



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**UROPATÓGENOS Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA EN
PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS DEL SERVICIO DE
PEDIATRÍA DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO SAN
ROMÁN-2019**

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. ROSI HUANCA CHIPANA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

Dedico a mi padre que en paz descanse y de Dios goce, Flavio Huanca Marrón que es mi Ángel celestial, quien me guía desde el cielo, porque él siempre quiso que sea una profesional.

A mi mamita Florentina Chipana Casilla, que siempre está a mi lado apoyándome en cada momento de mi vida.

A mi familia y mi hija Alexsia y a mis hermanos (as), por darme la inspiración de seguir creciendo profesionalmente.

Rosi Huanca Chipana



AGRADECIMIENTOS

- ❖ *A la Universidad Nacional del Altiplano, mi Alma Mater, donde me formé como estudiante para poder ser una gran profesional.*
- ❖ *A mis Docentes de mi Facultad de Ciencias Biológicas, que me inculcaron con su saber y conocimientos.*
- ❖ *A mi directora de tesis Mg. Vicky Cristina Gonzales Alcos por brindarme la oportunidad en la culminación de este trabajo de investigación*
- ❖ *De manera especial, al Mg. Dante Mamani Sairitupac por su tiempo y apoyo a enfatizar y corregir el presente trabajo de investigación.*
- ❖ *A mis jurados por su paciencia en las correcciones y revisión de mi trabajo de investigación para obtener mi grado como Licenciado en Biología.*
- ❖ *Con gratitud al Dr. Juan José Pauro Roque, por su paciencia en las correcciones de mi trabajo de investigación para obtener, lo más anhelado el grado de Licenciado en Biología.*
- ❖ *Al Blgo; René Campana Quispe, microbiólogo de la Universidad San Agustín de Arequipa, por su importante aporte en el proceso de práctica de mi tesis.*
- ❖ *Al hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, para poder realizar la ejecución de mi proyecto de investigación en el laboratorio.*
- ❖ *Al Dr. Augusto Aduviri Mamani, jefe del área de Pediatría, quien hizo que me accedieran al servicio de pediatría para la ejecución de mi proyecto de investigación en niños menores de cinco años.*
- ❖ *A unas amigas muy especiales Blgo, Yojayda, Judith y Idélsa; quienes fueron mis guías en el proceso de mi tesis.*
- ❖ *Quiero extender mi sincero agradecimiento a quienes de alguna manera me apoyaron con las sugerencias y recomendaciones.*



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 10

ABSTRACT..... 11

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL 13

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 14

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES..... 15

2.2. MARCO TEÓRICO 20

2.2.1. Infecciones de tracto urinario en pediatría 20

2.2.2. Características morfológicas de *Escherichia coli* 23

2.2.3. Características morfológicas de *Staphylococcus aureus*..... 24

2.2.4. Epidemiología del aparato urinario 25

2.2.5. Susceptibilidad antimicrobiana 26

2.2.6. Resistencia bacteriana 32

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO 34

3.2. UNIDAD DE ANÁLISIS 34

3.3. TIPO DE ESTUDIO 34

3.4. MUESTREO..... 34

3.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS..... 35

3.6. PREVALENCIA DE UROPATÓGENOS *Escherichia coli* Y
Staphylococcus aureus EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS DEL



SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO.....	35
3.7. SUSCEPTIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS FRENTE A <i>Escherichia coli</i> Y <i>Staphylococcus aureus</i>	39
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. PREVALENCIA DE UROPATÓGENOS <i>Escherichia coli</i> Y <i>Staphylococcus aureus</i> EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS SEGÚN SEXO DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA.....	42
4.2. PREVALENCIA DE UROPATÓGENOS <i>Escherichia coli</i> Y <i>Staphylococcus aureus</i> EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS SEGÚN EDAD DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA	44
4.3. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE <i>Escherichia coli</i> FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT Y AK, SEGÚN SEXO DEL SERVICIO DE PEDIATRIA	45
4.4. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE <i>Escherichia coli</i> FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT Y AK SEGÚN EDAD DEL SERVICIO DE PEDIATRIA.....	48
4.5. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE <i>Staphylococcus aureus</i> FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS FOX, DXS, CLR, CC, VA, SXT, IMP Y OX SEGÚN SEXO DEL SERVICIO DE PEDIATRIA	51
4.6. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE <i>Staphylococcus aureus</i> FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS FOX, DXS, CLR, VA, SXT, IMP Y OX SEGÚN EDAD DEL SERVICIO DE PEDIATRIA.....	53
V. CONCLUSIONES	57
VI. RECOMENDACIONES	58
VII. REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	66

ÁREA: Ciencias Biomédicas.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diagnóstico y Epidemiología.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 11 de febrero del 2022.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Patogénesis de la infección de tracto urinario	23
Figura 2. Toma de muestra a los niños menores de 5 años realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román	72
Figura 3. Siembra de la muestra de orina en agar base sangre, manitol salado y MacConkey, realizado en abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.....	72
Figura 4. Presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en agar sangre, colonias de color blanco, presencia de mucosidad, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román	72
Figura 5. Presencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en agar manitol salado, se observa las colonias de color amarillo y la fermentación del manitol, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.	73
Figura 6. Se observa la presencia de coagulasa positivo propio de <i>Staphylococcus aureus</i> , realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.....	73
Figura 7. Se observa la presencia de catalasa positivo propio de la especie <i>Staphylococcus spp</i> , realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.	73
Figura 8. Se observa el crecimiento de las colonias lactosa positivo, de color rosado, propios de <i>Escherichia coli</i> en agar MacConkey, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.....	74
Figura 9. Pruebas bioquímicas para la especie de <i>Escherichia coli</i> , realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.	74
Figura 10. Caldo lacto sado incubado con las colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Escherichia coli</i> y grado de turbidez de MacFarland, realizado desde abril	



hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.....	74
Figura 11. Siembra en el agar Muller – Hinton para la realización del antibiograma realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.....	75
Figura 12. Resultados del antibiograma que fueron para <i>Escherichia coli</i> , utilizando los antimicrobianos para Gram negativos, desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.	75
Figura 13. Resultados del antibiograma realizado a <i>Staphylococcus aureus</i> , se utilizó los antibióticos para Gram positivos, desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román. .	75



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clases de penicilinas.....	27
Tabla 2. Clasificación de las cefalosporinas	28
Tabla 3. Prevalencia de uropatógenos <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> , en pacientes menores de 5 años según sexo del servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román – 2019.....	42
Tabla 4. Prevalencia de uropatógenos <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> en pacientes menores de 5 años según edad del servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019.....	44
Tabla 5. Susceptibilidad antibacteriana de <i>Escherichia coli</i> frente a los antimicrobianos CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT y AK, en pacientes menores de 5 años según sexo en el servicio de Pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019	45
Tabla 6. Susceptibilidad antibacteriana de <i>Escherichia coli</i> frente a los antimicrobianos CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT y AK según edad en pacientes menores de 5 años en el servicio de Pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019	48
Tabla 7. Susceptibilidad antibacteriana de <i>Staphylococcus aureus</i> frente a los antimicrobianos FOX, DXS, CLR, CC, VA, SXT, IMP y OX, según sexo en pacientes menores de 5 años en el servicio de Pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019	51
Tabla 8. Susceptibilidad antibacteriana de <i>Staphylococcus aureus</i> frente a los antimicrobianos FOX, DXS, CLR, VA, SXT, IMP y OX según edad en pacientes menores de 5 años en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019	53
Tabla 9. Sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos.....	67
Tabla 10. Reacciones bioquímicas de la familia enterobacteriácea	70
Tabla 11. Pruebas bioquímicas TSI y LIA.....	71



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ITU	: Infección de Tracto Urinario.
INS	: Instituto Nacional de Salud.
CLSI	: Clinical and Laboratory Standars Institute
OMS	: Organización Mundial de la Salud
HCMM	: Hospital Carlos Monje Medrano
IU	: Infección Urinaria
OPS	: Organización Panamericana de la Salud.
CIM	: Concentración Inhibitoria Mínima.
UFC	: Unidad Formadora de Colonias.
CF	: Cefazolina
AK	: Amikacina
SXT	: Sulfatrimetoprim
CRO	: Ceftriaxona
NIT	: Nitrofurantoina
AMC	: Amoxicilina/Ácido clavulánico
GN	: Gentamicina
IMP	: Imepemen
FOX	: Cefoxitina
CC	: Clindamicina
CLR	: Claritromicina
	: Oxaciclina
DXS	: Doxiciclina
VA	: Vancomicina



RESUMEN

La infección de tracto urinario (ITU) es una de las patologías bacterianas más frecuente en Pediatría, ocasionando el mal uso de los antimicrobianos por automedicación y propagación de formas mutantes. El presente trabajo de investigación tiene por objetivo: determinar los uropatógenos y susceptibilidad antibacteriana en pacientes menores de 5 años del servicio de pediatría del hospital Carlos Monge Medrano San Román – 2019. La metodología para determinar la prevalencia de uropatógenos *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en pacientes menores de 5 años del Servicio de Pediatría fue según el sexo y la edad, según el manual de procedimientos bacteriólogos del Instituto Nacional de Salud (2002) se evaluó la susceptibilidad antibacteriana de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos cefazolina, amoxicilina/ácido clavulánico, sulfatrimetoprim, gentamicina, imipenem, ceftriaxona, nitrofurantoina, amikacina y *Staphylococcus aureus* frente a los antimicrobianos cefoxitina, doxiciclina, claritromicina, vancomicina, sulfatrimetoprim, imipenem y oxaciclina mediante el método de disco difusión (Kirby - Bauer) e interpretación de los resultados mediante interpretación de valores críticos del antibiograma y procedimientos de categorización recomendados por el INS. Los resultados obtenidos en muestras de orina de ITU positivo presentaron una prevalencia en el sexo femenino en un 70.83% por *Escherichia coli* y en el sexo masculino en un 25.00% por *Staphylococcus aureus*. En cuanto al grupo etario la edad pre escolar fue la más afectado por *Escherichia coli* en un 77.80%, mientras que los lactantes fueron mayormente afectados por *Staphylococcus aureus* en un 33.30%. Existió mayor sensibilidad en ambos sexos frente a *Escherichia coli*. Se observó resistencia a la cefazolina en ambos sexos y grupos etarios, *Staphylococcus aureus* fue sensible en ambos sexos y grupos etarios a vancomicina e imipenem en un 100%. Concluyendo que el sexo femenino es el más afectado y el principal agente etiológico fue *Escherichia coli*, los antibióticos para el tratamiento de ITUs frente a *Escherichia coli* resultaron ser amikacina, ceftriaxona, nitrofurantoina e imipenem mientras tanto que para *Staphylococcus aureus* fue imipenem.

Palabras clave: *Escherichia coli*, resistencia antimicrobiana, *Staphylococcus aureus*, susceptibilidad, uropatógenos.



ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is one of the most frequent bacterial pathologies in Pediatrics, causing the misuse of antimicrobials due to self-medication and the spread of mutant forms. The objective of this research work is to determine the uropathogens and antibacterial susceptibility in patients under 5 years of age in the pediatric service of the Carlos Monge Medrano San Román hospital - 2019. The methodology to determine the prevalence of uropathogens *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in patients under 5 years of the Pediatric Service was according to sex and age, according to the manual of bacteriological procedures of the National Institute of Health (2002) the antibacterial susceptibility of *Escherichia coli* was evaluated against the antimicrobials cefazolin, amoxicillin/clavulanic acid, sulfatrimethoprim , gentamicin, imipenem, ceftriaxone, nitrofurantoin, amikacin, and *Staphylococcus aureus* against the antimicrobials ceftiofur, doxycycline, clarithromycin, vancomycin, sulfatrimethoprim, imipenem, and oxacycline using the disc diffusion method (Kirby-Bauer). of the values s critics of the antibiogram. The results obtained in positive UTI urine samples showed a prevalence of 70.83% in females due to *Escherichia coli* and 25.00% in males due to *Staphylococcus aureus*. Regarding the age group, preschool age was the most affected by *Escherichia coli* in 77.80%, while infants were mostly affected by *Staphylococcus aureus* in 33.30%. There was greater sensitivity in both sexes against *Escherichia coli*. Resistance to cefazolin was observed in both sexes and age groups, *Staphylococcus aureus* was sensitive in both sexes and age groups to vancomycin and imipenem in 100%. Concluding that the female sex is the most affected and the main etiological agent was *Escherichia coli*, the antibiotics for the treatment of UTIs against *Escherichia coli* turned out to be amikacin, ceftriaxone, nitrofurantoin and imipenem while for *Staphylococcus aureus* it was imipenem.

Key words: antimicrobial resistance, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, susceptibility, uropathogens.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La infección urinaria es una enfermedad que representa un problema de salud pública, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera de 2 a 3 casos por cada 100 habitantes de todas las edades generando altos costos al sistema de salud de muchos países.

En el Perú un estudio local demostró hasta 20% de urocultivos positivos; en Puno se tuvo que la prevalencia de infecciones urinarias es causada por *Escherichia coli* hasta en un 70.45% demostrando que *Escherichia coli* es el uropatógeno más frecuentemente aislado seguido de otras especies. El elevado incremento de resistencia bacteriana y uso abusivo de los antimicrobianos actualmente también es un problema álgido porque de ellas ha surgido las bacterias multirresistentes y la urgencia de adquisición de nuevos antimicrobianos para el tratamiento de infecciones.

La infección de tracto urinario (ITU) observado en edad pediátrica presenta tasas elevadas de morbilidad, siendo la segunda causa en consultas, como también ocupando el tercer lugar dentro de las hospitalizaciones y emergencias, después de las infecciones respiratorias superiores y gastrointestinales. Los uropatógenos han adquirido un elevado número de antimicrobianos como betalactamasas de amplio espectro o espectro extendido y algunas carbapenemasas.

Escherichia coli es el uro patógeno causante de infección en aparato urinario, esta bacteria presenta factores de adhesión como son las endotoxinas que colonizan produciendo un daño epitelial, tales toxinas ascienden de las vías bajas a las vías altas produciendo bacteriemia. Por otro lado, *Staphylococcus aureus* es una bacteria Gram positiva intrahospitalaria patógena con una elevada tasa de morbi – mortalidad en las infecciones nosocomiales, productoras de toxinas, también tienen actividad similar a las



endotoxinas de las Gram negativas.

Existe una variabilidad en la prevalencia en niños según el grupo etario (Kaufman, 2019). Como también en el sexo (Demir y Kazanasmaz, 2020) suele ser más frecuente en los lactantes y en la edad escolar, entre el 2.1 y 2.2% de niños y niñas tienen al menos un evento de ITU (Hevia *et al.*, 2020), y el 30% de los niños menores de 5 años tienen ITU recurrente dentro de los doce primeros meses (Sangeda *et al.*, 2021).

