



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**PERFIL DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE LOS BACILOS
GRAM NEGATIVOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LAS
UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL INSNSB DURANTE
EL PERÍODO 2017-2019**

PRESENTADO POR

**PILAR MADELEIN SEGURA HUARANGA
ANDREA ALEJANDRA TORRES ESPINOZA**

ASESOR

JOSÉ WAGNER LÓPEZ REVILLA

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

LIMA- PERÚ

2022



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**PERFIL DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE LOS BACILOS
GRAM NEGATIVOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LAS
UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL INSNSB DURANTE
EL PERÍODO 2017-2019**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

PRESENTADO POR:

**PILAR MADELEIN SEGURA HUARANGA
ANDREA ALEJANDRA TORRES ESPINOZA**

ASESOR:

M.E. LÓPEZ REVILLA, JOSÉ WAGNER

LIMA, PERÚ

2022

JURADOS

Presidente: Dra. Karim Elizabeth Ugarte Rejavinsky

Miembro: Dra. María Cristina Medina Pflucker

Miembro: Dr. Henry Nelson Mormontoy Calvo

DEDICATORIA

A Dios, por haberme brindado salud, guía y fortaleza a lo largo de mi carrera y en momentos muy difíciles.

A mi familia, especialmente a mi madre Rosa, por haber sido mi apoyo y motivación para persistir pese a las dificultades, y por erigir las bases de mi perfil profesional como médico, habiéndome inculcado la importancia de la empatía y del amor al prójimo.

Madelein Segura

A mis padres.

A mi hijo Tato por apoyarme siempre forma incondicional en la realización de todas mis metas, con especial mención hacia mi carrera.

A mis abuelos Héctor e Irma que descansan en paz, y velan por mí desde el cielo y siempre se encuentran presentes en mi corazón.

Andrea Torres

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja, por habernos permitido desarrollar la presente tesis en sus instalaciones.

A nuestro asesor de tesis, el Dr. José Wagner López Revilla, quien nos brindó sus conocimientos, confianza y apoyo a lo largo de la elaboración de este trabajo.

A la Dra. Alejandra Pando Caciano y al Dr. Holger Mayta Malpartida, quienes nos apoyaron en la elaboración y luego en el perfeccionamiento de nuestro plan de tesis.

ÍNDICE

RESUMEN	v
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
I. MATERIALES Y MÉTODOS	3
II. RESULTADOS	6
III. DISCUSIÓN	14
IV. CONCLUSIONES	20
V. RECOMENDACIONES	22
FUENTES DE INFORMACIÓN	23
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción. La resistencia antimicrobiana es un problema de salud pública, responsable de 700 mil muertes anuales a nivel mundial, que limita las opciones terapéuticas disponibles. Los bacilos Gram negativos (BGN) suelen desarrollar esta resistencia, y se asocian con peores resultados hospitalarios, especialmente en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). En el Perú hay pocas investigaciones sobre el perfil de resistencia antimicrobiana en la población pediátrica hospitalizada en las UCI.

Objetivo. Describir el perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos aislados en pacientes pediátricos de un hospital especializado de alta complejidad.

Métodos. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo que incluyó muestras obtenidas de pacientes de las UCI Quemados, Cardiovascular, Cardiología, Neurocirugía y Neonatología del Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja (INSNSB), durante el período 2017-2019, a través de una revisión de los registros electrónicos hospitalarios para la construcción de una ficha de recolección de datos con las variables del estudio, de las cuales las principales fueron tipo de muestra, agente infeccioso aislado, resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a los diferentes antibióticos, niveles de resistencia antimicrobiana y variables demográficas. En este estudio, se ejecutó un análisis univariado, utilizando medidas de frecuencia absolutas y relativas.

Resultados. Se logró incluir en el estudio a un total de 203 aislamientos bacterianos de diversas muestras clínicas encontrándose como las más comunes a las quemaduras (46.3%), seguidas de secreciones de herida (10.8%) y secreciones respiratorias (10.8%). Estas muestras pertenecieron a 175 pacientes pediátricos que cumplieron los criterios expuestos, siendo la mayoría de sexo masculino (55.4%) y preescolar (28.6%). La mayoría se aisló de las UCI Quemados (52.2%) y Cardiovascular (12.8%). El BGN más frecuente fue *K. pneumoniae* (28.1%), seguido de *Pseudomonas* (27.1%) y *E. coli* (19.2%). Los

antibióticos que presentaron la mayor resistencia fueron ampicilina (98%), amoxicilina/clavulanato (74.9%) y cefazolina (82.7%), mientras que colistina fue el único que no presentó resistencia. El mayor nivel de resistencia encontrado fue XDR, dado principalmente por *Pseudomonas* (44.3%) y *Acinetobacter* (33.3%).

