

Artículo original

Original article

DOI: [10.52428/20756208.v20i48.1251](https://doi.org/10.52428/20756208.v20i48.1251)

## Perfil de resistencia de microorganismos aislados de pacientes pediátricos en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel

Resistance profile of microorganisms isolated from pediatric patients at the Manuel Ascencio Villarroel Children's Hospital

 Damaris Yupanqui-Fernandez<sup>1</sup>  Moria Vilca-Chuquichambi<sup>2</sup>

### RESUMEN:

**Introducción:** Determinar el perfil de resistencia de los microorganismos aislados de pacientes pediátricos atendidos en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel, Cochabamba, Bolivia.

**Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo y correlacional en 97 pacientes pediátricos. Para el análisis, se emplearon pruebas bioquímicas y antibiogramas siguiendo las normas establecidas por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). **Resultados:** *Escherichia coli* fue el microorganismo más frecuente en los aislamientos, con un 28,9%, seguido por *Burkholderia cepacia* con un 21,6% y *Pseudomonas aeruginosa* con un 11,3%. *Escherichia coli* presentó una alta resistencia a ampicilina, cefazolina y sulfatrimetoprim, mientras que *Pseudomonas aeruginosa* mostró una notable resistencia a imipenem y ceftazidima. Por su parte, *Burkholderia cepacia* evidenció resistencia tanto a ceftazidima como a meropenem. Se identificaron como mecanismos de resistencia la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en *Escherichia coli* (16,5%) y de cAMP en *Pseudomonas aeruginosa* (8,2%). **Discusión:** Los hallazgos muestran una alta tasa de resistencia a los antibióticos de uso común, lo que sugiere precaución en la terapia empírica y una vigilancia continua de la resistencia a los antimicrobianos.

**Palabras claves:** Bacterias multirresistentes, infecciones bacterianas, pruebas de sensibilidad antimicrobiana, resistencia antimicrobiana.

### ABSTRACT:

**Introduction:** To determine the resistance profile of microorganisms isolated from pediatric patients treated at the Manuel Ascencio Villarroel Children's Hospital, Cochabamba, Bolivia. **Materials and methods:** A quantitative, descriptive and correlational study was carried out in 97 pediatric patients.

For the analysis, biochemical tests and antibiograms were used following the standards established by the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). **Results:** *Escherichia coli* was the most frequent microorganism in the isolates, with 28,9%, followed by *Burkholderia cepacia* with 21,6% and *Pseudomonas aeruginosa* with 11,3%. *Escherichia coli* showed high resistance to ampicillin, cefazolin and sulfatrimethoprim, while *Pseudomonas aeruginosa* showed notable resistance to imipenem and ceftazidime. For its part, *Burkholderia cepacia* showed resistance to both ceftazidime and meropenem. The production of extended-spectrum beta-lactamases (ESBL) in *Escherichia coli* (16,5%) and cAMP in *Pseudomonas aeruginosa* (8,2%) were identified as resistance mechanisms. **Discussion:** The findings show a high rate of resistance to commonly used antibiotics, suggesting caution in empiric therapy and continued surveillance for antimicrobial resistance.

**Keywords:** antimicrobial susceptibility testing; antimicrobial resistance; bacterial infections; Multidrug-resistant bacteria.

### Filiación y grado académico

<sup>1</sup>Estudiante de la carrera de bioquímica. Universidad Adventista de Bolivia, Cochabamba, Bolivia

damaris.yupanqui@uab.edu.bo

<sup>2</sup>Magíster en Microbiología clínica.

Universidad Adventista de Bolivia, Cochabamba, Bolivia. moria.vilca@uab.edu.bo

### Fuentes de financiamiento

La investigación fue realizada con recursos propios.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

**Recibido:** 10/01/2025

**Revisado:** 31/03/2025

**Aceptado:** 28/05/2025

**Publicado:** 27/06/2025

### Citar como

Yupanqui Fernández, D., & Vilca Chuquichambi, M. El Perfil de resistencia de microorganismos aislados de pacientes pediátricos en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel. *Revista De Investigación E Información En Salud*. 20(48), 41–53. <https://doi.org/10.52428/20756208.v20i48.1251>

### Correspondencia

Damaris Yupanqui-Fernandez.

Email: [damaris.yupanqui@uab.edu.bo](mailto:damaris.yupanqui@uab.edu.bo).

Telf. y celular: +591 69106050.

## INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana (RAM) es un fenómeno creciente que representa una de las principales amenazas a la salud pública a nivel mundial. Este problema se refiere a los mecanismos desarrollados por diversos microorganismos para evadir los efectos de los medicamentos utilizados para tratar y prevenir las infecciones que causan<sup>(1)</sup>. La resistencia antimicrobiana (RAM) fue catalogada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las diez mayores amenazas para la salud pública en el siglo XXI<sup>(2)</sup>. En particular, la aparición de bacterias multirresistentes ha generado gran preocupación, ya que limita las opciones terapéuticas disponibles, incrementando las tasas de morbilidad y mortalidad asociadas a infecciones bacterianas<sup>(3)</sup>.