En la región Puno, según la Unidad Estadística del Hospital Manuel Núñez Butrón, las infecciones guardan relación con infecciones intrahospitalarias y extra hospitalarias en el tracto urinario con un 8.4% (Alonso, 2014) y en el Hospital Carlos Monje Medrano de la ciudad de Juliaca, no existe información sobre resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos, lo cual es una necesidad urgente para el buen tratamiento y prevención de las ITUs.

El presente trabajo de investigación demuestra que la prevalencia de infecciones del tracto urinario en niños menores de 5 años es de un 70.83% en el sexo femenino por *Escherichia coli*, así mismo aporta con el conocimiento del manejo de técnicas como es el urocultivo para agentes uro patógenos , pruebas de identificación bioquímica, asimismo da a conocer que *Escherichia coli* es sensible a la amikacina, ceftriaxona, nitrofurantoina e imipenem, estos resultados servirán para mejorar los tratamientos, reducción de costos y prevención en salud a los pacientes de neonatología. Los objetivos planteados en la presente investigación fueron:

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar los uropatógenos y susceptibilidad antibacteriana en pacientes menores de 5 años del servicio de Pediatría del Hospital Carlos Monge Medrano de San Román, 2019.



1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de uropatógenos *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en pacientes menores de 5 años del servicio de Pediatría del Hospital Carlos Monge Monge según sexo y edad.
- Evaluar la susceptibilidad antibacteriana de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos cefazolina, amoxicilina / ácido clavulánico, sulfatrimetoprim, gentamicina, imipenem, ceftriaxona, nitrofurantoina, amikacina y *Staphylococcus aureus* frente a los antimicrobianos cefoxitina, doxiciclina, claritromicina, vancomicina, sulfatrimetoprim, imipenem y oxaciclina.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Yáñez (2021) determinó la frecuencia de patógenos bacterianos y el patrón de sensibilidad a los antimicrobianos en un Hospital de Essalud de Tacna, el patógeno más frecuente fue *Escherichia coli* con un 65.4%. La sensibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* fue 99% en carbapenems, 98% en amikacina y 97% en piperacilina/tazobactam, concluyendo que los uropatógenos más frecuentes fueron: *Escherichia coli* con 65.4%, *Klebsiella pneumoniae* 8.0% y *Enterococcus spp* 6.2%. *Escherichia coli* mostró sensibilidad de 99% a carbapenems, *Pseudomona aureginosa* de 74% a amikacina y *Enterococcus spp.* de 99% a daptomicina y linezolid.

Sosa *et al.* (2021) indican que la resistencia antibiótica de bacterias aisladas en hemocultivos y urocultivos en niños hospitalizados menores de 15 años; *Escherichia coli*, tuvo resistencia a la Amikacina en un 1.96%, Nitrofurantoina 3.92% y concluyen que *Escherichia coli* tiene una resistencia menor de 6.25% a la amikacina y nitrofurantoina.

Huaco (2020) realizó un estudio de expresión fenotípica de betalactamasas en *Escherichia coli*, aisladas en urocultivos de pacientes con infección del tracto urinario y la sensibilidad antimicrobiana de un Hospital de Arequipa; existiendo una sensibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* con betalactamasas de espectro extendido (BLEE) a carbapenems, amikacina y nitrofurantoina y una sensibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* con betalactamasas de tipo Amp-C a carbapenem, amikacina y nitrofurantoina, mientras que hubo resistencia a 99.85% cefotaxima, 96.44% conceftriaxona, 90.56% cefazolina, 87.77% ciprofloxacino, 77.40% trimetropin/sulfametoxazol y 74.92% a levofloxacino.



Calderón y Mendieta (2020), en su investigación sobre perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana en las infecciones de vías urinarias de pacientes pediátricos atendidos en los Hospitales Pablo Arturo Suárez, Baca Ortiz y Enrique Garcés de la ciudad de Quito, indican que *Escherichia coli* tiene susceptibilidad del 100% para amikacina y carbapenémicos, nitrofurantoína 93.1%, fosfomicina 89.2% y mayor al 78% para cefalosporinas de tercera y cuarta generación y resistencia a aminopenicilinas 73.6%, trimetoprim-sulfametoxazol 55.6%, cefalosporinas de primera y segunda generación del 30.6%.

Escobar *et al.* (2020) en su estudio realizado en Colombia, determinaron que la prevalencia de infecciones urinarias en niños hospitalizados presentó *Escherichia coli* 69%, *Enterococcus spp* 11% y *Klebsiella spp* 8%, concluyendo que *Escherichia coli* fue el microorganismo común aislado en el grupo de estudio, con una susceptibilidad del 92.2% a ceftazidima, resistencia del 71.6% a sulfametoxazol y a sulbactam ampicilina.

Fenta *et al.* (2020) evaluaron el perfil bacteriano de la infección del tracto urinario en el Hospital integral y especializado de Felege Hiwot, *Escherichia coli* presentó el 63.6% mientras que *Staphylococcus saprophyticus* el 33.3% respecto a las bacterias Gram positivas, concluyendo que la prevalencia de infección del tracto urinario entre los niños fue alta y se observó una proporción considerable de multirresistencia.

León *et al.* (2020) en su investigación sobre perfil clínico, microbiológico y epidemiológico de los pacientes pediátricos con infección urinaria de una clínica pediátrica de Colombia, demostraron que en 27 casos de infección urinaria en pacientes neonatos de un mes y menores de 18 años, el 66.6% fueron del sexo femenino, siendo el principal microorganismo encontrado *Escherichia coli* en un 59.2% y el mecanismo de resistencia fue identificado para ampicilina en el 33.3%, concluyendo que una identificación de los microorganismos permite el uso prudente de antibióticos y evita la

resistencia antimicrobiana.

Demir y Kazanasmaz (2020) en su investigación determinaron uropatógenos y resistencia a los antibióticos en la comunidad, donde los niños infectados del tracto urinario del hospital pediátrico de Turquía, encontraron que el 56.1% fueron niñas, en los urocultivos encontraron *Escherichia coli* en 58.9%, *Klebsiella* 17.9% y *Proteus* 15.8%; siendo estos microorganismos resistentes a la ampicilina en un 87.3%, cefuroxima 71.6% y trimetoprim-sulfametoxazol 60.8%, la menor resistencia a nitrofurantoína fue en un 21.4%, piperacilina/tazobactam 19.1%, imipenem 8.6%, meropenem 8.8%, amikacina 6.2% y cefoperazona/sulbactam 4.7%, además, las tasas de resistencia fueron más altas en pacientes hospitalizados con ITU que en pacientes ambulatorios, demostrando que el tratamiento más efectivo fue con nitrofurantoína oral y amikacina parenteral.

Mientras, Ricaldi (2019) en su estudio sobre infección del tracto urinario y perfil de sensibilidad en un Hospital de Huancayo en niños menores de 14 años, el uropatógeno más frecuente fue *Escherichia coli* con 57.5% y el principal mecanismo de resistencia fue nitrofurantoina con un 84%, amikacina 79% y gentamicina 79% también presentaron sensibilidad a trimetropin/sulfametoxazol 59% y ampicilina 57%.

Herrera (2019) realizó un estudio sobre factores de riesgo y resistencia en un Hospital de Arequipa; el microorganismo aislado más frecuente fue *Escherichia coli* con 65.62%, seguido de *Proteus mirabilis* 9.38%, *Escherichia coli* BLEE 9.38%, *Klebsiella* 6.25%, *Acinetobacter* 6.25% y *Citrobacter freundii* 3.12%, existiendo una resistencia a cotrimoxazol con 66.7%, ampicilina con 58.3% y menor resistencia a la amikacina y nitrofurantoina.

Shrestha *et al.* (2019) evaluaron que los pacientes pediátricos (0-14 años) presentaron *Escherichia coli* en un 53%, un 22%, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae* 7% y *Staphylococcus aureus* 7%. Los aislamientos resistentes a múltiples



fármacos (MDR) representaron el 32%, mientras que el 5% fueron ampliamente resistentes a los fármacos (XDR), *Escherichia coli* fue altamente resistente a ampicilina 87%, ceftriaxona 62% y norfloxacino 62%. Frente a la amikacina el 11% y ante la nitrofurantoína el 5% fueron resistentes, siendo los fármacos más eficaces para los bacilos Gram negativos (GNB), mientras que la vancomicina y el linezolid son funcionales contra los cocos Gram positivos.

Saha y Mondal (2019) en su investigación enfocaron conocer los uropatógenos prevalentes causantes de ITU pediátrica y su patrón de susceptibilidad antibiótica, en niños de 0 a 12 años, existiendo prevalencia del 15.52% de infección en vías urinarias, prevaleciendo *Escherichia coli* que fue la bacteria más común 45.13 %, seguida de *Enterococcus spp* 31.85 %, *Klebsiella pneumonia* 8.84 %, *Staphylococcus aureus* 3.5 %, *Candida spp* 3.5 %, *Staphylococcus Saprophyticus* 2.6 % *Proteus vulgaris* 1.76 %, *Pseudomonas spp* 1.76 %, *Morganella morganii* 0.8 %. La mayoría de los antibióticos orales como cotrimoxazol, amoxicilina/ ácido clavulánico, ciprofloxacino, cefoxitina fueron altamente resistentes a los aislados urinarios. Se encontró que la nitrofurantoína era el fármaco más sensible >65%. Las bacterias Gram negativas también mostraron una alta sensibilidad a meropenem 71.22 %, mientras que linezolid 100 % y vancomicina fueron los fármacos más sensibles para cocos Gram positivos > 90 %, concluyendo que resistencia a los antibióticos se ha convertido en un gran problema.

De acuerdo con Delgado (2017), realizado en el Hospital Miguel Hidalgo, estudió el comportamiento de la infección de vías urinarias en niños menores de 5 años en el hospital de México, identificando a *Escherichia coli* en un 63.8%, seguido de *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*; la resistencia fue asociada a trimetoprim/sulfametoxazol, ampicilina, cefalosporinas de 3ra generación, fluoroquinolonas, también aisló a *Staphylococcus aureus* en un 0.9%.



Según, Solórzano *et al.* (2017) identificaron la resistencia de bacterias implicadas en infección urinaria en niños de 2 años en el Hospital Virgen de las Nieves - España, donde aisló *Escherichia coli* con un 60.3%, seguido de *Enterococcus faecalis* 22.4% y *Klebsiella spp* 6.5%, de los cuales reportó resistencia de *Escherichia coli* a cotrimoxazol y ácido clavulánico, asimismo en infecciones urinarias más graves en neonatos aislaron *Staphylococcus spp.*

Desde el punto de vista, Chura (2017) realizó un estudio de contaminación bacteriana de los termómetros clínicos relacionados a patógenos causantes de infecciones intrahospitalarias en el servicio de Pediatría del Hospital Carlos Monge Medrano San Román, de 3 meses a 14 años, se aisló a *Staphylococcus epidermidis* en 6.8% y *Escherichia coli* en el 6.8% y *Staphylococcus aureus* en muestras de orina un 12.5%.

Por su parte, Apaza (2017) investigó a *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario del Hospital Regional “Manuel Núñez Butrón” Puno en niños de 1 a 5 años, identificó por sexo a *Escherichia coli* en un 70.45%, siendo el sexo femenino el que presentó el 83.87% y el sexo masculino un 16.13% con una sensibilidad alta y efectivo.

Por otro lado, Pinto (2017) realizó un estudio de uropatógenos y patrón de resistencia antimicrobiana en servicio de pediatría del Hospital Essalud Puno en menores de 13 años y logró aislar *Escherichia coli* con 92.4% seguido de *Staphylococcus epidermidis* con 3.4%, *Enterobacter* con 3.5% ,*Klebsiella* 0.8% donde el sexo femenino presentó un 86.6%, mientras que el sexo masculino con un 13.4% y se encontró sensibilidad a cefalosporinas un 81.6%, aminoglucisidos 90%, vancomicina 98% y resistencia a ampicilina en 71% y sulfametoxazol 66%.



2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Infecciones de tracto urinario en pediatría

- Prevalencia de ITUs en niños

Las infecciones del aparato urinario son muy comunes en el humano, poniendo en riesgo la salud desde una infección asintomática hasta un daño renal quedando en shock y la muerte (Castro, 2009). La ITUs es la colonización, multiplicación e invasión de microorganismos en el tracto urinario y estructuras adyacentes que se expresa por una evidente respuesta inflamatoria del Huésped (Pigrau, 2013), afectando órganos y estructuras en el trayecto del aparato urinario desde el meato uretral hasta la corteza renal siendo susceptibles a ser afectados tal como aduce Cavagnaro (2005). Provocando una inflamación como en la uretra, vejiga, uréter o riñón, en presencia de gérmenes que infectan la orina como; *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp*, *Citrobacter spp*, *Adenovirus*, *Enterobacter*, *Pseudomona* y *Staphylococcus aureus* (García y Varona 2009).

Los síntomas varían en función del agente causal y el sitio anatómico según el (INS, 2002), siendo indicador de una posible infección, dentro de los síntomas comunes está la frecuencia urinaria o polaquiuria (Cavagnaro, 2005), o una cistitis debido a una inflamación de la vejiga con un dolor al orinar o disuria (Castro, 2009), como en algunos casos la presencia de sangre en la orina denominada hematuria (García y Varona ,2009), en presencia de fiebre causando una pielonefritis (Velásquez, 2019), aduciendo que las bacterias infectantes provienen por lo común del aparato genitourinario inferior.

La incidencia exacta en los niños se desconoce, debido a varias causas como la agenesia renal, se debe al mal desarrollo de naturaleza embriológica en la yema renal es una entidad rara aproximadamente de 1:1000 nacimientos, como factores de inmunosupresión, desnutrición y anemia (Rodríguez, 2005),



- **Clasificación de la infección urinaria**

Son clasificadas en bajas y altas de acuerdo a la localización de infección urinaria: vía baja, cuando está por debajo de la unión uretro vesical que afecta la vejiga y la uretra (Castro, 2009; De la Rosa *et al.*, 2013), mientras que en las vías altas está por encima de la unión uretro vesical que afecta los uréteres, pelvis renal, cálices y parénquima renal según Rodríguez (2005), llegando a una pielonefritis aguda dañando el parénquima renal (Cavagnaro, 2005).

- **Infección urinaria según la edad y sexo**

Existe una variabilidad de la prevalencia de niños según sexo (Kaufman, 2019). Según la edad puede ser en recién nacido cuando se presenta el evento antes de los 28 días, los signos o síntomas son inespecíficos y en su mayoría son invasivas existen altas probabilidades de bacteriemia. En lactantes; se considera desde los 28 días de vida hasta los 24 meses y se subdivide en: en lactante menor; cuando se presenta en el los primeros 12 meses de vida. En un lactante mayor de los 12 meses hasta los 24 meses los signos clínicos también son inespecíficos (De la Rosa *et al.*, 2013). Como consecuencia a la destrucción del parénquima a largo plazo a una insuficiencia renal.