Conclusiones. La alta tasa de resistencia antimicrobiana encontrada enfatiza la necesidad de mejorar las medidas de vigilancia hospitalaria y las estrategias que atenúen el desarrollo de nuevas cepas resistentes. Asimismo, conocer el perfil de resistencia propio de la institución permitirá mejorar la selección de antibióticos para el tratamiento empírico en la práctica clínica.

Palabras clave: farmacorresistencia bacteriana, Unidad de Cuidados Intensivos, bacteria Gram negativa.

ABSTRACT

Introduction. Antimicrobial resistance is a public health problem, responsible for 700,000 deaths annually worldwide, that limits the available therapeutic options. Gram-negative bacilli (GNB) often develop this resistance, and are associated with worse hospital outcomes, especially in Intensive Care Units (ICU).

In Peru, there are not many papers about the profile of antimicrobial resistance in the pediatric population hospitalized in the ICUs.

Objectives: To describe the antimicrobial resistance profile of GNB isolated from pediatric patients of a highly complex specialized hospital.

Methods. A descriptive, cross-sectional and retrospective study was made, and it included samples obtained from patients from the Burns, Cardiovascular, Cardiology, Neurosurgery and Neonatology ICUs of the National Institute of Children's Health of San Borja (INSNSB), during the period 2017-2019, through a review of the hospital electronic records for the construction of a database sheet the study variables, of which the main ones were type of sample, isolated infectious agent, result of the sensitivity of the microbiological culture to the different antibiotics, levels of antimicrobial resistance and other demographic variables. In this study, a univariate analysis was performed, using absolute and relative frequency measures.

Results. A total of 203 bacterial isolates from various clinical samples were included in the study, the most common being burns (46.3%), followed by wound (10.8%) and respiratory secretions (10.8%). These samples belonged to 175 pediatric patients who met the above criteria, the majority being male (55.4%) and preschool (28.6%). Most was isolated from the Burns (52.2%) and Cardiovascular (12.8%) ICUs. The most frequent GNB was *K. pneumoniae* (28.1%), followed by *Pseudomonas* (27.1%) and *E. coli* (19.2%). The antibiotics that presented the greatest resistance were ampicillin (98%), amoxicillin/clavulanate (74.9%) and cefazolin (82.7%), while colistin was the only

one that did not present resistance. The highest level of resistance found was XDR, given mainly by *Pseudomonas* (44.3%) and *Acinetobacter* (33.3%)

Conclusions. The high rate of antimicrobial resistance in this study emphasizes the need to improve hospital surveillance measures and strategies to mitigate the development of new resistant strains. Likewise, knowing the institution's own resistance profile will improve the selection of antibiotics for empirical treatment in clinical practice.

Keywords: drug resistance, bacterial; Intensive Care Unit, Gram negative bacteria.

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos es un grave problema de salud pública a nivel global, cuyo origen radica en el uso excesivo e inadecuado de los antibióticos, lo que limita cada vez más las opciones terapéuticas disponibles (1).

Se estima que ocurren cerca de 700 mil muertes anuales debido a las infecciones por bacterias resistentes a los antimicrobianos, cifras que podrían aumentar a 10 millones de muertes al año y generar gastos acumulativos de hasta 100 trillones de dólares en todo el mundo hacia el 2050, si no se toman medidas concretas (2).

Las bacterias Gram negativas son responsables de causar infecciones especialmente intrahospitalarias, siendo en este contexto los patógenos más importantes *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Acinetobacter baumannii*. Asimismo, las tres primeras son las aisladas con mayor frecuencia en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de los Estados Unidos. Resultados similares se encontraron en un estudio en Colombia (3,4,5,6). *Acinetobacter baumannii* fue el microorganismo más aislado en las UCI de un Hospital en Cuba (7).

El mecanismo de resistencia intrínseca antimicrobiana de las bacterias Gram negativas es principalmente la presencia de una membrana externa, mientras que la resistencia adquirida está determinada por la adquisición de material genético, mutaciones en el ADN bacteriano, entre otros. Esto conlleva al desarrollo de la resistencia a múltiples fármacos (8,9).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido una lista de patógenos prioritarios, dentro de la cual se encuentran *A. baumannii* resistente a carbapenemas, *P. aeruginosa* resistente a carbapenemas y enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (10).