A nivel global, se han observado patrones alarmantes de resistencia a antibióticos, especialmente en unidades de cuidados intensivos pediátricas, donde microorganismos como *Escherichia coli*, *Burkholderia cepacia* y *Pseudomonas aeruginosa* han mostrado resistencia a múltiples clases de antibióticos<sup>(4)</sup>. En América Latina, la situación es igualmente preocupante, ya que diversos estudios han reportado una alta frecuencia de cepas de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* que producen betalactamasas de espectro extendido (BLEE), las cuales presentan resistencia a cefalosporinas de tercera generación, un grupo importante de antibióticos utilizados en el tratamiento de infecciones graves. Este fenómeno de resistencia antimicrobiana se ha manifestado de manera heterogénea en la región, con frecuencias que varían significativamente entre países<sup>(5)(6)(7)(8)</sup>.

En el estudio realizado por Valenzuela *et al.*<sup>(9)</sup> demostró que los microorganismos aislados con mayor frecuencia en pacientes menores de 18 años fueron *Escherichia coli* (19,8%), *Pseudomonas spp.* (11,2%), *Klebsiella spp.* (10,9%). Por su parte, un estudio realizado en hospitales de Santo Domingo y Quito por Ross *et al.* (10) reveló una frecuencia del 43,9% de cepas de *Klebsiella pneumoniae* productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). De manera similar, López *et al.*<sup>(11)</sup>, en una investigación llevada a cabo en Cochabamba,

Bolivia, identificaron como microorganismos predominantes a *Escherichia coli* (93,3%) y *Klebsiella pneumoniae* (6,7%), ambos asociados con mecanismos de resistencia relacionados con betalactamasas de espectro extendido (BLEE), betalactamasas de espectro ampliado (BLEA) y serin-betalactamasas (AMPc). Esta situación resalta la urgencia de realizar estudios locales que permitan conocer el perfil de resistencia antimicrobiana en los hospitales del país, para así implementar estrategias adecuadas de tratamiento y control en pacientes pediátricos.

Esta investigación pretende determinar el perfil de resistencia antimicrobiana de los microorganismos aislados de pacientes pediátricos en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel, Cochabamba, Bolivia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación, fue de enfoque cuantitativo con características descriptivas y correlacionales, se desarrolló en el Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel, ubicado en la ciudad de Cochabamba, Bolivia, entre los meses de febrero a mayo de 2024. La población estudiada estuvo conformada por 97 pacientes en edad pediátrica, con un rango etario de 0 a 11 años. Se realizó un muestreo no probabilístico seleccionando participantes según su accesibilidad. Las muestras analizadas incluyeron orina, sangre, secreción traqueal, punta de catéter, líquido peritoneal, hisopado faríngeo y heces. Se excluyeron los pacientes cuyas muestras carecían de estudios bacteriológicos, presentaban cultivos negativos o mostraban evidencia de contaminación.

Las muestras recolectadas fueron procesadas en el laboratorio de microbiología del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel, mediante cultivos en medios convencionales seleccionados según el tipo de muestra y la naturaleza del microorganismo sospechado. Se emplearon agar sangre para el aislamiento de bacterias hemolíticas, agar MacConkey para la identificación de bacterias Gram negativas, y agar chocolate para microorganismos exigentes. Las placas inoculadas fueron incubadas en estufas bacteriológicas a una temperatura controlada

de 35-37 °C, durante un periodo de 24 a 48 horas. Posteriormente, se evaluaron los crecimientos observados para proceder a la identificación y análisis de sensibilidad antimicrobiana.

La identificación se complementó con pruebas bioquímicas específicas, tales como Hierro de Triple Azúcar (TSI), Motilidad, Indol, Sulfuro de Hidrógeno (SIM), pruebas de oxidasa, catalasa, Lisina Hierro (LIA), Motilidad-Indol-Ornitina (MIO), Urea, Citrato y entre otras, dependiendo de las características observadas y el microorganismo sospechado. Para asegurar la precisión en la identificación, se emplearon paneles automatizados o sistemas manuales estandarizados en los casos requeridos. Todo el procedimiento se realizó siguiendo estrictos protocolos establecidos por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

La resistencia antibiótica fue determinada mediante el método de difusión en agar, siguiendo las recomendaciones del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) <sup>(12)</sup>. Se utilizaron discos impregnados con los siguientes antibióticos: ampicilina, amoxicilina más ácido clavulánico, piperacilina más tazobactam, cefazolina, cefotaxima, ceftriaxona, cefixima, ceftazidima, cefepime, imipenem, meropenem, nitrofurantoína, ácido nalidíxico, levofloxacina, ciprofloxacina, sulfatrimetoprim, clindamicina, gentamicina y amikacina.