- **Patogenia de las infecciones del trato urinario**

El tracto urinario es hostil para la bacteria pero no la uretra distal, por eso la mayor parte de las ITUs se colonizan en la vía ascendente por parte de microorganismos de origen entérico que suelen colonizar el introito vaginal y el área peri uretral para ascender a la vejiga urinaria (Smithson, 2008), es así que por encima del 95% de las infecciones son el resultado de una infección de vía ascendente de la uretra a vejiga a uréteres y riñones (Castro, 2014), aunque existe otra infección menos común, es la vía descendente que se genera por el torrente sanguíneo donde se ha observado con mayor frecuencia de



bacterias Gram positivas como *Staphylococcus spp* (Smithson,2008).

La bacteria *Escherichia coli* se agrupa en cuatro grupos filogenéticos A, B1, B2 y D identificado en función a la variación alélica de los genes codificantes de determinadas enzimas y en 3 grupos, cepas comensales, cepas patógenas intestinales y cepas patógenas extra intestinales. Las cepas extra intestinales están la ITUs y septicemias y meningitis neonatales pertenecientes a los grupos B2 y D donde estas cepas poseen más genes de factor de virulencia, contrariamente a las comensales al grupo A y B1 (Saieh y Garín 2011).

Escherichia coli, se le conoce como la principal causante de la infección del aparato urinario se le denomina uropatógenas (UPEC) por lo general se ubican a nivel de colon donde migran hacia la entrada de la uretra y llegar a la vagina, la cual es colonizada con facilidad por bacterias, en cambio en los hombres la longitud de la uretra es mayor que en las mujeres (Castro, 2009), las cepas uropatógenas tiene una alta adherencia a las células de la mucosa de la vejiga ante la respuesta inflamatoria se invade a las células epiteliales una de las adhesinas son las fimbrias: pili tipo 1 esta se adhiere a residuos de manosa sobre la glucoproteínas de la vejiga existiendo a una respuesta e invasión a las células epiteliales de la vejiga (De la Rosa, 2013), que forma una capa de células multinucleadas que son células en sombrilla por la invasión bacteriana se activan señales de transducción que provocan modificación de citoesqueleto que pueden ser identificados por las células infectadas, algunas son eliminadas en la orina y otras se quedan en un estado de latencia y se mantienen dentro de las células uroepiteliales como un reservorio para posteriores reinfecciones (Arenas, 2018) y las fimbria tipo P se relaciona con las cepas UPEC causadas de infecciones del riñón (pielonefritis), los genes *pap* (pili asociado de pielonefritis) codifican para las proteínas en la síntesis y ensamble de la fimbrias tipo P existen diferentes tipos antigénicos, pero todos reconocen el mismo receptor α -D-Gal-

(1,4)- α -D-Gal (globobiósido) glucolípidos localizados en células de riñón (Figura 1) y eritrocitos (antígeno P) (De la Rosa *et al.*, 2019), otras adhesinas de tipo no fimbriado son AFAI, 314 AFAIII y adhesinas Pili tipo S se relaciona con cepas causantes de la meningitis neonatal, y no necesariamente del aparato urinario (Castro, 2014).

2.2.2. Características morfológicas de *Escherichia coli*

Pertenciente a la familia *Enterobacteriaceae* (Murray, 2009) son bacilos Gram negativos según (Kóneman, 2006) con un diámetro 2 a 4 μ m de largo 0.4 a 0.6

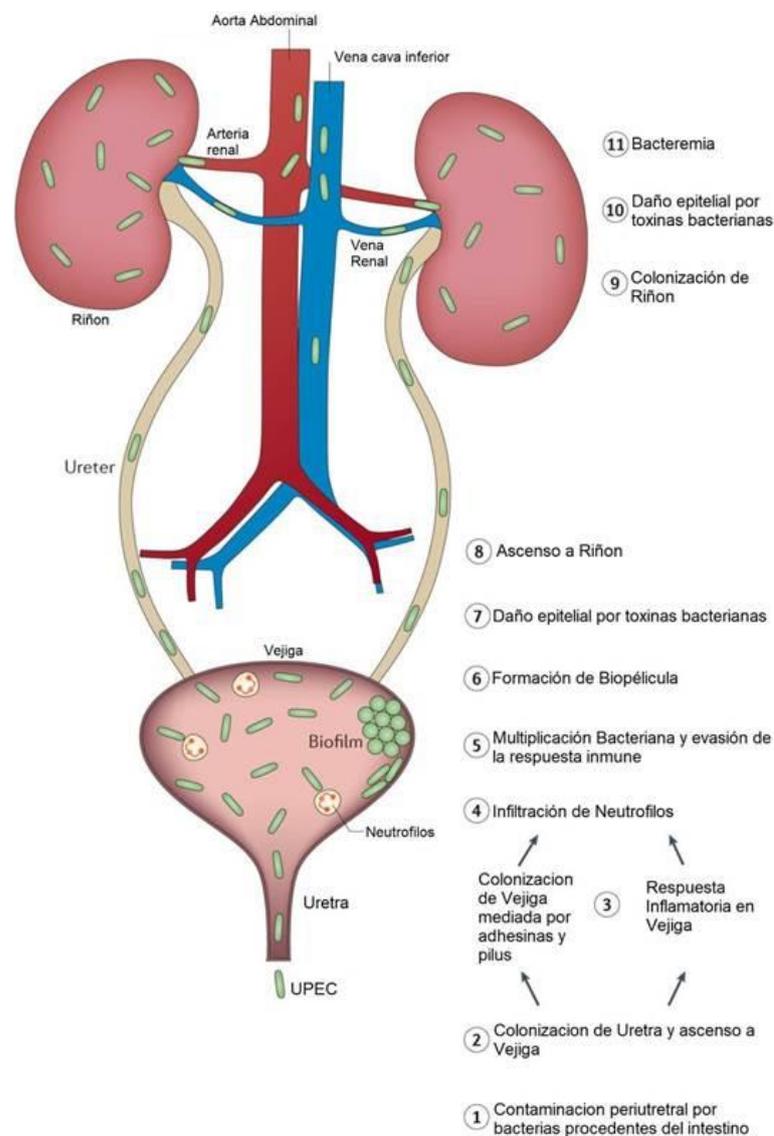


Figura 1. Patogénesis de la infección de tracto urinario.

Fuente: Arenas (2018).

μm de ancho (De la Rosa, 2013), con fimbrias y flagelos peritricos, no esporulados se proliferan en medios simples con única fuente de carbono como glicerol y glucosa (Jawetz, 2013), además crece también en condiciones anaeróbicas lleva en promedio de 12 a 18 horas de incubación (De la Rosa, 2013) en medio de agar Mac Conkey colonias de 2 a 5 mm de diámetro, lisas y con bordes completos colonias rosadas rojas (Ryan y Ray, 2011), es así como el caldo de cultivo se observa una turbidez difusa igualmente todas las enterobacterias son fermentadoras de glucosa, reducen los nitratos a nitritos y son oxidasas negativos, producen hemolisis en agar sangre según (Jawetz, 2013) que colonizan diversas mucosas, por lo general en el tracto urinario y gastro intestinal (Ryan y Ray, 2011).

- **Clasificación taxonómica**

Dominio	: Bacteria
Reino	: Proteobacteria
Phylum	: Proteobacteria
Clase	: Gracilicutes
Orden	: Baciliales
Familia	: Enterobacteriaceae
Género	: <i>Escherichia</i>
Especie	: <i>Escherichia coli</i> (Bergey, 2001)

2.2.3. Características morfológicas de *Staphylococcus aureus*

Una medida de 0.5 a 1 μm (Pumarola *et al.*, 1987) inmóviles aerobios y anaerobios facultativos (Mandell y Bennett, 2012), son patógenas productoras de toxinas y estas ocasionalmente de endotoxinas (Murray, 2014), a su vez caracterizada por la enzima coagulasa positiva siendo el más patógeno de los *Staphylococcus* (Ryan y Ray,



2011). La catalasa positiva químicamente diamino ácido en el peptidoglicano es la L-lisina (Koneman, 2008). La causa de ciertos abscesos piógenos en humanos (Roitt, 2000) desarrollando es en cultivos TSB y agar sangre; *Staphylococcus aureus* produce colonias blancas, crema, dorados o amarillos (Jawetz, 2013), presentan colonias de apariencia lisa levemente elevadas de bordes entéricos (Murray, 2014), las cepas de *Staphylococcus aureus* producen beta hemólisis alrededor de la colonia el tamaño de 0.6 – 1.5 μ con una forma elevada poco convexa. Son resistentes al calor de 45 °C a 60 °C y al cloruro de mercurio o fenol, son tolerantes y crecen con una elevada concentración de sal de 18 – 40% la mayor parte de las cepas fermentan el manitol (Roitt, 2000).

- **Clasificación taxonómica**

Dominio	: Bacteria
Reino	: Procariotae
Phylum	: Firmicutes
Clase	: Bacili
Orden	: Baciliales
Familia	: Micrococcacea
Género	: <i>Staphylococcus</i>
Especie	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Bergey, 2001)

2.2.4. Epidemiología del aparato urinario

La ITU aparece hasta un 30% en recién nacidos y 20% en lactantes menor de 3 meses (Ardiles, 2015) mientras tanto, el rango de edad más frecuente afectado en niños con pielonefritis es que corresponde a menores de 3 años (Rodríguez, 2005) donde después de la primera infancia indican que en prematuros y recién nacidos asila de 1 y 3%, donde el primer año de vida es de 0.7% en niñas y 2.7% en niños y entre 1 a 5 años es de 0.9 a 1.4% en niñas y 0.1 a 0.2 % en niños, y entre los 6 a 16 años fue de 0.7 a 2.3%



en mujeres y de 0.04 a 0.02 en varones (Saieh, 2011) por otra parte indicando que entre 3 y un 7% son las niñas dándose a conocer que han sufrido al menos 1 episodio (Horacio, 2011) por otro lado alcanzando 8% en niñas y 2% en niños bajo 7 años (Gallegos, 2013), a pesar de eso la alta prevalencia de las ITUs y su morbilidad potencia asociada indican que se debe prestar especial atención a su diagnóstico tratamiento y seguimiento (Horacio, 2011).

2.2.5. Susceptibilidad antimicrobiana

Los antimicrobianos tienen la acción y capacidad de destruir poblaciones bacterianas y por tanto provocar la muerte del germen estos denominados bactericidas (García y Varona, 2009) los que inhiben el crecimiento bacteriano y reducen las poblaciones celulares patógenas considerados bacteriostáticos (Seija y Vignoli, 2006) Los antibióticos, también conocidos como antimicrobianos se usan para suprimir el crecimiento de los microorganismos que eventualmente podría producir la muerte (Lopardo, 2020).

- a. **Aminoglucósidos.** Tienen un anillo con seis elementos con radicales del grupo amino (aminociclitol) junto a dos o más glúcidos con o sin grupo amino. Se encuentran activos sobre varios microorganismos Gram positivos y negativos, especialmente sobre las enterobacterias; los más utilizados son gentamicina y amikacina (Cavalierei, 2005). Los amino glúcidos inhiben la síntesis de proteínas mediante al sitio A en el ARN ribosomal, Tener carga positiva la carga positiva contribuye tanto a la actividad antimicrobiana como a la toxicidad son bactericidas, Tienen actividad invitrio sobre *Staphylococcus aureus*. La gentamicina ha sido el amino glúcido más evaluado en el tratamiento de mujeres embarazadas.
- b. **Beta lactámicos.** La beta lactámicos, contiene en su estructura un anillo β lactámico

que inhibe la última etapa de la síntesis de la pared celular bacteriana (Alvarado, 2006).

- **Penicilinas.** Pertenece a la familia de antibióticos beta – lactámicos (Botana, 2002) atacan inhibiendo la última fase de la pared celular por unión a receptores enzimáticos situados en la cara externa de la membrana citoplasmática (PBP, del inglés penicillin – binding proteins). Son bactericidas tienen gran actividad frente a microorganismos Gram positivos y Gram negativos. Son bien tolerados casi no presentan toxicidad, sobre todo de la *Staphylococcus aureus* (Lopardo, 2020). La resistencia porque son productores de betalactamasas especialmente a las Gram negativas. Inactivando al antibiótico antes de la unión PBP su producción puede estar codificada en el cromosoma o en el plásmido (Tabla 1).

Tabla 1. Clases de penicilinas.

Clases	Antibióticos
Penicilinas naturales	Penicilina G, penicilina V, bencilpenicilinaa
Isoxazolilpenicilinas	metecilina, nafcilina, oxacilina, dicloxacilina
Aminopenicilinas	ampicilina, amoxicilina
Carboxipenicilinas	carbenicilina, ticarcilina
Acilureidopenicilinas	azlocilina, mezlocilina, piperacilina

Fuente: García y Varona (2009).

- **Cefalosporinas.** También pertenecen a la familia de antibióticos beta – lactámicos. Casi todos provienen del ácido 7-aminocefalosporánico o núcleo cefem (Sumano, 2006), bactericidas que atacan en la última etapa de la síntesis de la pared celular, por unión a receptores enzimáticos situados en la cara externa de la membrana citoplasmática (PBP) (Alvarado, 2006; Lopardo, 2020). Tienen actividad frente a Gram positivos y Gram negativos (Tabla 2).

Las cefalosporinas de 1^{ra} generación son adecuadas para bacterias Gram

positivas como las infecciones urinarias en niños y embarazadas, mientras, que las 2^{da} generación para la actividad de los bacilos Gram negativos en especial en el tratamiento de infecciones respiratorias, las cefalosporinas de 3^{ra} generación también en los bacilos Gram negativos se usa para infecciones graves, como meningitis, bacteriemia e infecciones nosocomiales, la 4^{ta} generación tienen el mayor espectro de actividad parecidas como las de tercera generación, las cefalosporinas de 5^{ta} generación son activas en Gram positiva como frente a *Staphylococcus aureus*. Lo que lleva a mayores niveles de resistencia. Entre las betalactamasas más ampliamente distribuidas se encuentra las cefalosporinas AmpC (cefalosporina cromosómica) que es capaz de inactivar todas las cefalosporinas actuales y las betalactamasas de espectro extendido (BLLES), pueden inactivar muchas cefalosporinas de tercera y cuarta generación (Lopardo, 2020).

Tabla 2. Clasificación de las cefalosporinas

Clases	Antibióticos
1era generación	Parenterales: Cefazolina, Cefalotina, Cefapirina, Cefradina. Orales: Cefadroxilo, Cefalexina, Cefradina
2da generación	Parenterales: Cefamandol, Cefonicid, Cefuroxima Orales: Cefaclor, Cefprozilo, Cefuroxima, Loracarbef
Cefamicinas	Cefmetazol, Cefotetán, Cefoxitina
3era generación	Parenterales: Cefoperazona, Cefotaxima, Ceftazidima, Ceftizoxima, Ceftriaxona, Moxalactam, Ceftolozano Orales: Cefdinir, Cefditoreno, Cefixima, Cefpodoxima, Ceftibuteno.