Los pacientes hospitalizados en las UCI son más susceptibles a contraer infecciones debido a la inmunosupresión y a los procedimientos y dispositivos

invasivos a los cuales se ven expuestos (11). Este hecho sumado a la resistencia a los antibióticos se vincula a mayores tasas de mortalidad, estancia y costos hospitalarios (1,11,12,13).

En Europa y Norteamérica se reporta una prevalencia del 6-15% infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) en las UCI pediátrica (UCI-P) que determinan una mortalidad de 8-11%. En Latinoamérica las cifras son mayores que en los países desarrollados (14).

En Perú existen pocas investigaciones sobre el perfil de resistencia antimicrobiana de las bacterias Gram negativas en las UCI y su estudio en poblaciones pediátricas, grupo vulnerable a resultados adversos a causa de infecciones por bacterias resistentes (15, 16, 17, 18).

Este estudio se orienta a llenar un vacío en el conocimiento sobre los patrones de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos (BGN) aislados en la población pediátrica hospitalizada en las UCI, así como a describir las características de los pacientes pediátricos infectados, de los aislamientos bacterianos y de la mortalidad.

I. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Lugar de ejecución del estudio

El Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja (INSNSB) es un establecimiento de salud de nivel III-2 de alta complejidad que atiende a pacientes pediátricos. Está ubicado en el departamento de Lima, Perú. Cuenta con 5 UCI: Quemados, Cardiovascular, Cardiología, Neurocirugía y Neonatología.

Población y muestra

Se incluyeron los pacientes que estuvieron hospitalizados en las UCI durante el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2017 y el 31 de diciembre del 2019, cuyo tiempo estancia en las UCI fue un día o más, que contaron con resultado(s) de cultivos celulares positivos a BGN, y su respectivo antibiograma. Se consideraron todos los resultados de cultivos y sus respectivos antibiogramas durante la hospitalización en la UCI de un mismo paciente mientras hayan arrojado resultados a diferentes BGN, pero si el paciente presentó más de un cultivo positivo al mismo agente bacteriano, solo se consideró el primero. Se excluyó a los pacientes con resultados incompletos del cultivo y/o antibiograma, o a aquellos sin resultados durante su hospitalización en la UCI. Finalmente, se logró incluir en el estudio a 203 aislamientos bacterianos de 175 pacientes que cumplieron los criterios expuestos.

Técnica de recolección de datos

Durante noviembre del 2021, se revisaron los registros electrónicos del laboratorio de Microbiología y de las historias clínicas, de donde se recolectó información empleando una ficha de registro de datos en línea, según las variables de interés. Los datos fueron transferidos a una base de datos en Excel. Las variables estudiadas fueron edad, sexo, tipo de muestra, agente infeccioso aislado, resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a diferentes

antibióticos, niveles de resistencia antimicrobiana, área UCI, tipo de infección, estancia en UCI, comorbilidades, paciente portador de diferentes dispositivos invasivos y estado al egreso. La evaluación de la variable agente infeccioso se basó en las categorías *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter*, *Serratia*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *Burkholderia*, *Stenotrophomonas* y otros; la de tipo de muestra fue secreción respiratoria, orina, sangre, CVC, herida y otros; la de resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a los diferentes antibióticos fue sensible, intermedio y resistente, en base a la concentración inhibitoria mínima (MIC) y a la especie bacteriana según los puntos de corte del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI) 2018 (19), y la de los niveles de resistencia antimicrobiana fue no MDR (no resistencia a múltiples fármacos), MDR (multidrogo-resistencia), XDR (resistencia extendida a fármacos) y PDR (pandrogo-resistencia) según los criterios del grupo de expertos del Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) y de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). MDR se define como no susceptible como mínimo al menos a un agente en tres o más categorías de antimicrobianos. XDR se define como no susceptible como mínimo a un agente en todas las categorías de antimicrobianos. PDR se define como no susceptible a todos los agentes en todas las categorías de antimicrobianos (20).