Para la recolección de datos, se emplearon fichas diseñadas para registrar información clínica y

epidemiológica de los pacientes pediátricos, como edad, sexo, diagnóstico y tipo de muestra biológica. Además, se utilizó un cuaderno de registros microbiológicos para documentar los microorganismos aislados, sus características fenotípicas y los resultados de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana.

Tras la obtención de los datos, la información fue organizada en bases de datos utilizando Microsoft Excel v. 11, y posteriormente procesada con el programa estadístico SPSS versión 23. Se determinaron las frecuencias absolutas y relativas de los microorganismos aislados, los mecanismos de resistencia identificados y los perfiles de resistencia a los antimicrobianos. Para analizar la relación entre las variables, se empleó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, considerándose valores de p menores a 0,05 ( $p < 0,05$ ) como estadísticamente significativos.

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki, protegiendo en todo momento la privacidad de los datos de los pacientes.

## RESULTADOS

En total, se analizaron 97 muestras de pacientes pediátricos. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron *Escherichia coli* (28,9%), seguido por *Burkholderia cepacia* (21,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (11,3%), *Enterococcus faecalis* (8,2%) y *Staphylococcus aureus* (8,2 %) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Microorganismos aislados en pacientes pediátricos

Microorganismos aislados	n	%
<i>Burkholderia cepacia</i>	21	21,6
<i>Escherichia coli</i>	28	28,9
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	2,1
<i>Enterococcus faecalis</i>	8	8,2
<i>Haemophilus influenzae</i>	2	2,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	7,2
<i>Proteus mirabilis</i>	2	2,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	11,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	8,2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	5,2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3	3,1
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>100</b>

La Tabla 2 muestra el perfil de resistencia de las principales bacterias aisladas en las 97 muestras analizadas, con un enfoque en diferentes antibióticos. *Escherichia coli* mostró resistencia predominante a sulfatrimetoprim (60,7%), ampicilina (53,6%), cefazolina (53,6%) y ácido nalidíxico (53,6 %).

*Burkholderia cepacia* presentó resistencia a ceftazidima (28,6%) y ceftriaxona (14,3%). Por su parte, *Pseudomonas aeruginosa* evidenció una alta resistencia a imipenem y ceftazidima (72,7%), seguida de ceftriaxona (18,2%) y piperacilina más tazobactam (9,1%).

**Tabla 2.** Perfil de resistencia de los microorganismos aislados en pacientes pediátricos

Antibióticos	<i>Burkholderia cepacia</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	
	21/97	28/97	2/97	7/97	2/97	11/97	8/97	2/97	8/97	5/97	3/97	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Ampicilina	1	4,8%	15	53,6%	2	100,0%	7	100,0%	0	0,0%	1	50,0%
Amoxicilina más clavulánico	0	0,0%	6	21,4%	2	100,0%	7	100,0%	1	9,1%	NA	0,0%
Piperacilina más tazobacilam	0,0%	0,0%	1	50,0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Cefazolina	1	4,8%	15	53,6%	1	50,0%	7	100,0%	2	100,0%	0	0,0%
Cefotaxima	1	4,8%	10	35,7%	0	0,0%	7	100,0%	1	50,0%	0	0,0%
Ceftriaxona	3	14,3%	9	32,1%	0	0,0%	3	42,9%	1	50,0%	2	18,2%
Cefixima	0	0,0%	4	14,3%	NA	NA	1	14,3%	1	50,0%	1	9,1%
Ceftazidima	6	28,6%	3	10,7%	NA	NA	3	42,9%	0	0,0%	8	72,7%
Cefepime	0	0,0%	8	28,6%	0	0,0%	7	100,0%	1	50,0%	NA	NA
Imipenem	0	0,0%	0	0,0%	NA	0	0,0%	0	0,0%	8	72,7%	
Meronem	2	9,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	NA	NA	NA	NA
Nitrofurantoina	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	NA	0	0,0%	NA	NA	NA
Acido nalidixico	0	0,0%	15	53,6%	0	0,0%	NA	1	50,0%	1	9,1%	NA
Levofloxacina	0	0,0%	7	25,0%	NA	0,0%	1	50,0%	NA	1	12,5%	0
Ciprofloxacina	0	0,0%	3	10,7%	0	0,0%	4	57,1%	0	0,0%	4	50,0%
Sulfatrimetoprim	0	0,0%	17	60,7%	0	0,0%	7	100,0%	1	50,0%	0	0,0%
Clindamicina	0	0,0%	1	3,6%	NA	NA	NA	0	0,0%	0	0,0%	
Gentamicina	0	0,0%	4	14,3%	0	0,0%	6	83,3%	0	0,0%	2	18,2%
Amikacina	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	NA	0,0%
Fosfomicina	0	0,0%	0	0,0%	NA	NA	NA	NA	0	0,0%	NA	0,0%
Minocicina	0	0,0%	0	0,0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Cloranfenicol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0,0%	1	50,0%
Vancomicina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0,0%	NA	0,0%
Teicoplanina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0,0%	NA	0,0%
Rifampicina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	12,5%	NA	0,0%
Tetracicina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0,0%	NA	0,0%
Eritromicina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