4ta generación	parenterales: Cefepima, Cefpiroma
5ta generación	Parenterales: Ceftarolina, Ceftobiprol

Fuente: Lopardo (2020).

- **Carbapenémicos.** Reciben su nombre debido a una modificación en la estructura química de un átomo azufre en la posición 1 del anillo pirrolidínico por uno de carbono, a un efecto bactericida mayor y más rápido actúan al igual que los otros miembros amplio espectro como inhibidores de la síntesis de la pared bacteriana. Los principales miembros son meropenem, el imipenem, el ertapenem y el doripenem (Laurence, 2007). De tipo bicíclica contiene un anillo beta-lactámico y un anillo pirrolidínico insaturado (Alvarado, 2006); su espectro de acción comprende enterobacterias (inclusive en las multiresistentes).

Se usan especialmente en el tratamiento empírico de infecciones nosocomiales o asociadas al cuidado de la salud, el uso de imipenem se asoció en convulsiones. (Lopardo, 2020). Todos los carbapenem tienen buena distribución corporal y llegan a la mayoría de los fluidos y tejido del organismo, alcanzan buena concentración en el líquido pleural peritoneal y sinovial alcanzan todos los tejidos blandos y hueso y piel penetran bien en el tracto urinario, tracto respiratorio inferior y en la zona abdominal. El mayor porcentaje de excreción de todos los carbapenem se efectúa por vía urinaria.

En enterobacterias los mecanismos más frecuentes son la presencia de carbapenemasas y las presencia de BLLES o AmpC más permeabilidad de la membrana externa debido a una pérdida o menor expresión de porinas.

- **Monobactámicos.** Son beta-lactámicos monocíclicos presentan el anillo betalactámico desnudo. El Aztreonam siendo el único monobactam aprobado hasta hoy para uso humano es activo solo frente bacterias Gram negativas



(Lopardo, 2020). Es inactivo sobre microorganismos Gram positivos o anaerobios. Aztreonam presenta utilidad frente a infecciones complicadas del tracto urinario, infecciones del tracto respiratorio inferior de piel y partes blandas, sepsis y bacteriemia, suelen usarse con otros antibióticos incluso betalactámicos en remplazo de aminoglucosidos, por su menor toxicidad y por tener actividad exclusiva sobre las Gram negativas.

- c. Inhibidores de beta-lactamasas (IBL).** Las beta-lactamasas conocidas como inhibidores suicidas dado que en su mecanismo de acción se unen irreversiblemente a las enzimas y se destruye con ellas, utilizados en la clínica ácido clavulánico y sulbactam se combinan con distintos antibióticos como amoxicilina, piperacilina, (Laurence, 2007). Los IBL no tienen buena absorción oral, salvo de algunas combinaciones con ácido clavulánico llegando a la mayoría de los tejidos y se eliminan casi completamente por el riñón (Lopardo, 2020). La amoxicilina/ácido clavulánico está indicadas en infecciones de vías respiratorias altas y bajas, infecciones buco faríngeas abscesos odontogénicos, infecciones urinarias, infecciones de piel, infecciones abdominales, ginecológicas obstétricas.
- d. Glucopéptidos o glicopéptidos.** Son moléculas con alto peso molecular los antibióticos como la vancomicina y la teicoplanina, actúan sobre la síntesis de la pared celular de las bacterias un paso antes de cómo actúan los beta-lactámicos, lo cual dificulta la elongación del peptidoglicano (Seija, 2008), son activas frente a bacterias Gram positivas, incluyendo a cepas multiresistentes, tienen actividad bactericida ante *Staphylococcus spp.* Los glucopéptidos son moléculas de alto peso molecular, la vancomicina fue aprobada en 1958 para ser usada frente a *Staphylococcus aureus* resistentes a penicilinas El uso de glucopéptidos están indicado para infecciones graves por microorganismos Gram positivos resistentes a



- betalactámicos, tiene mala absorción por vía oral por lo que se administra por vía parenteral.
- e. Tetraciclinas.** Las tetraciclinas constituyen una familia de productos naturales y sintéticos como la doxiciclina, actúan inhibiendo la síntesis de las proteínas mediante la unión a la subunidad ribosoma 30s de las bacterias, son bacteriostáticos, con actividad frente a Gram positivas y Gram negativas. Presentan una mejor absorción se pueden administrar tanto por la vía oral e intravenosa. Estas no están indicadas en niños menores de ocho años ni durante el embarazo o lactancia debido a que se depositan en dientes y huesos y producen decoloración y de formidables Oseas
- f. Macrólidos.** Se limita su uso a los Gram positivos representando la claritromicina eritromicina, azitromicina (Lopardo, 2020) debe señalar que llevan ese nombre porque contienen un anillo de lactosa multilátero (Laurence, 2007). Azitromicina y claritromicina por su baja toxicidad se emplean en pediatría y en el embarazo, Clindamicina es un antibiotico alternativo en especial para infecciones invasivas como *Staphylococcus spp.*
- g. Nitrofuranos.** Tiene concentraciones terapéuticas en la orina (Alvarado, 2006) si bien es cierto un antibiótico de primera línea para el tratamiento de la infección urinaria no complicada de baja toxicidad en bacterias Gram positivas y negativas (excepto *Proteus*, *Serratia* y *Pseudomonas*). No debe usarse en pielonefritis. No están indicadas en caso de pielonefritis (Laurence, 2007).
- h. Trimetoprima.** La trimetoprima (TMP) es una 2,4-diaminopirimidina por su similitud con el ácido dihidrofólico, inhibe la enzima dihidrofolato reductasa. El uso de la TMP asociada a solfas en la combinación trimetoprima-sulfametoxazol a su vez produciendo un efecto sinérgico frente a una amplia variedad de microorganismos y es así que se la emplea en el tratamiento de diversas



enfermedades infecciosas. Las concentraciones urinarias así mismo son activa con Gram positivos (Laurence, 2007).

2.2.6. Resistencia bacteriana

Ocurre cuando las bacterias, los virus, los hongos y los parásitos cambian con el tiempo y ya no responden a los medicamentos, lo que hace que las infecciones sean más difíciles de tratar y aumenta el riesgo de propagación de enfermedades siendo graves y llegando a la muerte (OMS, 2021). Siendo la capacidad de un microorganismo para sobrevivir frente a los antibióticos, además las bacterias se multiplican frente al fármaco (Cavaliere, 2005). Los patógenos adquieren esta resistencia al incorporar un factor en sus genes que hace inefectivo a la antimicrobiano y transmiten esa resistencia a sus descendientes mediante plásmidos o transposones (García y Varona 2009). Por lo tanto, si los antibióticos pierden su eficacia, perdemos la capacidad de tratar infecciones y controlar estas amenazas para la salud pública (Centro de Control y Prevención de Enfermedades, 2021).

La crisis de la resistencia a los antibióticos se ha atribuido al uso excesivo e indebido de estos medicamentos, así como a la falta de desarrollo de nuevos medicamentos por parte de la industria farmacéutica debido a la reducción de los incentivos económicos y los exigentes requisitos reglamentarios (Ventola, 2015).

Los genes determinantes de la resistencia, principalmente en combinación, y los patógenos multirresistentes (MDR) se están propagando a una velocidad sin precedentes. Los portadores de resistencia bien conocidos con alto impacto clínico incluyen los organismos Gram positivos *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus spp.* Como también algunas bacterias Gram negativas, especialmente. *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter spp.* han desarrollado resistencia a la mayoría de todos los antibióticos disponibles (Theuretzbacher, 2013).



- **Tipos de resistencia.** Es conocido que algunos microorganismos puedan tener cierta resistencia natural a determinados antimicrobianos, sin embargo, lo más frecuente es que esta resistencia sea adquirida (Garcia y Varona, 2009).
 - **Resistencia natural.** Conocida como resistencia intrínseca se refiere a las propiedades innatas de las bacterias donde estas podrían ser resistentes a algunos antimicrobianos debido a la pared celular, porque proporciona una permeabilidad no selectiva, las moléculas pequeñas pueden pasar, y las moléculas grandes como antimicrobianos no pueden, las bacterias Gram positivas son más susceptibles a los antimicrobianos debido a que carecen de la membrana celular compuesta de lipopolisacáridos y proteínas (Lopardo,2020).
 - **Resistencia adquirida.** La resistencia se trasmite de forma vertical de generación en generación. En el segundo, la transferencia de genes se realiza horizontalmente a través de plásmidos u otro material genético movible como intrones y transposones; esto último no solo permite la transmisión a otras generaciones, sino también a otras especies bacterianas.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

La investigación se realizó en el área de Microbiología del servicio de Laboratorio y patología clínica del Hospital “Carlos Monge Medrano” de la Provincia de San Román que se encuentra ubicado a 3,826 msnm (SENAMHI, 2021).

3.2. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de observación fueron pacientes pediátricos que asisten al Hospital “Carlos Monge Medrano”- San Román, con diagnóstico presuntivo de infecciones del tracto urinario.

La población estuvo conformada por pacientes pediátricos hospitalizados que asistieron el año 2019 en los meses de abril a junio, tomándose en cuenta los pacientes que tenían urocultivos positivos que fueron en número de 48, a la cual se le aplicó el tamaño de muestra probabilística.

3.3. TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, analítico y de corte transversal

3.4. MUESTREO

Para el tamaño de muestras se utilizó la formula del muestreo probabilístico de la población en estudio, definido por:

$$n = \frac{N^2 \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde: N: total de la población; Z = límite de confianza (1.96); p y q = campo de variabilidad de aciertos y errores (p = 0.5; q = 0.5); d = nivel de precisión (0.05); n =



tamaño de muestra.

Reemplazando:

$$n = \frac{48^2 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (48-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 32$$

Siendo la muestra corregida 32 pacientes menores de 5 años con ITU de pacientes que asisten al servicio de Pediatría del Hospital Carlos Monge Medrano – San Román.

3.5. Criterios de selección de niños menores de 5 años

Criterios de inclusión

- Niños (as) < de 5 años que fueron atendidos en el área de pediatría y hospitalizados del Hospital Carlo Monge con diagnóstico de ITU.
- Niños que cumplen con la edad de estudio.
- Sedimento urinario de niños supuestamente positivos a ITUs.

Criterios de exclusión

- Niños (as) de 5 años con otros diagnósticos.
- Niños que no cumplen la edad de estudio.

3.6. PREVALENCIA DE UROPATÓGENOS *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO.

Equipos:

- Centrífuga
- Baño maría
- Microscopio
- Incubadora



Materiales

- Bolsa de recolector estéril
- Frasco de boca ancha
- Cinco o más piezas de gasa estéril de tamaño adecuado pudiendo ser de 4"x4"
- Guantes de látex estériles
- Jabón
- Agua tibia estéril
- Lámina porta objetos
- Lámina cubre objetos
- Placas Petri
- Asa de siembra
- Mechero bucen

Reactivos

- Batería de Gram
- Agar sangre
- Agar Mac Conkey
- Agar Mueller Hinton

Para determinar la prevalencia de uropatógenos primeramente se realizó por pruebas en laboratorio mediante selección de urocultivos positivos con las siguientes fases:

a. Fase pre analítica:

Se realizó los siguientes procedimientos:



- Obtención de la muestra; antes del inicio de la terapia antimicrobiana en pacientes menores de 5 años hospitalizados, con un diagnóstico ITU positivo.
- Las muestras se obtuvieron en horas de la mañana, se realizó la técnica aséptica limpieza de los genitales para evitar la contaminación bacteriana, luego se colocó la bolsa colectora para lactantes, a chorro del caudal medio recolectados en frascos de boca ancha para edad pre escolar una vez obtenida la muestra se transportó inmediatamente al servicio de laboratorio.
- Teniendo la muestra en el área de laboratorio de microbiología se realizó el examen completo de orina (ECO) teniendo en cuenta la selección de sedimentos positivos a una infección urinaria y estas muestras se llevaron a urocultivo.

b. Fase analítica:

- **Identificación de Uropatógenos.** En esta fase se inicia con el cultivo en medios selectivos como es: agar Sangre, agar Mac Conkey y Agar manitol salado.

Identificación de *Escherichia coli*

Cultivo *in vitro*: Agar Mac Conkey

Fundamento. Es un medio selectivo y diferencial para enterobacterias y bacilos Gram negativos, contiene sales biliares y violeta de genciana presenta hidrato de carbono, las bacterias que fermentan lactosa producen colonias variadas de rojo, debido al indicador rojo neutro a partir de la producción de ácidos mixtos (Koneman, 2013).

Procedimiento del cultivo:

Primer día: se tomó con el asa calibrada (0.001) en forma oblicua (45 °C) a la muestra se cubrió la placa en estrías por el método de dispersión paralelamente luego se llevó a incubar de 35 - 37 °C de 18 – 24 horas.

Segundo día: se hizo la lectura de la placa el crecimiento de colonias de bacterias.



procediendo a su recuento y multiplicando por el factor 1.000, luego se procedió a la identificación bioquímica: TSI, LIA, SIM e Indol, se toma con el asa de platino recta de una sola colonia del centro de las mismas, el cual se siembra primero en el tubo de citrato, en el TSI, LIA e Indol en estría y en punción, respectivamente.

Tercer día: se identificó al microorganismo leyendo las reacciones bioquímicas, luego se comparó los resultados de viraje comparando en la tabla adjunta (reacciones bioquímicas de la familia Enterobacteriaceae) identificando el género (INS, 2002).

Identificación de *Staphylococcus aureus*

Agar Salado Manitol

Fundamento. Medio de cultivo selectivo y diferencial, para el aislamiento de *Staphylococcus spp*, Los de coagulasa positiva hidrolizan el manitol acidificando el medio y las colonias aparecen rodeadas de una zona amarilla brillante (Murray, 2006). En cambio, los de coagulasa negativa presentan colonias rodeadas de una zona roja purpura, el hidrato de carbono fermenta el manitol y el cloruro de sodio se encuentra en alta concentración, microorganismo manitol positivos que crecen en este medio se deben subcultivar en agar sangre y controlar para la producción de coagulasa (Koneman, 2008). Se observó con un pigmento de hemólisis, tamaño Convexa, bordes lisos, 2-3 mm, cremosa, amarillenta, zona de β - hemólisis, son lisas, enteras algo elevadas, miden aproximadamente de 1 a 3 mm de diámetro presentan un pigmento que va desde el amarillo crema hasta el naranja (INS, 2002).

Procedimientos del cultivo:

- **Primer día:** se tomó con el asa calibrada (0.001) en forma oblicua (45 ° C) a la



muestra se cubrió la placa en estrías por el método de dispersión paralelamente luego se llevó a incubar de 35° - 37 ° C de 18 – 24 horas.

- **Segundo día:** se subcultivó en agar sangre para la diferenciación de bacterias, luego se realizó la coloración de Gram.
- **Tercer día:** se observaron colonias de Gram positivas, se realizó la prueba de la coagulasa y catalasa.

