se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9.- ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos de materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10.- ¿Qué aspecto habría que modificar o que aspectos tendrían que incrementarse o suprimirse?

Ninguno

.....

.....

.....

AGRADEZCO ANTICIPADAMENTE SU COLABORACIÓN

Nombre: *Dr. Miluska Frisando Camero*

[Firma]

Miluska Frisando Camero

PSICOLOGA

Firma y Sello 3078



HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN

1.- ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretenden medir?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

2.- ¿Considera Ud. que la calidad de preguntas registradas en esta versión es suficiente para tener comprensión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

3.- ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

4.- ¿Considera Ud. si aplicamos reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

5.- ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados de este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

6.- ¿Considera Ud. que todos y cada una de las preguntas contenidas en este instrumento tiene los mismos objetivos?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

7.- ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

8.- ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quién se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

9.- ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos de materia de estudio?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	--------------

10.- ¿Qué aspecto habría que modificar o que aspectos tendrían que incrementarse o suprimirse?

.....
.....
.....
.....

AGRADEZCO ANTICIPADAMENTE SU COLABORACIÓN

Nombre:

Dr. Dennis Mujica Nuñez
CAMP-48007 RNE-7750

Firma y Sello