\*NA: No aplica

La Tabla 3 muestra los mecanismos de resistencia de los microorganismos aislados. Se observó que el 16,5% de *Escherichia coli*, el 6,2% de *Klebsiella pneumoniae* y el 1,0% de *Proteus mirabilis* producen betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

Además, se determinó que el 8,2% de *Pseudomonas aeruginosa*, el 2,1% de *Burkholderia cepacia* y el 2,0% de *Enterobacter cloacae* son productores de AMPc.

**Tabla 3.** Mecanismos de resistencia de los microorganismos aislados en pacientes pediátricos

Microorganismos	Mecanismo de resistencia			Total
	BLEE	AMP-C	Ninguno	
<i>Burkholderia cepacia</i>	n	1	2	21
	%	1,0%	2,1%	18,6%
<i>Escherichia coli</i>	n	16	0	28
	%	16,5%	0,0%	12,4%
<i>Enterobacter cloacae</i>	n	0	2	2
	%	0,0%	2,1%	0,0%
<i>Enterococcus faecalis</i>	n	0	0	8
	%	0,0%	0,0%	8,2%
<i>Haemophilus influenzae</i>	n	0	0	2
	%	0,0%	0,0%	2,1%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	n	6	0	7
	%	6,2%	0,0%	1,0%
<i>Proteus mirabilis</i>	n	1	0	2
	%	1,0%	0,0%	1,0%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	n	0	8	11
	%	0,0%	8,2%	3,1%
<i>Staphylococcus aureus</i>	n	0	0	8
	%	0,0%	0,0%	8,2%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	n	0	0	5
	%	0,0%	0,0%	5,2%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	n	0	0	3
	%	0,0%	0,0%	3,1%
<b>Total</b>	N	24	12	97
	%	24,7%	12,4%	62,9%
				100%

En la Tabla 4 se presenta la relación entre los microorganismos aislados y el sexo de los pacientes. Se observó que *Escherichia coli* fue más frecuente en mujeres (24,7%) que en hombres (4,1%). De manera similar, *Burkholderia cepacia* se aisló con mayor frecuencia en mujeres (15,5%) que en hombres (6,2%). Por último, *Pseudomonas*

*aeruginosa* se identificó en un 7,2% de mujeres y un 4,1% de hombres. La prueba de chi-cuadrado de Pearson arrojó un valor de  $P = 0,390$  ( $P > 0,05$ , con un intervalo de confianza del 95%), indicando que no existe una relación estadísticamente significativa entre el sexo y los microorganismos aislados.

**Tabla 4.** Relación de microorganismos con el sexo de los pacientes pediátricos

Microorganismos	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
<i>Burkholderia cepacia</i>	n	15	21
	%	15,5	21,6
<i>Escherichia coli</i>	n	24	28
	%	24,7	28,9
<i>Enterobacter cloacae</i>	n	2	2
	%	2,1	2,1
<i>Enterococcus faecalis</i>	n	8	8
	%	8,2	8,2
<i>Haemophilus influenzae</i>	n	2	2
	%	2,1	2,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	n	7	7
	%	7,2	7,2
<i>Proteus mirabilis</i>	n	2	2
	%	2,1	2,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	n	7	11
	%	7,2	11,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	n	6	8
	%	6,2	8,2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	n	4	5
	%	4,1	5,2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	n	3	3
	%	3,1	3,1
<b>Total</b>	N	80	97
	%	82,5%	17,5%
			100%

La Tabla 5 presenta la relación entre los microorganismos aislados y el tipo de muestra analizada. *Escherichia coli* fue el microorganismo más frecuentemente identificado (28,9%), con aislamientos predominantes en muestras de orina (14 casos) y sangre (11 casos). Le siguió *Burkholderia cepacia* (21,6%), principalmente aislada en muestras de sangre (14 casos). *Pseudomonas aeruginosa* representó el 11,3%, con mayor frecuencia de

aislamiento en sangre (7 casos). La mayoría de los microorganismos se identificaron en muestras de sangre (52,6%) y orina (30,9%), mientras que otras muestras, como secreciones traqueales, puntas de catéter y líquido peritoneal, mostraron frecuencias menores. El análisis estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson ( $p = 0,009$ ) reveló una relación significativa entre los tipos de microorganismos aislados y las muestras analizadas.

