

# MICROORGANISMOS RESISTENTES EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS Y NEONATALES

*Data de aceite: 01/02/2024*

### **Jeannette Mercedes Acosta Nuñez**

Universidad Autónoma de los Andes  
Pregrado y Posgrados  
Universidad Técnica de Ambato, Facultad  
de Ciencias de la Salud, Carrera de  
Enfermería  
Hospital General Docente Ambato.  
Ministerio de Salud Pública  
<https://orcid.org/0000-0001-7554-3956>

### **Olga Piedad Anchatuña Guanoluisa**

Hospital General Docente Ambato.  
Ministerio de Salud Pública  
<https://orcid.org/0009-0007-2165-4037>

### **Mónica Guadalupe Paredes Garcés**

Universidad Técnica de Ambato, Facultad  
de Ciencias de la Salud, Carrera de  
Enfermería  
Centro de Salud de Quero. Ambato,  
Tungurahua. Ministerio de Salud Pública  
<https://orcid.org/0000-0001-7338-0460>

### **Jenny del Rocío Molina Salas**

Centro de Salud de Santa Rosa. Ambato,  
Tungurahua. Ministerio de Salud Pública  
<https://orcid.org/0009-0007-9402-2284>

### **Fanny Alexandra Supe Supe**

Universidad Autónoma de los Andes  
Pregrado y Posgrados  
Universidad Técnica de Ambato, Facultad  
de Ciencias de la Salud, Carrera de  
Enfermería  
<https://orcid.org/0000-0002-0868-7009>

### **Christopher Hilario Acosta Nuñez**

Hospital General Docente Ambato.  
Ministerio de Salud Pública

**RESUMEN: Antecedentes:** Las Infecciones Asociadas a la Atención en salud (IAAS), presentan altos índices en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales a nivel mundial y en las en las Unidades de cuidados Intensivos (UCI) Pediátricas, Cardiorácicas y Neonatales del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, - Ecuador. Los microorganismos causantes de los IAAS aumentan la morbilidad y Mortalidad en las UCI. Presentan resistencia bacteriana que se objetivos a eliminar por la Organización Mundial de la Salud. **Objetivo:** Determinar los microorganismos causantes de las IAAS y las resistencias bacterianas en las Unidades Intensivas Pediátricas, Cardiorácicas y Neonatales del Hospital Pediátrico Baca Ortiz Materiales y **Métodos:** Diseño Observacional, Descriptivo, Retrospectivo y documental de un año de duración. Mediante el departamento de epidemiología y control de infecciones se obtuvieron los resultados. **Resultados:** Se obtuvo una muestra de 1.188 pacientes,

228 total de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (119 en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y Cardiotorácicos y 34 Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales), con una validez de la muestra del 99%. Determinamos los microorganismos causantes de las IAAS, el microorganismo con mayor frecuencia de recuperación es la *Klebsiella pneumoniae BLEE* ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido). Se determinó resistencia bacteriana a los antibióticos, de los microorganismos *Klebsiella pneumoniae* (63,9%) y *Pseudomona aeruginosa* (44,3%) resistente a los Carbapenémicos. El *Staphylococcus aureus* multirresistente (35,6%). **Discusión:** los microorganismos presentes en las Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Neonatales se encuentran presentes en mayor porcentaje a los determinados a nivel mundial. La resistencia bacteriana se presenta en antibioticos de bajo expectro. **Conclusión:** El microorganismo causante se las IAAS en las UCI predomina la *Klebsiella pneumoniae BLEE*. Las medidas empleadas en las UCI deben están dirigidas al control de las bacterias multirresistentes y a su eliminación.

**PALABRAS-CLAVE:** Infección Hospitalaria, Farmacorresistencia Bacteriana, Farmacorresistencia Bacteriana Múltiple, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal.

## RESISTANT MICROORGANISMS IN A PEDIATRIC AND NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT

**ABSTRACT: Background:** Health Care Associated Infections (HAIs) present high rates in Pediatric and Neonatal Intensive Care Units worldwide and in the Pediatric, Cardiothoracic and Neonatal Intensive Care Units (ICU) of the Baca Pediatric Hospital. Ortiz, - Ecuador. The microorganisms that cause HAIs increase morbidity and mortality in ICUs. They present bacterial resistance that the World Health Organization aims to eliminate. **Objective:** Determine the microorganisms causing HAIs and bacterial resistance in the Pediatric, Cardiothoracic and Neonatal Intensive Units of the Baca Ortiz Pediatric Hospital Materials and **Methods:** Observational, Descriptive, Retrospective, and documentary design of one year duration. **The results** A sample of 1,188 patients was obtained, 228 total Health Care Associated Infections (119 in the Pediatric and Cardiothoracic Intensive Care Units and 34 Neonatal Intensive Care Units), with a sample validity of 99%. We determined the microorganisms that cause HAIs, the microorganism with the highest frequency of recovery is *Klebsiella pneumoniae* ESBL (extended spectrum  $\beta$ -lactamases). Bacterial resistance to antibiotics was determined, with the microorganisms *Klebsiella pneumoniae* (63.9%) and *Pseudomona aeruginosa* (44.3%) resistant to Carbapenems. Multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* (35.6%). **Discussion:** the microorganisms present in Neonatal Pediatric Intensive Care Units are present in a higher percentage than those determined worldwide. Bacterial resistance occurs in low-spectrum antibiotics. **Conclusion:** The microorganism causing HAIs in ICUs predominates *Klebsiella pneumoniae* ESBL. The measures used in ICUs must be aimed at controlling multidrug-resistant bacteria and eliminating them.