La prueba de la coagulasa en tubo. Se emulsionó varias colonias de *Staphylococcus spp* en 0.5 ml de plasma citratada, luego se llevó a incubación en baño María por 4 horas a 35 °C y luego se hizo la lectura observando la presencia del coágulo. Para emitir resultados se observó la formación de un coagulo en forma total o parcial de la coagulasa de *Staphylococcus aureus* (Mandell y Bennett, 2012).

Prueba de la catalasa. Se fundamenta en la presencia de la enzima catalasa, esta descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno (Murray, 2006). Con el asa de siembra se recogió del centro de una placa la colonia pura y se colocó dos a tres gotas de peróxido de hidrógeno (H₂O) al 3% para emitir los resultados se observó la inmediata efervescencia que indica una prueba positiva.

c. Fase post analítica:

En esta fase se ha emitido los resultados utilizando las tablas de lecturas de reacciones bioquímicas de los diferentes agentes identificados como tabal de reacciones bioquímicas para enterobacterias hasta identificar el género y/o especie (INS, 2002).

3.7. SUSCEPTIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS FRENTE A *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Para determinar la susceptibilidad de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos se realizó en dos fases:



Fase analítica. A partir de colonias axénicas se realizó la aplicación de discos de sensibilidad con una pinza sobre el medio de agar Muller Hinton, seguidamente se distribuyó los discos uniformemente a una distancia mínima de 25 mm uno de otro, en número de ocho en placas de 150 mm (OMS), con el método de difusión de discos de Kirby - Bauer frente a los antimicrobianos: cefazolina (CF), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), sulfatrimetoprim (SXT), gentamicina (GN), imipenem (IMP), ceftriaxona (CRO), nitrofurantoina (NIT) y amikacina (AK). Para *Escherichia coli* y frente a los antimicrobianos cefoxitina (FOX), doxiciclina (DXS), claritromicina (CLR), vancomicina (VA), sulfatrimetoprim (SXT), imipenem (IMP), oxaciclina (OX) para *Staphylococcus aureus*. Se hizo repique a la superficie de la colonia con el asa de siembra y transferido al tubo que contenga 5 ml de caldo apropiado Trypticasa de soya. Luego se incubó al caldo a una temperatura de 37 °C hasta que alcance la turbidez del estándar de 0.5 de la escala de McFarland, con un turbidímetro a una suspensión preparada aproximadamente $1 \text{ a } 2 \times 10^8$ UFC/ml. dentro de los 15 minutos siguientes al ajuste de la turbidez del inóculo se sumergió un hisopo estéril en la suspensión rotando el hisopo varias veces presionando firmemente sobre la pared interior del tubo. Se procedió al Inóculo en la superficie seca de la placa Mueller Hinton, estriando con el hisopo en 3 direcciones uniformemente. Luego se dejó a temperatura ambiente de 3 a 5 minutos.

Fase post analítica.

- En esta fase se dio lectura e interpretación del antibiograma.
- Se midió los diámetros con una regla en las zonas de inhibición.
- Se comparó los resultados de los diámetros de los halos de inhibición con los de la tabla de medición.

Valores críticos del antibiograma

- **Resistente (R):** cuando las cepas bacterianas no son inhibidas por las concentraciones séricas de antibiótico normalmente alcanzadas con las dosis habituales del mismo, poseen comúnmente mecanismos específicos de resistencia



bacteriana o la eficacia clínica del antibiótico frente a la bacteria no ha sido comprobada.

- **Sensible (S):** implica que una infección debida a la cepa bacteriana estudiada puede ser tratada apropiadamente con la dosis del antibiótico recomendada para el tipo de infección y la especie infectante, amenos q existan contraindicaciones
- **Intermedio (I):** son las sepas bacterianas cuando logran ser inhibidas por concentraciones del antibiótico superiores a las obtenidas con las dosis habituales, siempre en cuando se puedan aumentar la dosis empleada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PREVALENCIA DE UROPATÓGENOS *Escherichia coli* Y *Staphylococcus aureus* EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS SEGÚN SEXO DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA

Tabla 3. Prevalencia de uropatógenos *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, en pacientes menores de 5 años según sexo del servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román – 2019.

Sexo	Especie						Total	
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		Otros			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Femenino	17	70.83	3	12.50	4	16.67	24	100.00
Masculino	4	50.00	2	25.00	2	25.00	8	100.00
Total	21	65.63	5	15.62	6	18.75	32	100.00

Fuente: elaboración propia

La prevalencia de infecciones del tracto urinario en niños menores de 5 años, que ingresan a ser hospitalizados en área de pediatría del hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, según el sexo se muestra en la (Tabla 3), se aprecia que del 100% que son hospitalizados el sexo femenino es afectado por *Escherichia coli* con 70.83% y por otras bacterias 16.67% y *Staphylococcus aureus* con un 12.50%, mientras que en el sexo masculino se aprecia que de un 100% la especie *Escherichia coli* se presenta con un 50%, seguido de *Staphylococcus aureus* y por otras bacterias con un 25.0%.

Estos resultados obtenidos tienen relación con (Apaza, 2017) que obtuvo resultados de *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido en



pacientes con infección del tracto urinario de niños de 1 a 5 años atendidos en el HRMNB, identificó que, al sexo femenino con un 83.87% y masculino con un 16.13%. Por otro lado, en Cuba en el Hospital Juan Manuel Márquez se aisló a *Escherichia coli* en sexo femenino en un 72.3% y el masculino 27.7%, asimismo Pinto (2017) realizó un estudio de uropatógenos y el patrón de resistencia antimicrobiana en servicio de pediatría del Hospital Essalud Puno en menores de 13 años donde el sexo femenino presentó un 86.6% y el sexo masculino un 13.4%.

El sexo femenino es más afectado en un 90%, debido a la fisiología anatómica, donde existe contaminación peri uretral por bacterias provenientes del intestino, que llegan a la vía urinaria a través de la uretra ascendiendo a vías altas como al tejido renal (Roitt, 2002) los cuales presentan un factor de virulencia que son las fimbrias, las cuales se adhieren firmemente a las células del uroepitelio y los receptores específicos (Prescott *et al.*, 2002).

Aproximadamente el 60% de todas las infecciones intrahospitalarias dentro de ellos a *Staphylococcus aureus*, se estima que 1 de 5 pacientes es colonizado al momento de ingreso al hospital desarrollan una infección (Koneman, 2008). La propagación se debe a la insuficiente antisepsia, colocando de manera involuntaria los microorganismos patógenos a personas en un ambiente hospitalario (Chura, 2017).

4.2. PREVALENCIA DE UROPATÓGENOS *Escherichia coli* Y *Staphylococcus aureus* EN PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS SEGÚN EDAD DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA

Tabla 4. Prevalencia de uropatógenos *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en pacientes menores de 5 años según edad del servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019.

Edad	Especie						Total	
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		Otros			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Lactante menor	4	60.00	2	20.00	3	20.00	9	28.13
Lactante mayor	3	44.40	1	33.30	1	22.20	5	15.63
Pre escolar	14	77.80	2	11.10	2	11.10	18	56.25
								100.0
Total	21	65.63	5	15.62	6	18.75	32	0

Donde: lactante menor (28 días - 12 meses), lactante mayor (12 meses - 24 meses) y pre escolar (24 meses hasta los 5 años).

Fuente: Elaboración propia

La prevalencia de infecciones del tracto urinario en niños menores de 5 años, que ingresan a ser hospitalizados en área de pediatría del hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, según el grupo etario se observa en la Tabla 4, en 3 grupos de edades, como lactante menor (28 días - 12 meses), lactante mayor (12 meses - 24 meses) y pre escolar (24 meses hasta los 5 años). La frecuencia de infecciones del tracto urinario en los niños menores de 5 años se aprecia con mayor frecuencia de ITU causadas por *Escherichia coli* en la edad preescolar con un 77.80%, seguido de lactante menor 60.0% y lactante mayor

con 44.40% de ITUs causadas por *Staphylococcus aureus* donde el lactante mayor presenta con mayor frecuencia de 33.30%, seguido de lactante menor con un 20.0% y seguida de preescolar con un 11.10%.

Existe una variabilidad de la prevalencia en niños según la edad (Kaufman, 2019) Según la edad puede ser en recién nacido que se presenta al menos un evento antes de los 28 días donde pueden dejar secuelas, los signos o síntomas son inespecíficos y en su mayoría son invasivas existen altas probabilidades de bacteriemia como también en lactantes (de la rosa *et al.*, 2013) aparece hasta un 30% en recién nacidos y 20% en lactantes según (Ardiles, 2015), suele ser con mayor recurrencia en los lactantes y en edad preescolar (Rodríguez, 2005).

4.3.SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE *Escherichia coli* FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT Y AK, SEGÚN SEXO DEL SERVICIO PEDIATRIA

Tabla 5. Susceptibilidad antibacteriana de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT y AK, en pacientes menores de 5 años según sexo en el servicio de Pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019.

Sexo	Antibióticos	Resistente		Sensible		Total	
		N	%	N	%	N	%
Femenino	CF	16	94.12	1	5.88	17	100.00
	AK	3	17.65	14	82.35	17	100.00
	SXT	11	64.71	6	35.29	17	100.00
	CRO	1	5.88	16	94.12	17	100.00
	NIT	1	5.86	16	94.11	17	100.00
	AMC	12	70.59	5	29.41	17	100.00
	GN	11	64.71	6	35.29	17	100.00



	IMP	0	0.00	17	100.00	17	100.00
Masculino	CF	4	100.00	0	0.00	4	100.00
	AK	0	0.00	4	100.00	4	100.00
	SXT	3	75.00	1	25.00	4	100.00
	CRO	0	0.00	4	100.00	4	100.00
	NIT	0	0.00	4	100.00	4	100.00
	AMC	3	75.00	1	25.00	4	100.00
	GN	2	50.00	2	50.00	4	100.00
	IMP	0	0.00	4	100.00	4	100.00

Donde: cefazolina (CF), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), sulfatrimetoprim (SXT), gentamicina (GN), imipenem (IMP), ceftriaxona (CRO), nitrofurantoina (NIT) y amikacina (AK)

Fuente: Elaboración propia

La susceptibilidad antibacteriana de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos según sexo, en área de pediatría del hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, se observa en la (Tabla 5) en la cual se aprecia que los niños menores de 5 años presentaron sensibilidad a los antimicrobianos en el sexo femenino con una sensibilidad del 100% a imipenem, seguido de un 94.12% de ceftriaxona, 94.11% de nitrofurantoina, 82.35% a amikacina, 35.29% a sulfatrimetoprim, 35.28% a gentamicina, 29.14% amoxicilina/ácido clavulánico y 5.88% cefazolina. Mientras que en el sexo masculino presentó el 100% de sensibilidad a imipenem, amikacina, ceftriaxona, y nitrofurantoina, seguido de un 50.0% a la gentamicina, 25% amoxicilina/ácido clavulánico y sulfatrimetoprim.

La sensibilidad para ambos sexos fue a los antibióticos imipenem y amikacina. También se aprecia que no existe incremento de resistencia en los niños menores de 5 años solo se presentó en el sexo masculino que es resistente a la cefazolina en un 100%.

Los resultados obtenidos guardan relación parecido al estudio realizado con (Calderón y Mendieta, 2020) con una susceptibilidad de 100% amikacina, 93.1% nitrofurantoina, 78.0% y a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, mientras tanto



(Huaco ,2020) sostiene en el Hospital de Arequipa que la cefazolina tiene resistencia de 90.56%, en tanto, Colombia (Escobar *et al.*,2020) demostró la resistencia a cefazolina, sulfatrimetoprim y ampicilina. (Yáñez,2021) indica que *Escherichia coli* es sensible en un 99% a carbapenems, por otro lado no existe similitud con el reportado de (León *et al.*, 2020) que concluye a la resistencia por betalactamasas y AmpC en un 33.3%.

Los resultados obtenidos determinan que Imipenem, pertenecen a los Carbapenémicos (Laurence, 2007), de tipo bicíclica contiene un anillo beta-lactámico con un anillo pirrolidínico y como lo indica Alvarado (2006); su espectro de acción comprende a enterobacterias multiresistentes, usualmente para el tratamiento de infecciones nosocomiales, asociado en convulsiones (Lopardo, 2020), indica eficacia a imipenem según Apaza (2017) con mayor sensibilidad o más efectivo. Ya casi 10 años lo iniciadores de aquella iniciativa en poner la idea para el tratamiento de la infección del tracto urinario en caso de ITU alta (pielonefritis aguda grave: casos complicados con sepsis como en la función renal), se puede administrar como segunda línea (García y Varona, 2009).

Mientras que la amikacina es un aminoglúcido, inhiben la síntesis de proteínas mediante la unión al sitio del ARN ribosomal 16S Del ribosoma 30S. Se encuentran activos sobre varios microorganismos Gram positivos y negativos, especialmente sobre las enterobacterias (Cavalierei, 2005). Suelen administrarse en combinación con betalactamasas, estas son administradas en pediatría con diagnóstico de ITU alta con pielonefritis aguda o de mucho riesgo como primera línea, sin embargo, la nitrofurantoina es para tratamiento con ITU baja o de poco riesgo de primera línea (García y Varona, 2009).

4.4. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE *Escherichia coli* FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT Y AK, SEGÚN EDAD DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA.

Tabla 6. Susceptibilidad antibacteriana de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos CF, AMC, SXT, GN, IMP, CRO, NIT y AK según edad en pacientes menores de 5 años en el servicio de Pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019.

Edad	Antibióticos	Resistente		Sensible		Total	
		N	%	N	%	N	%
Lactante menor	CF	4	100.00	0	0.00	4	100.00
	AK	0	0.00	4	100.00	4	100.00
	SXT	3	75.00	1	25.00	4	100.00
	CRO	0	0.00	4	100.00	4	100.00
	NIT	0	0.00	4	100.00	4	100.00
	AMC	4	100.00	0	0.00	4	100.00
	GN	2	50.00	2	50.00	4	100.00
	IMP	0	0.00	4	100.00	4	100.00
Lactante mayor	CF	3	100.00	0	0.00	3	100.00
	AK	0	0.00	3	100.00	3	100.00
	SXT	1	33.33	2	66.67	3	100.00
	CRO	0	0.00	3	100.00	3	100.00
	NIT	0	0.00	3	100.00	3	100.00
	AMC	1	33.33	2	66.67	3	100.00
	GN	1	33.33	2	66.67	3	100.00



	IMP	0	0.00	3	100.00	3	100.00
Pre escolar	CF	13	92.86	1	7.14	14	100.00
	AK	3	21.43	11	78.57	14	100.00
	SXT	10	71.43	4	28.57	14	100.00
	CRO	1	7.14	13	92.86	14	100.00
	NIT	1	7.14	13	92.86	14	100.00
	AMC	10	71.43	4	28.57	14	100.00
	GN	10	71.43	4	28.57	14	100.00
	IMP	0	0.00	14	100.00	14	100.00

Donde: cefazolina (CF), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), sulfatrimetoprim (SXT), gentamicina (GN), imipenem (IMP), ceftriaxona (CRO), nitrofurantoina (NIT) y amikacina (AK).