**Tabla 5.** Relación de los microorganismos aislados según el tipo de muestra

Microorganismos	Tipos de muestras								Total
	Orina	Secreción traqueal	Punta de catéter	Líquido peritoneal	Heces	Sangre	Hisopado faríngeo		
<i>Burkholderia cepacia</i>	n %	4 4,1%	2 2,1%	1 1,0%	0 0,0%	0 0,0%	14 14,4%	0 0,0%	21 21,6%
<i>Escherichia coli</i>	n %	14 14,4%	0 0,0%	1 1,0%	2 2,1%	0 0,0%	11 11,3%	0 0,0%	28 28,9%
<i>Enterobacter cloacae</i>	n %	2 2,1%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	2 2,1%
<i>Enterococcus faecalis</i>	n %	3 3,1%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,0%	0 0,0%	4 4,1%	0 0,0%	8 8,2%
<i>Haemophilus influenzae</i>	n %	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,0%	1 1,0%	2 2,1%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	n %	1 1,0%	1 1,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,0%	3 3,1%	1 1,0%	7 7,2%
<i>Proteus mirabilis</i>	n %	1 1,0%	0 0,0%	1 1,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	2 2,1%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	n %	3 3,1%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,0%	0 0,0%	7 7,2%	0 0,0%	11 11,3%
<i>Staphylococcus aureus</i>	n %	1 1,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,0%	1 1,0%	5 5,2%	0 0,0%	8 8,2%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	n %	1 1,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	4 4,1%	0 0,0%	5 5,2%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	n %	0 0,0%	1 1,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	2 2,1%	0 0,0%	3 3,1%
Total	N %	30 30,9%	4 4,1%	3 3,1%	5 5,2%	2 2,1%	51 52,6%	2 2,1%	97 100%

## DISCUSIÓN

El análisis de los cultivos de pacientes pediátricos del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel reveló a *Escherichia coli* como el microorganismo predominante con un 28,9% de los aislamientos, seguido por *Burkholderia cepacia* con un 21,6%, y *Pseudomonas aeruginosa* con un 11,3 %. Estos resultados son semejantes con lo reportado por Rojas *et al.* <sup>(13)</sup>, quien obtuvo el 17,46% de Enterobacteriales y 82,54% de bacilos gramnegativos no fermentadores, como *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Acinetobacter*, entre otros. Por otro lado, Fernández *et al.* <sup>(14)</sup> en el año 2020 reportó *Klebsiella pneumoniae* (31,6%) y *Pseudomonas aeruginosa* (26,3%). De manera diferente, en el estudio de Paz Zarza *et al.* <sup>(15)</sup>, reportó a *Pseudomonas aeruginosa* con 53%. Estos resultados muestran cierta

discrepancia con la frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa* observada en nuestro estudio, aunque la presencia de este microorganismo sigue siendo destacada en ambos contextos.

En cuanto a la resistencia antibiótica, *Escherichia coli*, fue microorganismo más frecuente en este estudio, presentó un alto porcentaje de resistencia a sulfatrimetoprim (60,7%), ampicilina (53,6%) y ácido nalidíxico (53,6%). Estos datos son consistentes con los reportados por López *et al.* <sup>(11)</sup> quienes reportaron a *E. coli*, con un 52% y 65% de resistencia a sulfatrimetoprim y ampicilina, respectivamente. En comparación con el estudio de Illescas *et al.* <sup>(16)</sup> en Cuenca, Ecuador, la resistencia a ampicilina en *E. coli* fue similar, mientras que el porcentaje de resistencia a ácido nalidíxico fue más bajo, lo que sugiere una posible variación geográfica o temporal en la resistencia de esta especie. Por otro

lado, la cepa *Klebsiella pneumoniae* mostró una resistencia total (100%) a ampicilina, amoxicilina más ácido clavulánico, cefazolina, cefotaxima y ceftriaxona, estos hallazgos son semejantes con lo reportado por Kennedy *et al.* <sup>(17)</sup>. De manera similar, *Pseudomonas aeruginosa* mostró resistencia a cefazidima (72,7%) y imipenem (72,7%). Esto es consistente con los resultados de Cieza *et al.* <sup>(18)</sup>, donde *P. aeruginosa* mostró resistencias comparables a estos antibióticos de amplio espectro. Además, *Enterococcus faecalis* presentó una baja frecuencia de resistencia a la mayoría de los antibióticos analizados, con una notable resistencia solo a ciprofloxacina (50%) y gentamicina (12,5%). Esta tendencia difiere de los resultados de Castellano *et al.* <sup>(19)</sup>, quienes observaron una resistencia mucho más alta de *Enterococcus faecalis* a los mismos antibióticos, lo que sugiere diferencias en los patrones de resistencia a nivel nacional.