**KEYWORDS:** Hospital Infection, Bacterial Drug Resistance, Multiple Bacterial Drug Resistance, Pediatric Intensive Care Unit, Neonatal Intensive Care Units.

## INTRODUCCIÓN

La resistencia bacteriana a los antimicrobianos (RAM), se ha convertido en un problema mundial, las mutaciones del microorganismo transforman a los medicamentos en armas obsoletas y menos efectivas, es una de las amenazas para la Salud Pública, las organizaciones han centrado su objetivo en la lucha contra este fenómeno(1,2) .

Se atribuye 4,95 millones muertes asociadas con RAM bacteriana en 2019 y 1,27 millones muertes atribuibles a RAM bacteriana. La mortalidad más alta se le atribuye a África subsahariana occidental, con 27,3 muertes por 100 000 habitantes y la más baja en Australasia la que presenta 6,5 muertes por cada 100 000 habitantes. Las infecciones de las vías respiratorias inferiores síndrome infeccioso son las más grave (1,5 millones de muertes asociadas a la mortalidad – 2019). Los seis patógenos asociadas con la resistencia y atribuibles mortalidades son: *Escherichia coli*, seguida de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* (3).

Se analiza la resistencia a los antibióticos nivel mundial, en donde las cifras son alarmantes, la *Klebsiella Pneumoniae* determinó una resistencia a la amikacina (40,8 %), aztreonam (73,3 %), ceftazidima (75,7 %), ciprofloxacina (59,8 %), colistina (2,9%), cefotaxima (79,2%) [IC 95% 68,0-87,2], cefepima (72,6) e imipenem (65,6 %) (3). El *Staphylococcus Aureus Resistente a la Meticilina* (MRSA) y el *Staphylococcus Coagulasa Negativo Resistente a la Meticilina* (MRCoNS) es tratado eficazmente con linezolid, daptomicina y tigeciclina inhiben eficazmente (99,9 %) el MRSA (4). El *Acinetobacter baumannii* con frecuencia combinada de resistencia a los carbapenémicos fue del 85,1 % (5).

La Organización Mundial de la Salud para disminuir la morbi – mortalidad atribuida a los microorganismos y su resistencia (6)ha implementado medidas eficientes. Se propuso el “Plan Mundial para la Resistencia Bacteriana”(7,8). Se enfatiza en los estudios de vigilancia epidemiológica y medidas para eliminar la residencia bacteriana (9,10) Este estudio tiene como objetivo, determinar los microorganismos causantes de las IAAS y las resistencias bacterianas en las Unidades Intensivas Pediátricas, Cardiorácicas y Neonatales del Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diseño de investigación de tipo cuantitativo, descriptivo, de carácter retrospectivo, de los pacientes con Infecciones Asociadas a la Atención de Salud; del período a Enero – Diciembre del 2019. Los datos se obtuvieron bajo los fundamentos del *Manual de Procedimientos del Subsistema de Vigilancia SIVE Hospital - Infecciones Asociadas a la Atención de Salud – IAAS del año 2019* (11).

La población sometida al estudio son los usuarios consecutivamente ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) Pediátricos, Cardiorácicos y Neonatales del

Hospital Pediátrico “Baca Ortiz” de la ciudad de Quito – Ecuador. Se realizó un muestreo intencional. Los criterios de legibilidad son los pacientes ingresados a la UCI, ausencia de IAAS al ingreso y con presencia de dispositivos médicos invasivos. La edad de la población va desde 0 a 29 días de los recién nacidos y 30 días a 15 años en los pacientes los dos grupos de edad incluyen cardíacas.

La *primera etapa* se recolecta datos de los departamentos de *Departamento de Epidemiología, Microbiología, Farmacovigilancia, salas de Unidades de Cuidados Intensivos, Centro Quirúrgico, Departamento de Estadística*. La *segunda etapa* se recolectó y consolidó la información en el instrumento de cada uno de los departamentos, se verificó la información (*Etapa 3*). Se analizó la información (*Etapa 4,5*) mediante los componentes de vigilancia de las infecciones asociadas a la Atención de Salud (IAAS) y de los Indicadores de Vigilancia de la Resistencia de Microorganismos (12). Se empleó las estadísticas descriptivas, analizando las medidas de tendencia central, dispersión y distribución.