Fuente: elaboración propia

La susceptibilidad antibacteriana de *Escherichia coli* frente a los antimicrobianos según al grupo etario, en el área de pediatría del hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, se observa en la Tabla 6. Se aprecia que los niños menores de 5 años presentaron sensibilidad a los antimicrobianos según grupo etario, en lactante menor y lactante mayor la sensibilidad frente a *Escherichia coli* se presentó con un 100% a amikacina, ceftriaxona, nitrofurantoina imipenem Mientras que edad preescolar presentó sensibilidad de 100% a imipenem seguido de ceftriaxona y nitrofurantoina con un 92.86% seguido de amikacina con 78.14%.

Se aprecia que los niños menores de 5 años presentaron sensibilidad a los antimicrobianos según grupo etario, en lactante menor y lactante mayor la sensibilidad frente a *Escherichia coli* se presentó con un 100% a amikacina, ceftriaxona, nitrofurantoina y imipenem.



Como también se aprecia que no existe incremento de resistencia a los antimicrobianos según el grupo etario, en donde en lactante menor, lactante mayor y preescolar en los niños menor de 5 años solo se presentó un 100% a cefazolina.

Los resultados obtenidos guardan relación con el estudio realizado por Rodríguez (2005) quien indica que la cefazolina fue el antibiótico más utilizado para *Escherichia coli* en niños lactantes y pre-escolares donde la edad estudiada fue de 3 años, se considera como antibióticos de primera línea por su baja toxicidad y su buena actividad (Lopardo, 2020).

Solórzano *et al.* (2017), indica que *Escherichia coli* presentó resistencia a la cefazolina en un grupo predominante de 6 meses a 2 años y Alvarado (2006) indican que las cefalosporinas impiden la síntesis de pared bacteriana al unirse a las proteínas fijadoras de penicilina (PFP). La cefazolina es más activa contra organismos Gram positivos (Botana, 2002), el sitio de acción inhibe la síntesis y reparación de la pared bacteriana (Plumb, 2006). sin embargo, la resistencia ocurre cuando dificultan la penetración a la bacteria y las cefalosporinas impiden la síntesis de pared bacteriana al unirse a las proteínas fijadoras de penicilina (PFP) sin embargo la resistencia ocurre cuando dificultan la penetración a la bacteria (García y Varona, 2009).

4.5. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE *Staphylococcus aureus* FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS FOX, DXS, CLR, CC, VA, SXT, IMP Y OX SEGÚN SEXO DEL SERVICIO DE PEDIATRIA

Tabla 7. Susceptibilidad antibacteriana de *Staphylococcus aureus* frente a los antimicrobianos FOX, DXS, CLR, CC, VA, SXT, IMP y OX, según sexo en pacientes menores de 5 años en el servicio de Pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019.

Sexo	Antibióticos	Resistente		Sensible		Total	
		N	%	N	%	N	%
Femenino	FOX	3	100.00	0	0.00	3	100.00
	DXS	1	33.33	2	66.67	3	100.00
	CC	3	100.00	0	0.00	3	100.00
	CLR	3	100.00	0	0.00	3	100.00
	VA	0	0.00	3	100.00	3	100.00
	SXT	0	0.00	3	100.00	3	100.00
	IMP	0	0.00	3	100.00	3	100.00
	OX	3	100.00	0	0.00	3	100.00
Masculino	FOX	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	DXS	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	CC	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	CLR	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	VA	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	SXT	2	100.00	0	0.00	2	100.00



IMP	0	0.00	2	100.00	2	100.00
OX	2	100.00	0	0.00	2	100.00

Donde: cefoxitina (FOX), doxiciclina (DXS), claritromicina (CLR), clindamicina (CC), vancomicina (VA), sulfatrimetoprim (SXT), imipenem (IMP), oxaciclina (OX).

Fuente: elaboración propia

La susceptibilidad antibacteriana de *Staphylococcus aureus* frente a los antimicrobianos según al sexo, en el área de pediatría del hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, se observa en la Tabla 7. Se aprecia que los niños menores de 5 años presentaron sensibilidad a los antimicrobianos según sexo, en el sexo femenino hay una sensibilidad frente a *Staphylococcus aureus* con un 100% a vancomicina, sulfatrimetoprim y imipenem. Seguido a doxiciclina con un 66.67% mientras que en el Sexo masculino presentó el 100% de sensibilidad a doxiciclina, vancomicina e imipenem. La sensibilidad para ambos sexos fueron los antibióticos vancomicina y imipenem.

La vancomicina y el imipenem son sensibles en ambos sexos, ya que si la vancomicina actúa junto a la gentamicina son sinérgicos contra las cepas de *Staphylococcus aureus* (Alvarado, 2006) y también se menciona que el Imipenem es de amplio espectro tiene un efecto *in vitro* contra diversos microorganismos aerobios y anaerobios, estafilococos, estreptococos, a las enterobacterias, incluyendo las resistentes a cefalosporinas (Laurence, 2007). Botana (2002) menciona que estos antibacterianos han desarrollado el fenómeno de la resistencia, debido a que las sulfamidas tienen más de 50 años de uso y las bacterias han creado mecanismos que permiten sobrevivir ante su presencia.

Se aprecia que si existe incremento de resistencia en los niños menores de 5 años en ambos sexos con un 100% a cefoxitina, clindamicina, claritromicina y oxaciclina; seguido de doxiciclina con un 33.33%, esto ocurre debido a que la cefoxitina es un

antibiótico de amplio espectro con un anillo betalactámico y a su vez son potente para los Gram negativos y poco para los Gram positivos (Alvarado, 2006), también son resistentes a la acción enzimática de la betalactamasa de *Staphylococcus aureus* (Lopardo, 2017). Claritromicina y la clindamicina muestran resistencia (Laurence, 2007), sin embargo, la los átomos de carbono inducen la síntesis de la enzima y la bacteria se torna resistente (Alvarado, 2006) y la oxacilina su tratamiento se limita para infecciones en que se sospecha la intervención de *Staphylococcus aureus* (Laurence, 2007).

4.6. SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE *Staphylococcus aureus* FRENTE A LOS ANTIMICROBIANOS FOX, DXS, CLR, VA, SXT, IMP Y OX SEGÚN EDAD DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA

Tabla 8. Susceptibilidad antibacteriana de *Staphylococcus aureus* frente a los antimicrobianos FOX, DXS, CLR, VA, SXT, IMP y OX según edad en pacientes menores de 5 años en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, 2019.

Edad	Antibióticos	Resistente		Sensible		Total	
		N	%	N	%	N	%
Lactante menor	FOX	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	DXS	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	CC	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	CLR	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	VA	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	SXT	1	50.00	1	50.00	2	100.00



	IMP	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	OX	2	100.00	0	0.00	2	100.00
Lactante mayor	FOX	1	100.00	0	0.00	1	100.00
	DXS	0	0.00	1	100.00	1	100.00
	CC	1	100.00	0	0.00	1	100.00
	CLR	1	100.00	0	0.00	1	100.00
	VA	0	0.00	1	100.00	1	100.00
	SXT	1	100.00	0	0.00	1	100.00
	IMP	0	0.00	1	100.00	1	100.00
	OX	1	100.00	0	0.00	1	100.00
Pre escolar	FOX	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	DXS	1	50.00	1	50.00	2	100.00
	CC	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	CLR	2	100.00	0	0.00	2	100.00
	VA	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	SXT	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	IMP	0	0.00	2	100.00	2	100.00
	OX	2	100.00	0	0.00	2	100.00

Donde: cefoxitina (FOX), doxiciclina (DXS), claritromicina (CLR), clindamicina (CC), vancomicina (VA), sulfatrimetoprim (SXT), imipenem (IMP), oxaciclina (OX).

Fuente: elaboración propia

La susceptibilidad antibacteriana de *Staphylococcus aureus* frente a los antimicrobianos según al grupo etario, en el área de pediatría del hospital “Carlos Monge Medrano” San Román, se observa en la Tabla 8. Se aprecia que los niños menores de 5



años presentaron sensibilidad a los antimicrobianos según grupo etario, en las tres edades donde *Staphylococcus aureus* presentó sensibilidad con un (100%) a vancomicina imipenem. La sensibilidad para ambos sexos fue el antibiótico vancomicina y el imipenem

La vancomicina y el imipenem son sensible en ambos sexos, ya que si la vancomicina actúa junto a la gentamicina son sinérgicos contra las cepas de *Staphylococcus aureus* (Alvarado, 2006) y también se menciona que el imipenem es de amplio espectro tiene un efecto *in vitro* contra diversos microorganismos aerobios y anaerobios, estafilococos, estreptococos, a las enterobacterias, incluyendo las resistentes a cefalosporinas (Laurence, 2007). Doxiciclina es sensible para lactante menor y mayor, es un antibiótico bacteriostático y de amplio espectro (Botana, 2002), inhiben la síntesis de proteínas a través de su unión reversible en la subunidad ribosómica 30S (Laurence, 2007), sin embargo, la edad pre-escolar presentó una sensibilidad de 50% para las infecciones del tracto urinario, esto se debe a que las tetraciclinas son útiles cuando el antibiograma demuestra que los microorganismos son sensibles (Alvarado, 2006). El sulfametoxazol es 100% sensible para la edad pre-escolar, porque estos antibióticos son de amplio espectro, altera la síntesis de proteína y los mecanismos de replicación bacteriana, y unido al trimetropin tienen una acción bactericida (Plumb, 2006).

Se aprecia que si existe incremento de resistencia en los niños menores de 5 años en ambos sexos según el grupo etario con un 100% a cefoxitina, clindamicina, claritromicina y oxaciclina, esto ocurre debido a que la cefoxitina es un antibiótico de amplio espectro con un anillo beta-lactámico y a su vez son potente para los Gram negativos y poco para los Gram positivos (Alvarado, 2006), también son resistentes a la acción enzimática de la beta-lactamasa de *Staphylococcus aureus* (Lopardo, 2017).



Claritromicina y la clindamicina muestran resistencia (Laurence, 2007), sin embargo, la los átomos de carbono inducen la síntesis de la enzima y la bacteria se torna resistente (Alvarado, 2006) y la oxacilina su tratamiento se limita para infecciones en que se sospecha la intervención de *Staphylococcus aureus* (Laurence, 2007).



V. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de infecciones del tracto urinario en pacientes menores de 5 años que asisten al servicio de Pediatría, fue *Escherichia coli* con un 70.83% en sexo femenino y un 25% en el sexo masculino y por *Staphylococcus aureus*, en la edad preescolar un (77.80%) por *Escherichia coli* y lactante mayor con un (33.30%) por *Staphylococcus aureus*.
2. La susceptibilidad bacteriana de *Escherichia coli* se observó en ambos sexos y para las tres edades en un 100% a la amikacina, ceftriaxona, nitrofurantoina, imipenem y frente a *Staphylococcus aureus* con un 100% a imipenem.



VI. RECOMENDACIONES

- A los investigadores, realizar la identificación de enteropatógenos causantes de ITUs mediante pruebas moleculares en recién nacidos.
- A los Biólogos que laboran en el área de microbiología se le recomienda utilizar los protocolos de farmacopea para la selección de antibióticos para agentes causales de patologías del tracto urinario por su alta prevalencia.
- Al personal de salud realizar permanentemente charlas de educación sanitaria frente a las enfermedades comunes.



VII. REFERENCIAS

- Alonso, G. (2014). Etiología Y Sensibilidad Antibiótica De De Un Hospital General Peruano. *Cimel 2014*, 19(1), 25-30. <https://doi.org/10.23961/cimel.2014.191.442>
- Alonso, B., Bernadá, M., Pereda, M., Traversa, M., Lechini, R., Mariño, S., & Perdomo, V. (2001). Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica. *Archivos de Pediatría Del Uruguay*, 72(4), 270–275.
- Alvarado J. (2006). Antibióticos y Quimioterápicos. Editorial Medico, Segunda Edicion, Lima-Perú.
- Apaza, A. C. (2017). *Escherichia coli productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario que acuden al Hospital Regional “Manuel Nuñez Butrón”- Puno* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6553>
- Azuay, U. D. E. L., & Chiriboga, L. B. (2013). *Universidad Central Del Ecuador Instituto Superior De Postgrado Director*
- Brooks G, Carroll K, Butel J, Morse S & Mietzner T. (2011). *Microbiología médica* México: S.A. D.F. 25ª Edición.Hill Interamericana Editores, Pág. 844.
- Cáceres, M. (2011). Frecuencia de portadores nasales de Staphylococcus aureus resistente a metilina en personal de salud de hospitales de Nicaragua. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 30(6), 610–614. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892011001200019>
- Cabagnaro, F. (2005). Infección urinaria en la infancia *Rev Chil Infect* 2005; 22 (2): 161-168. R
- Calderón, D. M., & Mendieta, I. K. (2020). *Perfil microbiológico y susceptibilidad antimicrobiana en las infecciones de vías urinarias de pacientes pediátricos de 1 mes a 15 años de edad atendidos en los Hospitales Pablo Arturo Suárez, Baca Ortíz y Enrique Garcés de la ciudad de Quito de enero a diciembre de 2018* [Tesis de especialidad, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/18657>
- Castro, A.(2014).Bacteriología Médica basada en problemas.Mexico:El manual moderno
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). *What Exactly is Antibiotic Resistance?* Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/drugresistance/about.html>



- Chura, Y. F. (2017). *Contaminación bacteriana en termómetros clínicos relacionados a patógenos causantes de infecciones intrahospitalarias en el servicio de pediatría del Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca 2016* [Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4068>
- CLSI M100-ED28: 2018 Estándares de rendimiento para pruebas de susceptibilidad antimicrobiana, edición 28
- Delgado, R. (2017). *Infección de vías urinarias en niños menores de años de edad estudio epidemiológico de 3 años en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo* [Tesis especialidad]. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Demir, M., & Kazanasmaz, H. (2020). Uropathogens and antibiotic resistance in the community and hospital-induced urinary tract infected children. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 20, 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2019.07.019>
- Escobar, A., Garnica, V., & Rua, S. P. (2020). *Agentes bacterianos y perfil de susceptibilidad aislados en niños hospitalizados con infecciones de vías urinarias*. <https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/8048>
- Fenta, A., Dagnew, M., Eshetie, S., & Belachew, T. (2020). Bacterial profile, antibiotic susceptibility pattern and associated risk factors of urinary tract infection among clinically suspected children attending at Felege-Hiwot comprehensive and specialized hospital, Northwest Ethiopia. A prospective study. *BMC Infectious Diseases*, 20(1), 673. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05402-y>
- Forbes B, A; Sahm D, F. & Weissfeld A. (2004). *Diagnóstico microbiológico*. Buenos Aires Argentina : Editorial médica panamericana. 11va Edición. Pág. 1115.
- Gallegos, J., Márquez, S., Morales, K., & Peña Donati, A. (2013). Perfil etiológico y susceptibilidad antimicrobiana del primer episodio de infección urinaria febril. *Revista Chilena de Infectología*, 30(5), 474–479. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182013000500002>
- García, J.L. Varona, F. (2009). *Antimicrobianos : consideraciones para el uso de Pediatría*. La Habana: Ciencias Médicas
- González, M., Hernández, N., Betancour, E., Hernández, Y., Medina, R. (2018). *Susceptibilidad antimicrobiana de Staphylococcus aureus proveniente en trabajadores de un hospital pediátrico* *Antimicrobial susceptibility of Staphylococcus aureus in workers at a pediatric hospital*. 22(3), 428–437.