Finalmente, los *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, aunque no tan prevalentes en nuestro estudio, demostraron resistencias moderadas a cefazolina, cefotaxima y ciprofloxacina, lo que es consistente con la literatura actual sobre la frecuencia de cepas resistentes de estos estafilococos, en particular con respecto a *S. aureus*, conocido por su resistencia a meticilina en muchas áreas de América Latina, como se reporta en los estudios de Martínez *et al.* <sup>(20)</sup>.

En relación a los mecanismos de resistencia, se destaca alta frecuencia de resistencia a betalactámicos, con un 24,7% de las cepas productoras de BLEE. Estos resultados coinciden con los reportados por Oliva F. <sup>(21)</sup>, quien señaló un 21% del total de aislamientos fueron productores de este mecanismo de resistencia. De estos *Escherichia coli* fue principal productor con un 74%. Por su parte, Yugsi *et al.* <sup>(22)</sup> también reportaron a *E. coli* productora de BLEE fue del 17,7%. Los hallazgos obtenidos en esta investigación son consistentes con estos estudios. Por otro lado, las cepas de *Klebsiella pneumoniae* presentaron un 6,2% de resistencia a BLEE, lo cual se ajusta a los datos obtenidos por Merchán *et al.* <sup>(23)</sup> quienes encontraron una frecuencia de 27,7% de BLEE en *K. pneumoniae*. Una observación interesante es que, en nuestra población, *Pseudomonas aeruginosa* mostró un 8,2% de resistencia por AMP-c, lo que concuerda con el estudio realizado por Hernández *et al.* <sup>(24)</sup> en México, donde se reportó que un 9% de las cepas de

*P. aeruginosa* presentaban este tipo de resistencia. Adicionalmente, cabe destacar que, en nuestra serie de casos, un 62,9% de las cepas no presentaron mecanismos de resistencia, lo cual puede sugerir una eficacia mantenida de los antibióticos utilizados en la terapia empírica en esta población pediátrica. Sin embargo, esto también subraya la necesidad de monitorear de cerca la evolución de las tasas de resistencia, ya que pueden cambiar rápidamente, como se ha observado en otros estudios <sup>(25)</sup>.

En este estudio, se reportó a *Escherichia coli* como el microorganismo más frecuente en pacientes femeninas (24,7%) en comparación con los varones (4,1%). Esto concuerda con lo reportado por Carrasco *et al.* <sup>(26)</sup>. En cuanto a *Burkholderia cepacia*, la mayoría de los casos también se presentaron en pacientes femeninas (15,5%). Sin embargo en un estudio realizado por de Shaikh *et al.* <sup>(27)</sup>, reportaron una frecuencia elevada en el paciente masculino (60,7%). Respecto a *Klebsiella pneumoniae*, se observó una mayor frecuencia en pacientes femeninas (7,2%), similar a lo reportado por Escandell *et al.* <sup>(28)</sup>.

El análisis de las diferentes muestras biológicas en este estudio evidencia una notable frecuencia de infecciones en pacientes pediátricos asociadas con orina (30,9%) y sangre (52,6%). Los hallazgos son semejantes obtenidos por Serrano *et al.* <sup>(29)</sup> que destacan la orina como el principal sitio de aislamiento en infecciones urinarias. En cuanto a las infecciones sistémicas, la sangre fue el principal origen de aislamiento, lo que es consistente con investigaciones previas que documentan su relación con infecciones graves en niños Trujillo A. <sup>(30)</sup>.

Una de las limitaciones de este estudio fue la imposibilidad de estudiar más mecanismos de resistencia, como las bombas de eflujo y la producción de metalobetalactamasas y carbapenemasas.

El estudio concluye, que *Escherichia coli*, *Burkholderia cepacia* y *Pseudomonas aeruginosa* fueron los microorganismos más frecuentemente aislados en pacientes pediátricos del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel, con muestras de sangre y orina como principales muestras biológicas de aislamiento. Se identificaron altos niveles de resistencia antimicrobiana, destacando la resistencia de *Escherichia coli* a sulfatrimetoprim, ampicilina y cefazolina, así como la de *Pseudomonas*

*aeruginosa* a imipenem y ceftazidima, además de la presencia de mecanismos como betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y AMPc. Estos hallazgos subrayan la necesidad de reforzar la vigilancia epidemiológica, promover el uso racional de antibióticos y aplicar estrategias efectivas de control de infecciones para limitar la propagación

de microorganismos multirresistentes y mejorar la atención pediátrica en el contexto hospitalario.