## RESULTADOS

### Los microorganismos causantes de las IAAS, en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos

**Microorganismos Causantes de Neumonías Asociadas a la Ventilación Mecánica.** Las bacterias causantes de la Neumonías Asociadas a la Atención de Salud son la *Klebsiella pneumoniae BLEE* ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido) con el 30%; la *Escherichia coli BLEE* ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido). *Enterobacter cloacae* Amp- C, *Stafilococcus aureus metilino resistente SARM* presentan el 6,7%; se determinó además bacterias multirresistentes (1,7%): *Pseudomonas aeruginosa resistente a Imipenem* (Carbapenémicos) y *Acinetobacter baumannii resistente a ceftazidime* (Cefalosporina de tercera generación) (Tabla 1).

**Microorganismos Causantes de Infecciones del Tracto Urinario.** Las bacterias causantes de la Infecciones del Tracto Urinario es de predominio la *Klebsiella pneumoniae BLEE* ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido) con el 21,9%; se determinó el 31,3% de casos de *Candida albicans* (Tabla 1).

**Microorganismos Causantes de Infecciones del Torrente Sanguíneo causadas por Catéter Venoso Central.** El microorganismo *Klebsiella pneumoniae BLEE* ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido) es causante del 30,1% y el 10,8% de *Cándida albicans*, son las bacterias con mayor incidencia causantes de las Infecciones del Torrente Sanguíneo causadas por Catéter Venoso Central en las UNCP y UCIC (Tabla 1).

**Los Microorganismos Causantes De Las Iaas, En Las Unidades De Cuidados Intensivos Neonatales.** Se aisló el 26,1% de las bacteriemiias en neonatos fueron causadas por la *Klebsiella pneumoniae BLEE* ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido), el 13% por *S.*

*aureus*; la *Candida parapsilosis* y la *Klebsiella pneumoniae* se recuperaron en el 8,7% de los casos. El *Staphylococcus epidermidis* es causante de 42,9% de conjuntivitis en los neonatos. La bacteria multirresistente como *Enterobacter cloacae* resistente a Imipenem (Carbapenémicos), es la causante de un episodio de meningitis. El aumento de las bacterias multirresistentes se hace presente con la *Serratia marcescens* resistente a Imipenem (Carbapenémicos) con el 6,5% y *Klebsiella pneumoniae* productora de Carbapenemasa (KPC) con el 2,2% (Tabla 1).

**Los microorganismos causantes de infecciones en el sitio quirúrgico.** El análisis de los microorganismos causantes de las Infecciones en el Sitio Quirúrgico en las Unidades de Cuidados Intensivos la *Klebsiella pneumoniae* BLEE (*β*-lactamasas de espectro extendido) fue el causante del 36,8% de las infecciones en la UCI Pediátricos y el 37,5% en las UCI Neonatales. Seguido por el *Staphylococcus aureus* metilino resistente (SARM) con el 15,8%. La resistencia de la *Klebsiella pneumoniae* se presenta de la 5,9 a las cefalosporinas de tercera generación (Tabla 1).

AGENTE ETIOLÓGICO	UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS						
	PEDIÁTRICOS			NEONATALES			
	Microorganismos causantes de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud						
	Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica	Infección del Tracto Urinario	Bacteriemia	Bacteriemia	Neumonía Asociada a la Atención de Salud	Conjuntivitis	Meningitis
	%						
<i>Escherichia coli</i>		3,1		4,3			
<i>Escherichia coli</i> Amp-C ( <i>β</i> -lactamasas)	1,7	3,1					
<i>Escherichia coli</i> BLEE ( <i>β</i> -lactamasas de espectro extendido)	6,7	6,3	9,6	26,1			
<i>Escherichia coli</i> resistente a Cefepime (Cefalosporinas 4 <sup>o</sup> G)			2,4				
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3,3	3,1	2,4	8,7			
<i>Staphylococcus epidermidis</i>						42,9	
<i>Klebsiella pneumoniae</i> BLEE ( <i>β</i> -lactamasas de espectro extendido)	30	21,9	30,1				
<i>Klebsiella pneumoniae</i> productora de Carbapenemasa (KPC)			1,2	2,2			
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1,7	3,1	1,2	8,7			
<i>Staphylococcus aureus</i>	3,3		3,6	13	100	28,6	
<i>Staphylococcus aureus</i> metilino resistente SARM	6,7	3,1	3,6	2,2			
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1,7		6				

<i>Staphylococcus epidermidis</i> meticilino resistente SARM	3,3		3,6				
<i>Staphylococcus capitis</i>			1,2				
<i>Staphylococcus hominis</i>			1,2				
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>				2,2			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3,3	9,4	1,2				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a Ciprofloxacina (Quinolonas)	1,7	3,1					
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> resistente a Imipenem (Carbapenémicos)	1,7						
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5			2,2			
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a ceftazidime (Cefalosporina de tercera generación)	1,7		1,2				
<i>Candida albicans</i>	3,3	31,3	10,8				
<i>Candida lusitanae</i>		3,1	1,2				
<i>Candida tropicalis</i>			2,4				
<i>Candida parapsilosis</i>			3,6	8,7			
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1,7		1,2				
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> resistente a Amikacina (Aminoglucósidos)	1,7						
<i>Serratia marcesnens</i>	5						
<i>Serratia marcesnens</i> resistente a Imipenem (Carbapenémicos)	3,3	3,1	2,4	6,5			100
<i>Serratia Liquefaciens</i>				2,2			
<i>Enterobacter cloacae</i>	3,3	3,1	2,4	2,2			
<i>Enterobacter cloacae</i> Amp-C	6,7			6,5			
<i>Enterococcus faecalis</i>		3,1	2,4	2,2			
<i>Proteus mirabilis</i>				2,2			
<i>Citrobacter freundii</i>	3,3						
<i>Aeromonas sp</i>			1,2				
<i>Haemophilus influenzae</i>			1,2			28,6	
<i>Burkholderia cepacia</i>			1,2				
<i>Salmonella entérica</i>			1,2				
Total	100	100	100	100	100	100	
n=	60	32	83	46	1	7	