- Herrera, G. (2019). *Factores de riesgo asociados a resistencia bacteriana en ITU en niños del Hospital III Honorio Delgado Espinoza-Arequipa de enero a diciembre del 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3280592>
- Herrera, C., Navarro, D., & Täger, M. (2012). Etiology and antimicrobial resistance profile of urinary tract infection in children, Valdivia 2012. *Revista Chilena de Infectología*, 31(6), 757–758. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182014000600019>
- Hevia, P., Alarcón, C., González, C., Nazal, V., & Rosati, M. P. (2020). 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*, 91(2), 281-288. <https://doi.org/10.32641/rchped.v91i2.1267>
- Hoyos, M. (2012). Infección urinaria adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos: clínica, factores de riesgo, etiología, resistencia a los antibióticos y respuesta a la terapia empírica. *Revista asociación colombiana de infectología Infectio*. 2012; 16(2): 94-103
- Huaco, B. (2020). *Relación entre la expresión fenotípica de betalactamasas en escherichia coli, aisladas en urocultivos de pacientes con infección del tracto urinario y la sensibilidad antimicrobiana en el hospital III Goyeneche, Arequipa-Perú, entre los años 2018-2019* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santa María]. <https://core.ac.uk/download/pdf/289293645.pdf>
- Humpiri, A. C. A. (2017). *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido en pacientes con infección del tracto urinario que acuden al Hospital Regional “Manuel Nuñez Butrón”- Puno. 76.
- Jawetz E, Melnick J, Adelberg E. (2011). *Microbiología médica*. Mexico: McGRAW-HILL Interamericana 25a. edición.
- Jawetz E, Melnick J, A. E. (2013). Microbiología médica. En *Diario de informacion quimica y modelado* (Vol. 53, Número 25 ava edicion). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kaufman, J. (2019). Infecciones del tracto urinario en niños. *BMJ Paediatrics Open*, 3. <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=96063>



- Koneman E, Winn W, Allen S, Janda W, Procop G, Schreckenberger P, Woods G. (2006), *Diagnostico microbiológico texto y atlas a color*. Argentina: Panamericana.Sexta edición.
- Koneman E, Winn W, Allen S, Janda W, Procop G, Schreckenberger P, Woods G. (2008), *Diagnostico microbiológico texto y atlas a color*. Argentina: Panamericana Sexta edición..
- Instituto Nacional de Salud. 2002. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión, serie de normas técnicas No 30, Lima-Perú. Pág. 78.
- Laurence L., Brunton J. (2007). *Goodman E Gilman Las Bases Farmacologicas de la TERAPEÚTICA*. McGraw-Hill Interamericana. Undecima Edición. Colombia.
- León, I., Cárdenas, E. A., Arcos, J. F., Rivera, L. F., & Hernández, J. P. (2020). Perfil de susceptibilidad bacteriana en infección del tracto urinario complicada en población infantil de Cali-Colombia. *Revista Médica de la Universidad de Costa Rica*, 14(1), 1-8. <https://doi.org/10.15517/rmucr.v14i1.41747>
- Lopardo H, Bantar C (2016), Venuta ME, Fernández Canigia L, Barbero S, Kaufman S, Bianchini H, Rubeglio E. Detección de resistencia de alto y moderadamente alto nivel a gentamicina y estreptomicina en *Enterococcus faecium* por un método de difusión en disco. *J Antimicrob Chemother*. 1995;36:237-40.
- Lopardo H, Bantar C (2020), Antibioticos clasificacion Estructura, mecanismos de accion de resistencia 1 era edicion la plata Universidad Nacional de la Plata;EDULP,2020
- Mandell, G., & Bennett, J. (2012). Etiopatogenia microbiológica 16. «*Enfermedades Infecciosas Principios y práctica*», 255-272.
- Marin, P., Mejia, H. y Cardona, A (2014). Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana *Acta Médica Colombiana*, 39(4), 352–358.
- Martínez, M., Duarte, M. C., Guillén, A., & Acosta, E. C. (2015). Factores asociados a daño renal permanente en niños con primera infección febril del tracto urinario. *Revista Cubana de Pediatría*, 87(4), 413–422.
- Mendo, M. (2003). Medios de cultivo en microbiología. Quinta edición. Ediciones laborales SRL. Lima-Perú. Pág. 237.
- Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. (2009), *microbiologia médica*, España: MMVI Elsevier Sexta Edición,



- Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. (2007), *microbiología médica*, España:MMVI Sexta Edición.
- Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. (2006), *microbiología médica*, España:Elsevier Sexta Edición, Pág. 913.
- OMS. (2021). *Antimicrobial resistance*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- Pigrau C. (2013).*Infección del Tracto Urinario*, Madrid (barcelona).: salvat innovacion y calidad .
- Pinto, N. M. (2017). *Uropatogenos y patrón de resistencia antimicrobiana en niños con infección urinario en el servicio de pediatría del Hospital Essalud Puno III 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275255>
- Pinzón, M. V., Zúñiga, L. F., & Saavedra, J. S. (2018). Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(3), 393-398. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.59978>
- Plumb C. Donal (2006). manual de farmacología Inter-Médica, 2006 - 870 páginas.
- Prescott L, Harley J, Klein D. (1999) *Microbiología*. España.. Mc Graw-Hill Interamericana 4ª edicion
- Pumarola, A., Rodriguez-Torres, A., García-Rodríguez, J. A., & Piédrola-Angulo, G. (1987). *Microbiología Y Parasitología Medica*. 820-822.
- Ricaldi, C. A. (2019). *Infeccion del tracto urinario y perfil de sensibilidad en pacientes pediátricos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé Huancayo 2015—2017* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes]. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/555>
- Rodríguez, G. (2005). Pielonefritis en niños, estudio epidemiológico clínico en el Instituto Hondureño de Seguridad Social. *Honduras Pediátrica*, 25(3), 5–16.
- Roitt Mins C, Playfair J, I, Wakelin D, Williams R. (2000). *Microbiología Médica*. España: Harcourt S.A. Segunda Edición.
- Roitt , Mims, Playfair, W. (2002.). *Microbiología Medica - Mims, Cedric/ Playfair, John/ Roitt*. <https://www.hpb.com/products/microbiologia-medica->
- Ryan, K. J., & Ray, C. G. (2010). Sherris Microbiología Médica. In *Sherris medical microbiology*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>



- Ryan, K. J., & Ray, C. G. (2011). Sherris Microbiología Médica. En *Sherris medical microbiology*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Saha, P., & Mondal, S. (2019). Study of pediatric uropathogens and their antimicrobial susceptibility pattern in a tertiary care hospital of eastern India. *Journal of Medical Science and Clinical Research*, 7(2). <https://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v7i2.185>
- Sangeda, R. Z., Paul, F., & Mtweve, D. M. (2021). *Prevalence of urinary tract infections and antibiogram of uropathogens isolated from children under five attending Bagamoyo District Hospital in Tanzania: A cross-sectional study* (10:449). F1000Research. <https://doi.org/10.12688/f1000research.52652.1>
- Seija V Vignoli R (s,f). Principales mecanismos de resistencia antibiótica. Temas de bacteriología y Virología. Cap. 35: pp. 649-662
- Shrestha, L. B., Baral, R., Poudel, P., & Khanal, B. (2019). Clinical, etiological and antimicrobial susceptibility profile of pediatric urinary tract infections in a tertiary care hospital of Nepal. *BMC Pediatrics*, 19(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1410-1>
- Sorlózano, A., Gómez, J. M., Luna, J. de D., Navarro, J. M., & Gutiérrez, J. (2017). Etiological and Resistance Profile of Bacteria Involved in Urinary Tract Infections in Young Children. *BioMed Research International*, 2017, 4909452. <https://doi.org/10.1155/2017/4909452>
- Sosa, J., Sosa, J., Ferrari, J., Chapoñan, J., & Sandoval, G. (2021). Resistencia antibiótica de bacterias aisladas en hemocultivos y urocultivos en niños hospitalizados. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo 2017 – 2018 | Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA*, 14(1). <http://www.cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/820>
- Sumano, Lopez L.M y Campos C. (2006). *Farmacología Y Terapéutica Veterinaria* (Mcgraw-Hill Interamericana) 1082 páginas
- Theuretzbacher, U. (2013). Global antibacterial resistance: The never-ending story. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 1(2), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2013.03.010>
- Troche, A. V., & Araya, S. (2018). Infección urinaria: Un problema frecuente en Pediatría. Revisión de la literatura. *Pediatría (Asunción)*, 45(2), 165-169. <https://doi.org/10.31698/ped.45022018009>



- Valdez, R., (2017). infección de vías urinarias en niños menores de 5 años de edad estudio epidemiológico de 3 años en el centenario hospital miguel hidalgo, especialista en pediatría ,59
- Ventola, C. L. (2015). The Antibiotic Resistance Crisis. *Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), 277-283.
- Yañez, S. A. (2021). *Prevalencia de patógenos bacterianos y patrones de sensibilidad a los antibacterianos, en población con infección del tracto urinario, del Hospital Daniel Alcides Carrión—EsSalud, Tacna – 2020* [2021, Univerisdad Privada de Tacna]. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1986> .



ANEXOS

Tabla 9. Sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos.

ANTIMICROBIANO	GEN	SIGLA	POTENCIA	RESISTENTE	SUSCEPTIBLE
AMIKACINA		cvvvv	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 17 mm
AMPICILINA		AM	10 mcg	≤ 13 mm (28) * (18)H (16) E (23) Sb	≥ 17 mm (29) * (22)H (17) E (24) Sb
AMP SULBACTAM		SAM	10/10 mcg	≤ 11 mm (19)H	≥ 15 mm (20)H
AMOCILINA		AX	25 mcg	≤ 13 mm	≥ 17 mm
AMOX CLAVULÁNICO	AC	AMC	20/10mcg	≤ 13 mm (19) *(19)H	≥ 18 mm (20) *(20)H
AMOX SULBACTAM		SO	10/10 mcg	≤ 13 mm (19) *(19)H	≥ 18 mm (20) *(20)H
ACIDO NALIDIXICO		W	30 mcg	≤ 13 mm (25) Nm	≥ 19 mm (26) Nm
ACIDO OXOLINICO		O	2 mcg	≤ 10 mm	≥ 11 mm
ACIDO PIPEMIDICO		PI	20 mcg	≤ 13 mm	≥ 19 mm
AZTIROMICINA		AZT	15 mcg	≤ 13 mm (11) H (19) Nm	≥ 18 mm (12) H (20) Nm
AZTREONAM		AZ	30 mcg	≤ 15 mm (17) Eb (25) H	≥ 22 mm (21) Eb (26) H
CEFADROXILO	(1)	CPH	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 18 mm
CEFACIOR	(2)	FAC	30 mcg	≤ 14 mm (16) H	≥ 18 mm (20) H
CEFALEXINA	(1)	CN	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 18 mm
CEFALOTINA	(1)	CF	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 18 mm
CEFAZOLINA	(1)	CEZ	30 mcg	≤ 19 mm (14) *	≥ 23 mm (18) *
CEFAMANDOL	(2)	CMA	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 18 mm
CEFEPIME	(4)	CPM	30 mcg	≤ 14 mm (30)N(25) H (21) Sv (23) Sb	≥ 18 mm (31)N(26)H (24) Sv, Sb
CEFIXIMA	(3)	CFM	5 mcg	≤ 15 mm (30) H (30)N	≥ 19 mm (21)H(31)N
CEFOPER SULBACTAM	- (3)	SFP	30/75 mcg	≤ 15 mm	≥ 21 mm
CEFOTAXIMA	(3)	CTX	30 mcg	≤ 14 mm (22) Eb (25) Sv, H (30) N (23) Sb (33) Nm	≥ 23 mm (26) Eb (31) Sv, H (24)N (28) Sb (34)Nm
CEFOXITINA	(2)	CXA	30 mcg	≤ 14 mm (21) A, L (23) N (24) **	≥ 18 mm (22) A, L (28) N (25) **
CEFPROZIL	(2)	CPR	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 18 mm
CEFRADINA	(1)	CD	30 mcg	≤ 14 mm	≥ 18 mm
CEFTRIZIDIMA	(3)	CAZ	30 mcg	≤ 14 mm (17) Eb (25)H(30)N(17)B	≥ 18 mm (21) Eb, B (26) H (31)N
CEFTRIAXONA	(3)	CTR	30 mcg	≤ 13 mm (19) Eb (25) H (24) Sv (23) Sb (34) N (33) Nm	≥ 21 mm (23) Eb (26) H (27) Sv (24) Sb (35)N (34) Nm