**Agradecimientos:** Agradecemos al laboratorio de Microbiología del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarreal, por permitirnos recolectar datos para esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valdes MAS. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. Rev Habanera Cienc Médicas. [Internet] 19 de mayo de 2017;16(3):402-19. [consultado el 16 de enero 2025]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2017000300011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000300011)
2. Organización Mundial de la Salud. Antimicrobial resistance [Internet]. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
3. Hart Casares M, Espinosa Rivera F. Antimicrobial resistance of Gram-negative bacilli. Rev Cuba Med. [Internet] diciembre de 2021;47(4):0-0. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75232008000400001&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75232008000400001&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
4. Saxena S, Priyadarshi M, Saxena A, Singh R. Antimicrobial consumption and bacterial resistance pattern in patients admitted in I.C.U at a tertiary care center. J Infect Public Health. [Internet] 2019;12(5):695-9. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034119301236>
5. Cantón R, Gottlieb T, Coombs GW, Woo PCY, Korman TM, Garcia-Castillo M, et al. Antimicrobial surveillance: A 20-year history of the SMART approach to addressing global antimicrobial resistance into the future. Int J Antimicrob Agents. [Internet]. 2023;62(6):107014. [consultado el 7 de enero de 2025]. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2023.107014 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924857923002881>
6. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbas M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The Lancet. [Internet] octubre de 2020;396(10258):1204-22. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2930925-9>
7. Córdova-Zea SP, Marcillo-Indacochea XE, Lucas-Parrales EN. Infecciones del tracto genitourinario asociadas a *Escherichia coli*: epidemiología en Latinoamérica. MQRInvestigar. 19 de enero de 2023;7(1):309-29. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/169>
8. Blanco VM, Maya JJ, Correa A, Perenguez M, Muñoz JS, Motoa G, et al. Prevalencia y factores de riesgo para infecciones del tracto urinario de inicio en la comunidad causadas por *Escherichia coli* productor de betalactamasas de espectro extendido en Colombia. Enfermedades Infect Microbiol Clínica. [Internet] 1 de noviembre de 2016;34(9):559-65. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X15004553>

9. Valenzuela R, Riquelme C, De La Maza V, Álvarez AM, Contardo V, Ducasse K, et al. Microorganismos aislados de hemocultivos y su perfil de resistencia en niños con cáncer y neutropenia febril de alto riesgo. Red PINDA, Chile, 2016-2021. Andes Pediatr. [Internet] 22 de abril de 2024;95(2):143. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/andesped/v95n2/2452-6053-andesped-andespediatr-v95i2-5012.pdf>
10. Vista de Evolución de la Resistencia a los antibióticos en una zona rural de Ecuador [Internet]. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/144/191>
11. Lopez Mamani GI. Perfil de resistencia antimicrobiana de Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae en pacientes que acudieron al Hospital de Norte durante diciembre 2022 – abril 2023. Rev Científica Salud UNITEPC. [Internet]. 14 de agosto de 2023;10(2):8-16. [consultado el 7 de enero de 2025]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rctsuni/v10n2/2520-9825-resuni-10-02-8.pdf>
12. CLSI EP25-A Vol. 29 No. 20 - Diagnostic Reagents; Approved Guideline Stability of In Vitro Diagnostic Reagents; Approved Guideline [Internet]. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://webstore.ansi.org/standards/clsi/clsiep25vol2920>
13. Rojas G, Vásquez Y, Rodríguez M, García P, Faraco TR. Mecanismos de resistencia a antibióticos betalactámicos en Enterobacteriales aislados en hemocultivos, Maracay, estado Aragua, Venezuela. Kasmera. [Internet] 6 de septiembre de 2021;49(2):e49235057-e49235057. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5377921>
14. Fernández Merjildo D, García Apac C, Zegarra Piérola J, Granados Bullon L. Susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de secreción endotraqueal en la unidad de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, 2016. Rev Medica Hered. [Internet] octubre de 2017;28(4):236-41. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1018-130X2017000400004&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1018-130X2017000400004&lng=es&nrm=iso&tlang=es)
15. Paz-Zarza VM, Mangwani-Mordani S, Martínez-Maldonado A, Álvarez-Hernández D, Solano-Gálvez SG, Vázquez-López R. Pseudomonas aeruginosa: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. Rev Chil Infectol. [Internet] abril de 2019;36(2):180-9. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0716-10182019000200180&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182019000200180&lng=es&nrm=iso&tlang=es)
16. Panamá Illescas TA, Gallegos Merchan JD. Resistencia antimicrobiana en Escherichia coli aislada de urocultivos. Rev Vive. [Internet] 14 de diciembre de 2021;4(12):521-33. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/128>
17. Kennedy-Cuevas CI, Estigarribia-Sanabria GM, Kennedy-Cuevas CI, Estigarribia-Sanabria GM. Perfil de resistencia antimicrobiana de los aislamientos de Klebsiella pneumoniae en una Unidad de Cuidados Intensivos de Paraguay. Infectio. [Internet] junio de 2021;25(2):84-8. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. DOI: <https://doi.org/10.22354/in.v25i2.924>
18. Cieza Morales RL, Velasco Tocto MP. Resistencia antimicrobiana de Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae y Candida albicans aislados de lavados broncoalveolares en pacientes de áreas críticas. Hospital Regional Lambayeque. Julio 2019 – abril 2020. [Internet] 2022 [consultado el 22 de marzo de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10510>