Tabla 1. Microorganismos Causantes de la IAAS en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricas y Neonatales.

Fuente: Departamento de Epidemiología y Estadística. Subdirección de Control de IAAS. Unidades de Cuidados Intensivos HPBO.

**Sensibilidad y Resistencia Bacteriana a los Antibióticos.** El análisis de la Sensibilidad y Resistencia a los Antibióticos de los Microorganismos Causantes de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud en las Unidades de Cuidados Intensivos del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, se tomaron y analizaron 322 muestras de secreción traqueal, sangre y orina (Tabla 2).

El análisis de las muestras reveló la resistencia a los antibióticos se describe mediante grupos de medicamentos: los Betalactámicos (Ampicilina, Oxacilina, Ampicilina + Sulbactam, Piperacilina + Tazobactam) presentan una resistencia baja del 1,7 al 3%, la sensibilidad de las bacterias analizadas se evidencia en la ampicilina + sulbactam con un 13,2% (n=133) y piperacilina + tazobactam 8,5% (n=85) (*Tabla 2*).

La resistencia a los Carbapenémicos revela el 7,4% resistentes al Meropenem y el 6,4% resistente al Imipenem + Cilastatina. La sensibilidad es de 7,8% (Meropenem) y 9,2% (Imipenem + Cilastatina) (*Tabla 3*). El grupo de los aminoglúcidos reporta una resistencia de Amikacina 3%; Gentamicina 13,7% y la Tobramicina al 1,3%. La mayor sensibilidad la obtuvo la Amikacina (19%). Los macrólidos con su representante de la Clindamicina reportaron una resistencia del 2,4 %. La vancomicina representa un 3,5% de resistencia, no se reportaron bacterias sensibles a este glucopéptido, el linezolid presentó una resistencia y sensibilidad del 0,1%. Las quinolonas representan una resistencia al ciprofloxacino del 4,9% y a la levofloxacina del 0,2% (*Tabla 2*).

La colistina presentó una resistencia del 0,3%, la fosfomicina 6,5% de resistencia y la anfotericina B de 1,6%. El 0,1 % de resistencia tanto para el fluconazol como para el voriconazol (*Tabla 2*).