CEFUROXIMA i v	(2)	CXM	30 mcg	≤ 14 mm (16)H(25)N	≥ 18 mm (20)H(31)N
CIPROFLOXACINO		CIP	5 mcg	≤ 15 mm (20)H(27)N(32)Nm(20)St,spp	≥ 21 mm (21)H(41)N(21)E(35)Nm(31)St,spp
CLARITRIMICINA		CLR	15 mcg	≤ 13 mm (10)H(16) \$, Sv	≥ 18 mm (13)H(21) \$, Sv
CLINDAMICINA		Da	2 mcg	≤ 14 mm (15)S,\$,Sv	≥ 21 mm (19)S,\$,Sv
CLORANFENICOL		C	30 mcg	≤ 12 mm (25)H(20)\$(17)Sv,Sb(19)Nm	≥ 18 mm (29)H(21)\$, Sv,Sb(26)Nm
CLOXACILINA		CX	1 mcg	≤ 10 mm	≥ 13 mm
COLISTIN		CL	10 mcg	≤ 10 mm	≥ 11 mm
DICLOXACILINA		DX	1 mcg	≤ 10 mm	≥ 13 mm
DOXICICLINA		DXS	30 mcg	≤ 10 mm (9)Ac(12)*_E	≥ 14 mm (13)Ac(16)*_E
ENOXACINO		E	10 mcg	≤ 14 mm (31)N	≥ 18 mm (36)N
ERITROMICINA		EM	15 mcg	≤ 13 mm (15)\$,Sv	≥ 23 mm (21)\$,Sv
ERTAPENEM		ETP	10 mcg	≤ 15mm (18)Eb(18)H	≤ 19 mm (22)Eb(19)H
ESTREPTOMICINA		S	10 mcg	≤ 11 mm	≥ 15 mm
ESTREPTOMICINA 300		SE	300 mcg	≤ 6 mm E	≥ 10 mm E
FLUCLOXACILINA		FX	1 mcg	≤ 10 mm	≥ 13 mm
FOSFOMICINA		FO	200 mcg	≤ 12 mm	≥ 16 mm
FURAZOLIDONA		FZ	100 mcg	≤ 14 mm	≥ 17 mm
GENTAMICINA		GE	10 mcg	≤ 12 mm	≥ 15 mm
CENTAMICINA 120		G	120 mcg	≤ 6 mm E	≥ 10 mm E
IMPENM		IPM	10 mcg	≤ 13 mm (19)Eb(15)H,P	≥ 16 mm (23)Eb(16)H (19)P
KANAMICINA		K	30 mcg	≤ 13 mm	≥ 18 mm
LEVOFLOXACINO		L VX	5 mcg	≤ 13 mm (16)H(15)*	≥ 17 mm (19)*
LINCOMICINA		L	2 mcg	≤ 16 mm	≥ 21 mm
LINEZOLD		LZD	30 mcg	≤ 20 mm E	≥ 21 mm (23)E
MEROPENEM		MRP	10 mcg	≤ 13 mm(19)Eb(19)H(15)B(29)Nm(15)P	≥ 16 mm(23)Eb(20)H(20)B(30)Nm(19)P
MINOCICLINA		M	30 mcg	≤ 12 mm (25)Nm(14)B,SM,*_E	≥ 16 mm (26)Nm(19)B,SM,*_E
MOXIFLOXACINO		MXF	5 mcg	≤ 20 mm (*) (17)H(14)\$	≥ 24 mm (*) (18)H(18)\$
NEOMICINA		N	30 mcg	≤ 12 mm	≥ 17 mm
NITROFURANTOINA		NIT	300 mcg	≤ 14 mm	≥ 17 mm
NORFLOXACINO		NOR	10 mcg	≤ 12 mm	≥ 17 mm
OFLOXACINO		FLX	5 mcg	≤ 12 mm (24)N(14)* (15)H	≥ 16 mm (31)N(18)* (16)H
OXACILINA		OX	1 mcg	≤ 19 mm (10)*\$	≥ 20 mm (13)*\$
PENICILINA		P	10 mcg	≤ 19 mm \$ (28)*(26)N(14)E(23)Sb	≥ 20 mm \$ (29)*(47)N(14)E(24)Sb
PIPERACILINA		PE	100 mcg	≤ 17 mm (14)P	≥ 21 mm
PIPERAC/TAZOBACTAM		TZ	100/10 mcg	≤ 17 mm (20)H(14)P	≥ 21 mm H, P (18)*

PILIMIXINA B	PB	300 U	≤ 11 mm	≥ 12 mm
RIFAMPICINA	R	5 mcg	≤ 16 mm (19)Nm	≥ 20 mm (19)\$ (25)Nm
ROXITROMICINA	RXT	15 mcg	≤ 13 mm	≥ 23 mm
SULFATRIMETOPRIM	SXT	25 mcg	≤ 10 mm(15)\$(25)Nm	≥ 16 mm(19)\$(30)Nm
SULFONAMIDA	SF	250 mcg	≤ 12 mm	≥ 17 mm
TEICOPLANINA	TEI	30 mcg	≤ 10 mm	≥ 14 mm
TETRACICLINA	Te	30 mcg	≤ 11 mm(18)\$,Sv(30)N(14)*,E,V	≥ 15 mm (23) \$, Sv (38)N(29)H(19)*,E,V
TOBRAMICINA	TB	10 mcg	≤ 12 mm	≥ 15 mm
TRIMETOPRIM	TMP	5 mcg	≤ 10 mm	≥ 16 mm
VANCOMICINA	VA	30 mcg	≤ 16 mm (14)E	≥ 17 mm (14)E
GENTAMICINA HLAR	G	120 mcg	≤ 6 mm	≥ 10 mm
ESTREPTOMICINA HLAR	ST	300 mcg	≤ 6 mm	≥ 10 mm

Tabla 10. Reacciones bioquímicas de la familia enterobacteriácea

GÉNERO	TSI	GAS	TSI H ₂ S	LIA	INDOL	CITRATO	MOVILI DAD
Salmonella	K\A	++	++++	K\K	-	+	+
Arizona	K\A	++	++++	K\K	-	+	+
Edwardsiella	K\A	++	++++	K\K	+	-	+
Citrobacter freundii	A\A o K\A	++	++++	K\A	+	-	+
Citrobacter diversus	A\A o K\A	++	-	K\A	-	+	+
Proteus vulgaris	K\A	+85%	++++	R\A	+	V	+
Proteus mirabilis	K\A	+55%	++++	R\A	-	+	+
Salmonella typhi	K\A	-	+	K\K	-	-	+
Shigella ABC	K\A	-	-	K\A	-	-	+
Shigella sonnei	K\A	-	-	K\A	V	-	-
Escherichia coli	A\A o K\A	-	-	A\A o K\A	+	-	V
Serratia marcescens	A\A	V	-	K\K	-	+	+
Enterobacter agglomerans	A\A o K\A	V	-	K\A	V	V	V
Yersina enterocolitica	A\A	-	-	A\A o K\A	V	-	-(+22° C)
Escherichia coli (95%)	A\A o K\A	++	-	A\A o K\A	+	-	V
Serratia	A\A o K\A	++	-	A\A o K\A	-	+	+
Enterobacter aerogenes	A\A	++++	-	K\K	-	+	+
Enterobacter cloacae	A\A (93%)	++++	-	K\A	-	+	+
Klebsiella pneumoniae	A\A	++++	-	K\K	0	+	-
Klebsiella oxytoca	A\A	++++	-	K\K	+	+	-
Salmonella paratyphi A	K\A	+	-	K\A	-	-	+
Salmonella morgani	K\A	V	-	R\A	+	-	+
Providencia rettgeri	K\A	V	-	R\A	+	+	+

Tabla 11. Pruebas bioquímicas TSI y LIA.

GRUPO II HIDROGENO SULFURADO (H ₂ S) NEGATIVO											
ANAEROGENICOS (GAS NEGATIVO)					AEROGENICOS (GAS POSITIVO)						
TSI	GAS	H ₂ S	LIA	INDOL	ENTEROBACTERIAS	TSI	GAS	H ₂ S	LIA	INDOL	ENTEROBACTERIAS
K/A	-	± o +	K\K	-	<i>Salmonella typhi</i>	K/A	-	-	K/A	- o +	<i>Shigella</i>
AEROGENICOS (GAS POSITIVO)											
TSI	GAS	-	-	INDOL	ENTEROBACTERIAS	A/A o K/A	-	-	K/K o K/N	+	<i>Escherichia</i>
K/A	2+	-	-	-	<i>Salmonella</i>	A/A	-	-	K/K	-	<i>Enterobacter</i>
K/A o A/A	2+	-	-	-	<i>Arizona</i>	K/A	-	-	R/A	- o +	<i>Proteus</i>
K/A o A/A	2+	-	-	- o +	<i>Citrobacter</i>	K/A	-	-	R/A	+	<i>Providencia</i>
K/A o A/A	2+	4+	R/A	- o +	<i>Proteus</i>	A/A	-	-	A/A o K/A	- o +	<i>Yersinia</i>
K/A	2+	4+	K/K	- o +	<i>Edwardsiella</i>						
AEROGENICOS (GAS POSITIVO)											
TSI	GAS	H ₂ S	LIA	INDOL	AEROGENICOS (GAS POSITIVO)						
A/A o K/A	2+	-	K/K o K/N	+	A/A o K/A	2+	-	-	K/K o K/N	+	ENTEROBACTERIAS
A/A	4+	-	K/K	- o +	A/A	4+	-	-	K/K	- o +	ESCHERICHIA
A/A o K/A	3+	-	K/K o K/A	-	A/A o K/A	3+	-	-	K/K o K/A	-	<i>Enterobacter</i>
K/A o A/A	2+	-	K/K	-	K/A o A/A	2+	-	-	K/K	-	<i>Serratia</i>
K/A	(+)	-	K/A o R/A	+	K/A	(+)	-	-	K/A o R/A	+	<i>Proteus</i>
K/A	+	-	K/A o A/A	-	K/A	+	-	-	K/A o A/A	-	<i>S. paratyphi A</i>



Figura 2. Toma de muestra a los niños menores de 5 años realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Figura 3. Siembra de la muestra de orina en agar base sangre, manitol salado y MacConkey, realizado en abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román



Figura 4. Presencia de *Staphylococcus aureus* en agar sangre, colonias de color blanco, presencia de mucosidad, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.

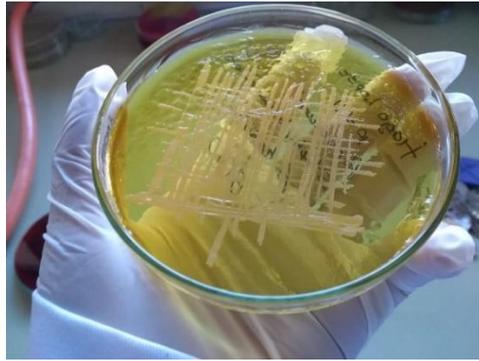


Figura 5. Presencia de *Staphylococcus aureus* en agar manitol salado, se observa las colonias de color amarillo y la fermentación del manitol, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Figura 6. Se observa la presencia de coagulasa positivo propio de *Staphylococcus aureus*, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Figura 7. Se observa la presencia de catalasa positivo propio de la especie *Staphylococcus spp*, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Figura 8. Se observa el crecimiento de las colonias lactosa positivo, de color rosado, propios de *Escherichia coli* en agar MacConkey, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Figura 9. Pruebas bioquímicas para la especie de *Escherichia coli*, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Figura 10. Caldo lacto sado incubado con las colonias de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* y grado de turbidez de MacFarland, realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.

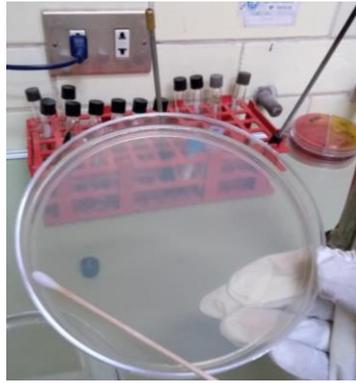


Figura 11. Siembra en el agar Muller – Hinton para la realización del antibiograma realizado desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.

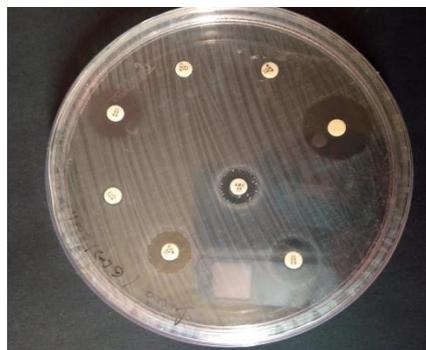


Figura 12. Resultados del antibiograma que fueron para *Escherichia coli*, utilizando los antimicrobianos para Gram negativos, desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.

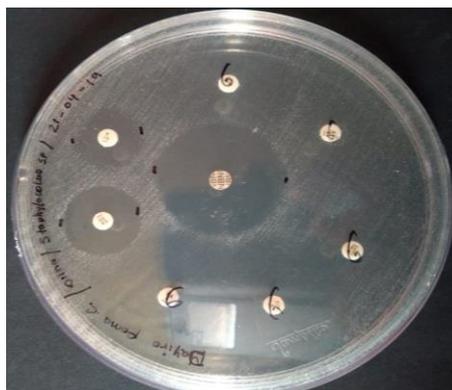


Figura 13. Resultados del antibiograma realizado a *Staphylococcus aureus*, utilizando los antimicrobianos Gram positivos, desde abril hasta junio del 2019 en el servicio de pediatría del Hospital “Carlos Monge Medrano” - San Román.



Documentos anexos

11 de 2012



PERÚ Ministerio
de Salud

RED DE SALUD SAN ROMÁN

HOSPITAL "CARLOS MONGE MEDRANO" - JULIACA



CONSTANCIA

EL JEFE DE LA UNIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACION,
DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO.

Quien suscribe, deja constancia que:

HUANCA CHIPANA Rosi

Bachiller de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, ha recabado información para realizar su trabajo de investigación con el tema "SUSCEPTIBILIDAD ANTIBACTERIANA DE UROPATOGENOS AISLADOS DE PACIENTES MENORES DE 5 AÑOS QUE PRESENTEN ITU DEL SERVICIO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL CARLOS MONGE MEDRANO – JULIACA 2019" en el Hospital Carlos Monge Medrano – Red de Salud San Román, según Proveído Nro. 015-2019-J-UADI-HCMM-RED-S-SR/J.

Se expide la Presente constancia para fines que crea conveniente.

Juliaca, 12 de Noviembre 2020.

IJMH/mecp
C.c. Arch



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD PUNO
HOSPITAL "CARLOS MONGE MEDRANO"

Ismael J. Mamani Huarsay
Ismael J. Mamani Huarsay
JEFATURA UADI

"Somos una Red, Trabajando en Red"

Carretera Huancané Km. 2 - Juliaca / Teléfono: 321370, Fax: 321750 - R.S.S.R.: 324967 - Hosp.: 321901



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Paciente con cultivo:.....
2. Nº Historia Clínica:
3. Edad..... años
4. Sexo: masculino femenino
5. Distrito de Procedencia:
5. Fecha de hospitalización: (especifique).....
.....
6. A tenido cuadros previos de infección urinaria:
Si: No: Cuantas veces al año:
7. Ha recibido algún antibiótico 5 días antes de la recepción de muestra para cultivo:
SI NO
8. Ha utilizado o actualmente utiliza sonda urinaria: SI NO
9. Actualmente o presenta alguna enfermedad:
Especifique:
- 10 Cultivo de orina positivo a :
- 11 Principales signos y síntomas que presento paciente:

Fiebre		Cefalea	
Nauseas		Vómitos	
Disuria		Dolor Supra púbico	
Dolor abdominal difuso		Puño percusión positiva	
Otros			



HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmando que se me ha dado información oral y escrita con respecto a este registro. He tenido tiempo para considerar mi participación, de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas satisfactoriamente. Acepto que mi historial médico pueda ser revisado por personas autorizadas Entiendo que mi participación es totalmente voluntaria

Doy pues mi consentimiento de mi menor hijo(a):

Nombre del paciente: _____

Padre o madre o apoderado: _____

Nombre (Mayúsculas):

Padres (o representantes legalmente autorizados), Firma:

Nombre

(Firma): _____

Persona que dirige el consentimiento informado:

Firma:

Nombre

(Firma): _____