19. Castellano-González MJ, Ocando-Chávez JD, Azuaje ACS, Sandoval-Castellano IV. Perfiles de resistencia a fluoroquinolonas en cocos Gram positivos de importancia clínica. Kasmera. [Internet] 9 de mayo de 2021;49(1): e49132301-e49132301. [consultado el 22 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/32301>
20. Martínez SER, Cervantes-Villagrana AR, Castañeda-Delgado JE, Presno-Bernal JM, Cervantes-Villagrana RD. Perfil de resistencia bacteriana en hemocultivos realizados en población mexicana en los años del 2019 al 2021. [Internet] [consultado el 22 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt142e.pdf>
21. Oliva Falcón A. Resistencia bacteriana y detección de  $\beta$ -lactamasas en niños ingresados por infección del tracto urinario. Rev Cuba Pediatría [Internet]. 2024 [consultado el 16 de noviembre de 2024];96. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312024000100025&lng=es&nrm=iso&tlang=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312024000100025&lng=es&nrm=iso&tlang=en)
22. Yugsi MEP, Montalvo EE, Campoverde DA, Alvarado MF. Escherichia coli productora de BLEE de origen comunitario e intrahospitalario. Rev Vive. [Internet] 22 de junio de 2022;5(14):518-28. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/205>
23. Merchán Reyes JJ, Gerardo Ortiz J. Mecanismos de resistencia en aislados clínicos de Klebsiella pneumoniae. Rev Vive. [Internet] 13 de diciembre de 2021;4(12):443-56. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <http://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/123>
24. Riojas Hernández MP, Pérez Cavazos S, De La Peña Aguilar G, Vaquera Aparicio DN, Castillo Bejarano JI, Mascareñas De Los Santos AH, et al. Bacteriemia por Pseudomonas aeruginosa en niños: perfil de resistencia antimicrobiana. Rev Latinoam Infectol Pediátrica. [Internet] 2021;34(1):34-40. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=99826>
25. Qiu Y, Yang J, Chen Y, Yang J, Zhu Q, Zhu C, et al. Microbiological profiles and antimicrobial resistance patterns of pediatric bloodstream pathogens in China, 2016–2018. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. [Internet] 1 de abril de 2021;40(4):739-49. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04069-2>
26. Carrasco DP, Coariti JR, Diaz RMM, Ramos AJR. Evolución de infecciones del tracto urinario altas de pacientes pediátricos en la Clínica de especialidades Adolfo Kolping en la ciudad de El Alto entre enero del 2017 a junio del 2022. Rev Investig E Inf En Salud. [Internet] 29 de junio de 2023;18(44):10-20. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://revistas.univalle.edu/index.php/salud/article/view/456>
27. Shaikh M, Shaikh H, Khan F, Devi D, Memon K, Zameer S, et al. Burkholderia Cepacia, an Emerging Nosocomial Pathogen in Neonates. Pak J Med Health Sci. [Internet] 20 de diciembre de 2023;17(06):410-410. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://pjmhsonline.com/index.php/pjmhs/article/view/5249>
28. Escandell-Rico FM, Pérez-Fernández L, Escandell-Rico FM, Pérez-Fernández L. Infecciones del tracto urinario: etiología y susceptibilidades antimicrobianas. Pediatría Aten Primaria. [Internet] diciembre de 2022;24(96): e355-62. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1139-76322022000400006&lng=es&nrm=iso&tlang=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322022000400006&lng=es&nrm=iso&tlang=es)

29. Delgado-Serrano J, Ruiz MJA, Rangel-Vera JA, Galeano-Salazar E, Niño-vargas D, Wilches-Cuadros MA, et al. Perfil de resistencia antimicrobiana de aislamientos bacterianos en pacientes con infección urinaria de un centro de referencia en Bucaramanga. MedUNAB. [Internet] 26 de noviembre de 2020;23(3):405-22. [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3950>
30. Trujillo AVP. Patrón de resistencia de staphylococcus spp. aislados en hemocultivos de pacientes en el hospital nacional arzobispo loayza en el periodo 2018 –2019. 2020. [Internet] [consultado el 16 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upsjb.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/b1ab967b-a4aa-423e-b989-c4c630c83fbe/content>