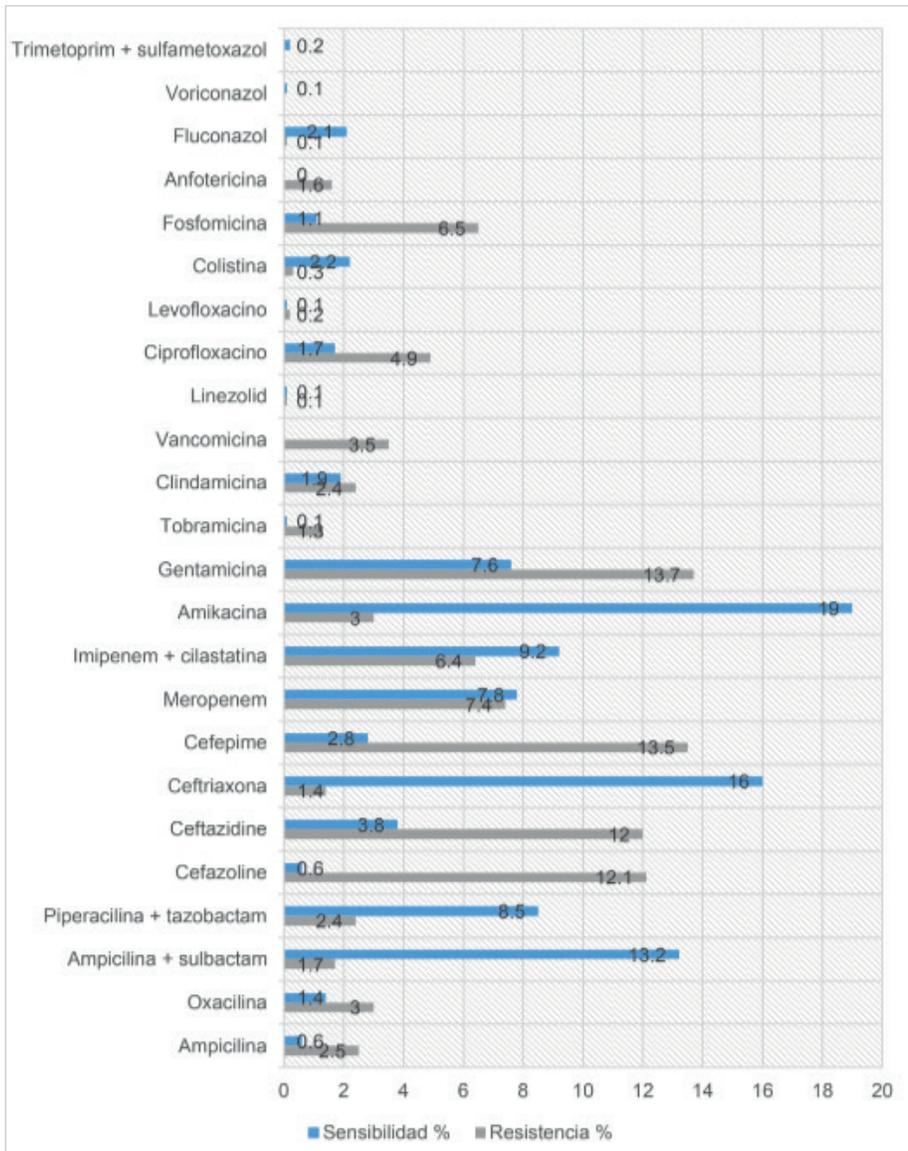


Tabla 2. Sensibilidad y Resistencia a los Antibióticos de los Microorganismos Causantes de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud en las Unidades de Cuidados Intensivos

## Sensibilidad y Resistencia Bacteriana a los Antibióticos de Amplio Espectro.

La sensibilidad y resistencia bacteriana a los antibióticos de amplio espectro en las IAAS en el HPBO, se determinó: %, la *Klebsiella pneumoniae* resistente a los carbapenémicos (KPC) (57,1%). *Pseudomona aeruginosa* resistente a las quinolonas (48,4%) y resistente al cefepime (37,8%). La *Klebsiella pneumoniae* resistente a las cefalosporinas de tercera generación (45,1%). La *Echerichia coli* resistente a las cefalosporinas de tercera generación (27,3%) (Gráfico 1).

Las bacterias más relevantes en las Neumonías Asociadas a la Ventilación Mecánica son: la *Pseudomona aeruginosa* resistente a las quinolonas (39,1%) y la *Klebsiella pneumoniae* resistente a los carbapenémicos (KPC) (24,5%) (Gráfico 1).

Las bacterias más relevantes en las Neumonías Asociadas a la Ventilación Mecánica son: *Staphylococcus áureos* meticilino resistente (15,6%). La *Pseudomona aeruginosa* resistente a los carbapenémicos (41%), la *Klebsiella pneumoniae* resistente a los carbapenémicos (KPC) (57,1%), *Acinetobacter baumannii* (21,4%) (Gráfico 1).

La Infección del Tracto Urinario Asociada a Catéter Urinario Permanente es causada por la *Klebsiella pneumoniae* resistente a los carbapenémicos (KPC) (23,5%), la *Pseudomona aeruginosa* resistente a las quinolonas (9,4%) (Gráfico 1).

Las infecciones del Torrente Sanguíneo causadas por Catéter Venoso en es la *Klebsiella pneumoniae* (KPC) (29,9%) y *Echerichia coli* resistente a las cefalosporinas de tercera generación (12,1%) (Tabla 2).

La sensibilidad (Tabla 2) según los microorganismos causantes de las IAAS, en las Unidades de Cuidados Intensivos, determinó que 225 cepas que representan el 100% de los aislamientos, fue recuperado el *Staphylococcus áureos* meticilino resistente (35,6%); la *Klebsiella pneumonaie* resistente a los carbapenémicos (57,1%) y resistente a las cefalosporinas de tercera generación (46,1%). La *Pseudomona aeruginosa*, presentó resistencia al cefepime del 37,8% y resistencia a las quinolonas (48,4%). El *Acinetobacter baumannii*, presentó resistencia a los carbapenémicos (46,8%) y resistente a las quinolonas (88,9%).

En la literatura, los pacientes pediátricos post - quirúrgicos de cardiopatías congénitas, las IAAS deben ser consideradas por su capacidad de complicar y prolongar el proceso de recuperación post – quirúrgica y asociación de esquemas de antibióticos (13) . Se identificó como principal causa de IAAS a la infección del sitio quirúrgico, ocasionadas principalmente por bacterias grampositivas (14). El *Acinetobacter baumannii* es el causante de las ISQ (11,1%).

Microorganismo	Resistencia Bacteriana	Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica	Infecciones del Tracto Urinario	Infecciones del Torrente Sanguíneo causadas por Catéter Venoso	Infección de Herida Quirúrgica	IAAS UCI TOTAL
		Resistencia porcentaje				
<b>Staphylococcus aureus</b>	Oxacilina	3,1		10,7	1,8	15,6
<b>Enterococcus faecium</b>	Vancomicina			33,3		33,3
<b>Pseudomona aeruginosa</b>	Quinolonas	39,1	9,4			48,4
	Piperacilina + Tazobactam	34,5	5,5			40
	Amikacina	24,1	9,3			33,3
	Carbapenémicos	34,4	4,9		1,6	41
	Cefepime	30,5	7,3			37,8
Klebsiella pneumoniae	Ceftriaxona / Ceftazidina	3,9	23,5	11,8	5,9	45,1
	Carbapenémicos	24,5		29,9	2,7	57,1
<b>Acinetobacter baumannii</b>	Quinolonas				11,1	11,1
	Carbapenémicos	17,9		3,6		21,4
<b>Escherichia coli</b>	Ceftriaxona / Ceftazidina	15,2		12,1		27,3
	Carbapenémicos	11,1				11,1
	Quinolonas		14	7		21,1
<b>TOTAL</b>		238,3	73,9	108,4	23,1	443,6
<b>n=</b>		171	55	98	16	340

Tabla 2. Descripción de la Resistencia a antibióticos de amplio espectro según los microorganismos causantes de las Infecciones Asociadas a la Atención del Salud de las Unidades de Cuidados Intensivos

Fuente: Departamento de Microbiología del HPBO.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos de la literatura en los bacilos gramnegativos, la mayoría de las cepas productoras de carbapenemasas corresponden a aislados clínicos de *K. pneumoniae* y *Escherichia coli*. La amenaza que representan las bacterias productoras de carbapenemasas queda manifestada en los informes entregados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (15).

Así, en el año 2014, la OMS informó que las cepas de *K. pneumoniae* resistentes a carbapenémicos, se han diseminado mundialmente, la que ha producido un aumento en la tasa de resistencia a carbapenémicos por sobre 50%, lo que conlleva a un incremento de la mortalidad y morbilidad en pacientes con infecciones por *K. pneumoniae* resistentes a carbapenémicos (15).

A comienzos de 2017, la OMS publicó una lista de patógenos prioritarios que representan la mayor amenaza para la salud humana. Se destaca en el grupo crítico a las bacterias resistentes a los antimicrobianos carbapenémicos como *A. baumannii*, *P. aeruginosa* y enterobacterias productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE) resistentes a carbapenémicos (16).

La Red Europea de Vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos (EARS-Net), informó en el año 2019, la especie bacteriana notificada con mayor frecuencia fue *Echerichia coli* (44,2%), seguida de *S. aureus* (20,6%), *K. pneumoniae* (11,3%), *E. faecalis* (6,8%), *P. aeruginosa* (5,6%), *S. pneumoniae* (5,3%), *E. faecium* (4,5%) y especies de *Acinetobacter* (1,7%) (17). Se determinan resistencia del *A. baumannii* hasta del 85% que se ido en aumento (18)

La sensibilidad y resistencia bacteriana, en las *Infecciones del Torrente Sanguíneo causada por Catéter Venoso Central*, se encontró producida por las bacterias de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*; *Acinetobacter baumannii*; *Echerichia coli* (19).

En las UCI del HPBO se aisló a las bacterias *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina en el 35,9%; el Centers for Disease Control and Prevention y National Healthcare Safety Network (NHSN – CDC)(20,21) determinó el 50,7% y el International Nosocomial Infection Control Consorcian Foundation (INICC) (7)el 64,6%; los datos obtenidos en el HPBO se encuentran entre los promedios de los datos presentados a nivel internacional.

La *Klebsiella pneumoniae* presentó resistencia según el CDC del 28,8% (cefalosporinas) 12,8% (carbapenémico) y del INICC del 67,5% (cefalosporinas) 36,1% (carbapenémico); en el HPBO se aisló esta bacteria resistente a las cefalosporinas en el 46,1% y 44,8% resistente a los carbapenémicos. El *Acinetobacter baumannii*, presentó una resistencia baja del 21,4% a los carbapenémicos; para en INICC a nivel mundial presentó una resistencia del 73,4 % y la para el CDC se encontró una resistencia del 62,6% a los carbapenémicos. La *Echerichia coli*, se aisló como bacteria resistente a las quinolonas en el 21,1% valores bajos para los datos presentados por el CDC (49,3%) y INICC (49,4%) (19).

El CDC en el reporte del 2018, en las Unidades de Cuidados Intensivos reportó que las bacterias causantes de Infecciones del Torrente Sanguíneo asociadas a Catéter Venoso presentaron a nivel mundial resistencia del *Acinetobacter baumannii* resistente Imipenem / Carbapenem en el 62,6%; el *Staphylococcus aureus* resistente a la oxacilina en el 50,7%; la *Echerichia coli* resistente a las quinolonas en el 49,3%; resistente a la ceftriaxona / ceftazidina en el 19% y resistente a los carbapenémicos en el 1,9%; la *Klebsiella pneumoniae* resistente a la ceftriaxona / ceftazidina en el 28,8%; resistente a los Carbapenémicos en el 12,8%; *Pseudomona aeruginosa* resistente a las quinolonas en el 30,2%; resistente a los carbapenémicos y cefepime en el 26,1% (22).

La resistencia marcada a nivel mundial por el INICC y el CDC en los Estados Unidos, reportan porcentajes mayores que en Ecuador en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales. Las investigaciones consideran que las tasas de incidencias de IAAS son el 10% mayores en los países de mediano y bajo desarrollo, la tasa de mortalidad asociada a las IAAS son mayores en los países desarrollados. Las especies gramnegativas resistentes a múltiples fármacos, especialmente *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*, y *Klebsiella pneumoniae* son predominantes en los países de ingresos altos(23).

Los resultados de la presente investigación, sugieren que los pacientes hospitalizados en unidades pediátricas críticas, requieren de un manejo multidisciplinario altamente especializado, que incluya una vigilancia activa en especial la propuesta por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, la que permitirá obtener un diagnóstico a nivel local y nacional lo que permitirá, estructurar intervenciones para la prevención y control de IAAS, mediante la evaluación constante de las medidas basadas en la evidencia empleadas, utilizando conducta activa, evaluar precozmente la necesidad de utilizar procedimientos invasivos y justificando la terapia antimicrobiana.

Es indispensable continuar implementando estrategias para disminuir la presión antimicrobiana, como el uso racional de antibióticos, el establecimiento de los esquemas de los antimicrobianos utilizados según las resistencias que presenten en cada institución, adherencia a la profilaxis antimicrobiana en cirugía (en tiempo y tipo de antibióticos administrados), programas estrictos para la prevención de infecciones asociadas con el cuidado de la salud para asegurar el uso adecuado y racional de los antibióticos, así como continuar con el monitoreo y reporte de la resistencia antimicrobiana en los hospitales, entre otras medidas como la implementación de protocolos de limpieza de las unidades hospitalarias (24) .

De acuerdo con los datos de esta investigación, el sistema de vigilancia de las IAAS propuesto en Ecuador, puede ser aplicado, sin embargo, necesita para su correcta aplicación personal altamente entrenado en el sistema de vigilancia, además de un amplio conocimiento en epidemiología y estadística, ya que el cálculo de las tasas, especialmente las ajustadas a factores de riesgo específicos, son difíciles de ejecutar.

Es importante destacar el “Rol fundamental” de los profesionales de enfermería, que participan de la vigilancia epidemiológica de las IAAS, pues estos, deben incorporar estrategias fundamentadas en la evidencia, orientadas a desarrollar intervenciones que estimulen comportamientos, para disminuir los días de exposición de los procedimientos invasivos, o bien el cumplimiento de actividades protectoras para el desarrollo de las IAAS, dada su influencia y liderazgo en los equipos de salud.

## CONCLUSIONES

1. El microorganismo con mayor frecuencia de recuperación en las IAAS en la *Klebsiella pneumoniae* BLEE ( $\beta$ -lactamasas de espectro extendido), en las unidades de Cuidados Intensivos.
2. La presencia de microorganismos resistentes a los antibióticos de amplio espectro es baja en los países de desarrollo.
3. La resistencia microbiana debe ser abordada a nivel mundial mediante programas de vigilancia activa efectivos.
4. Las acciones de prevención, control y eliminación de las IAAS son efectivas.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los aspectos éticos hacen relevancia en el Código como el de Núremberg (25) y de Organizaciones como el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (COICM) que respaldan los estudios de la salud (26); fue utilizada la guía de los principios éticos de Ezekiel Emanuel (27).

La investigación en donde determina los Microorganismos Y Sus Resistencias Antimicrobianas En Una Unidad De Cuidados Intensivos Pediátricos Y Neonatales se PRESENTÓ y APROBÓ por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos del Hospital Carlos Andrade Marín (CEISH-HCAM) de la ciudad de Quito.

### **Financiación.**

El artículo no ha sido suscrito a ningún tipo de financiamiento por instituciones.

### **Declaración de conflictos de interés.**

El autor no posee conflictos de interés.

### **Contribuciones de los autores**

El presente artículo contribución total del autor en el desarrollo de su crecimiento académico.

## REFERENCIAS

1. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* [Internet]. 2022 Feb 12 [cited 2023 Feb 23];399(10325):629–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35065702/>
2. Tacconelli E, Mazzaferri F, de Smet AM, Bragantini D, Eggimann P, Huttner BD, et al. ESCMID-EUCIC clinical guidelines on decolonization of multidrug-resistant Gram-negative bacteria carriers. *Clin Microbiol Infect* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2023 Feb 23];25(7):807–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30708122/>

3. Effah CY, Sun T, Liu S, Wu Y. *Klebsiella pneumoniae*: an increasing threat to public health. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* [Internet]. 2020 Jan 9 [cited 2023 Feb 23];19(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31918737/>
4. Shariati A, Dadashi M, Chegini Z, van Belkum A, Mirzaii M, Khoramrooz SS, et al. The global prevalence of Daptomycin, Tigecycline, Quinupristin/Dalfopristin, and Linezolid-resistant *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci strains: a systematic review and meta-analysis. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2020 Apr 22 [cited 2023 Feb 23];9(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32321574/>
5. Nasiri MJ, Zamani S, Fardsanei F, Arshadi M, Bigverdi R, Hajikhani B, et al. Prevalence and Mechanisms of Carbapenem Resistance in *Acinetobacter baumannii*: A Comprehensive Systematic Review of Cross-Sectional Studies from Iran. *Microb Drug Resist* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Feb 23];26(3):270–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30822197/>
6. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antibióticos [Internet]. 2020 [cited 2023 Feb 23]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>
7. Rosenthal VD. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) resources: INICC multidimensional approach and INICC surveillance online system. *Am J Infect Control* [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2021 Feb 7];44(6):e81–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26975716/>
8. Sandoval KD, Deza-Santos F, Pinedo-Castillo L, Mateo-Pacora J, Rondan PL, Alcedo S, et al. Peruvian scientific production on antimicrobial-resistant bacteria prioritized by WHO. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2024 Jan 21]; Available from: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/669191>
9. Thomas RE, Thomas BC, Conly J, Lorenzetti D. Cleaning and disinfecting surfaces in hospitals and long-term care facilities for reducing hospital- and facility-acquired bacterial and viral infections: a systematic review. *J Hosp Infect* [Internet]. 2022 Apr 1 [cited 2023 Feb 23];122:9–26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34998912/>
10. Hanretty AM, Gallagher JC. Shortened Courses of Antibiotics for Bacterial Infections: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Pharmacotherapy* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2023 Feb 23];38(6):674–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29679383/>
11. Ministerio de Salud Pública. Ecuador. Procedimientos del subsistema de Vigilancia SIVE – HOSPITAL. Módulo I. Infecciones asociadas a la atención en salud, módulo I. Vigilancia SIVE – Hospital Módulo I. 2019. p. 1–61.
12. Pública. M de S. Subsistema de vigilancia epidemiológica para las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud.
13. Bermúdez Alemán R, Llana Flores M, Hernández López H, Choy Marrero, A. Bacterias aisladas y sus resistencias antimicrobianas en una unidad de cuidados intensivos pediátricos I Bermúdez Alemán R. *Acta Médica del Centro*. 2016;
14. Barriga J, Cerda J, Abarca K, Ferrés M, Fajuri P, Riquelme M, et al. Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en pacientes pediátricos post-operados de cardiopatías congénitas. *Revista Chilena de Infectología*. 2014;31(1):16–20.
15. OMS. Antimicrobial resistance global report on surveillance: 2014 summary. 2014.

16. Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, Kattula D, Burkert F. GLOBAL PRIORITY LIST OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA TO GUIDE RESEARCH, DISCOVERY, AND DEVELOPMENT OF NEW ANTIBIOTICS.
17. Ecdc. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - AER for 2019.
18. Nasiri MJ, Zamani S, Fardsanei F, Arshadi M, Bigverdi R, Hajikhani B, et al. Prevalence and Mechanisms of Carbapenem Resistance in *Acinetobacter baumannii*: A Comprehensive Systematic Review of Cross-Sectional Studies from Iran. *Microb Drug Resist* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Feb 25];26(3):270–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30822197/>
19. Rosenthal VD, Bat-Erdene I, Gupta D, Belkebir S, Rajhans P, Zand F, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 45 countries for 2012-2017: Device-associated module. *Am J Infect Control*. 2020 Apr 1;48(4):423–32.
20. CDC, Nceqid, DHQP. CDC/NHSN Surveillance Definitions for Specific Types of Infections INTRODUCTION. 2018 [cited 2018 Jun 12]; Available from: [https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/17pscNosInfDef\\_current.pdf](https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/17pscNosInfDef_current.pdf)
21. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *AJIC: American Journal of Infection Control*. 1988;16(3):128–40.
22. Kumar S, Sen P, Gaiind R, Verma PK, Gupta P, Suri PR, et al. Prospective surveillance of device-associated health care-associated infection in an intensive care unit of a tertiary care hospital in New Delhi, India. *Am J Infect Control*. 2018 Feb 1;46(2):202–6.
23. Infecciones y resistencia a los antimicrobianos en unidades de cuidados intensivos en países de ingresos medios-bajos: una revisión de alcance - PubMed [Internet]. [cited 2023 Feb 25]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33514432/>
24. Gülsoy Z, Karagozogu S. The efficiency of cleaning in intensive care units: A systematic review. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2021 May 31 [cited 2023 Feb 25];33(2):92–106. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34083131>
25. Mainetti JA (Traducción adaptada). CÓDIGO DE NÚREMBERG Tribunal Internacional de Núreemberg, 1947. La Plata- Argentina; 1989.
26. Cuello Fredes MA, Ramos Vergara P, Etcheverry Borges J, Borges JE. Actualización de las pautas CIOMS. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*. 2017 Oct 13;42(3):55–9.
27. Emanuel E. ¿QUÉ HACE QUE LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA SEA ÉTICA? SIETE REQUISITOS ÉTICOS. Programa Regional de Bioética OMS/OPS, editor. 2002. 1–14 p.