Procesamiento y análisis de datos

Se utilizó el programa Excel Versión 2203 para la creación de la base de datos, ingreso de datos y limpieza de la base, la cual fue exportada al IBM SPSS Statistics Versión 25, en donde se realizó el análisis de datos. En este estudio, se ejecutó un análisis univariado, utilizando medidas de frecuencia absolutas y relativas para las variables categóricas y medidas de tendencia central y dispersión para las variables numéricas.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres y del INSNSB, con códigos de proyecto N° 414-2019-CIEI-FMH-USMP y N° PI-389-2019, respectivamente. Se garantizó la confidencialidad de la información y el anonimato de los participantes al asignar un código de identificación a cada registro y al no incluir

ningún dato personal en este estudio (nombres y apellidos, documento de identidad, número de historia clínica). No se necesitó el uso del consentimiento informado puesto que la información se recolectó de fuentes secundarias.

II. RESULTADOS

Se encontró un total de 272 registros clínicos de pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI con cultivos positivos a BGN, de los cuales fueron excluidos 69 por corresponder a aislamientos bacterianos de igual especie y género, en un mismo paciente, durante su hospitalización. Se incluyeron 203 registros clínicos de 175 pacientes pediátricos.

En la Tabla 1 se muestran las características demográficas, según sexo, grupo etario, edad en meses y área de UCI de los pacientes pediátricos. La mayoría fue de sexo masculino (55.4%) y perteneció al grupo etario preescolar (28.6%). La mediana de la edad fue de 12 meses. La mayor cantidad de pacientes estuvo hospitalizada en la UCI Quemados (49.4%), seguida de la UCI Cardiovascular (14.7%) y de la UCI Cardiología y Neurocirugía (12%).

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 (n=175)

Características	n	Total	%
Sexo			
Masculino	97		55.4
Femenino	78		44.6
Grupo etario			
Recién Nacido	36		20.6
Lactante Menor	38		21.7
Lactante Mayor	21		12.0
Preescolar	50		28.6
Escolar	18		10.3
Adolescente	12		6.9
Edad en meses (mediana, RIC)		12 (0-204)	
Área de UCI			
UCI Quemados	86		49.4
UCI Cardiovascular	26		14.7
UCI Cardiología	21		12
UCI Neurocirugía	21		12
UCI Neonatología	18		10.3
UCI Pediatría	3		1.6

RIC: rango intercuartílico

En la Tabla 2 se muestran las características clínicas de los pacientes incluidos en el estudio. Respecto al tipo de infección, la mayoría de los pacientes la cursó

con neumonía (54.1%), seguida de bacteriemia (34%). Las enfermedades cardiacas fueron las principales comorbilidades encontradas (48.8%).

En lo que se refiere al uso de dispositivos invasivos, gran parte de pacientes los portó durante su estancia en la UCI, siendo el más común el uso de catéter venoso central (CVC) (73.7%), seguido de los dispositivos relacionados al aporte nutricional, tales como la nutrición parenteral total (NPT) (68.6%) y la sonda nasogástrica (SOG) (64%). La mediana del tiempo de hospitalización fue de 12 días y se encontró una mortalidad del 24.2%.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 (n=175)

Características	n	Total %
Tipo de infección		
Neumonía	95	54.1
Bacteriemia	59	34
Infección de sitio quirúrgico	17	9.6
Sepsis	4	2.4
Comorbilidades		
Cardiopatía	85	48.8
Neurológica	55	31.6
Hepática	20	11.5
Otro	15	8.1
Dispositivos invasivos		
Catéter venoso central	129	73.7
Tubo orotraqueal	95	54.2
Sonda vesical	100	57.1
Sonda nasogástrica	64	36.6
Sonda orogástrica	112	64
Nutrición parenteral total	120	68.6
Tiempo de hospitalización (días) (mediana, RIC)	12 (6-26)	
Mortalidad	42	24.2

RIC: rango intercuartílico

En la Tabla 3 se muestra la frecuencia de los BGN aislados de los pacientes pediátricos. El más frecuente fue *K. pneumoniae* (28.1%), seguido de *Pseudomonas* (27.1%) y *E. Coli* (19.2%).

Tabla 3. Bacilos Gram negativos aislados de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 (n=203)

	Año de estudio			Total (%)
	2017	2018	2019	
<i>Acinetobacter</i>	3	6	7	16 (7.9)
<i>Citrobacter</i>	1	1	0	2 (1)
<i>Enterobacter</i>	4	5	7	16 (7.9)
<i>Escherichia coli</i>	15	15	9	39 (19.2)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	28	15	57 (28.1)
<i>Proteus</i>	2	5	0	7 (3.4)
<i>Pseudomonas</i>	11	22	22	55 (27.1)
<i>Serratia marcescens</i>	2	2	6	10 (4.9)
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	0	0	1	1 (0.5)
Total	52	84	67	203
%	25.6	41.4	33.0	100.0

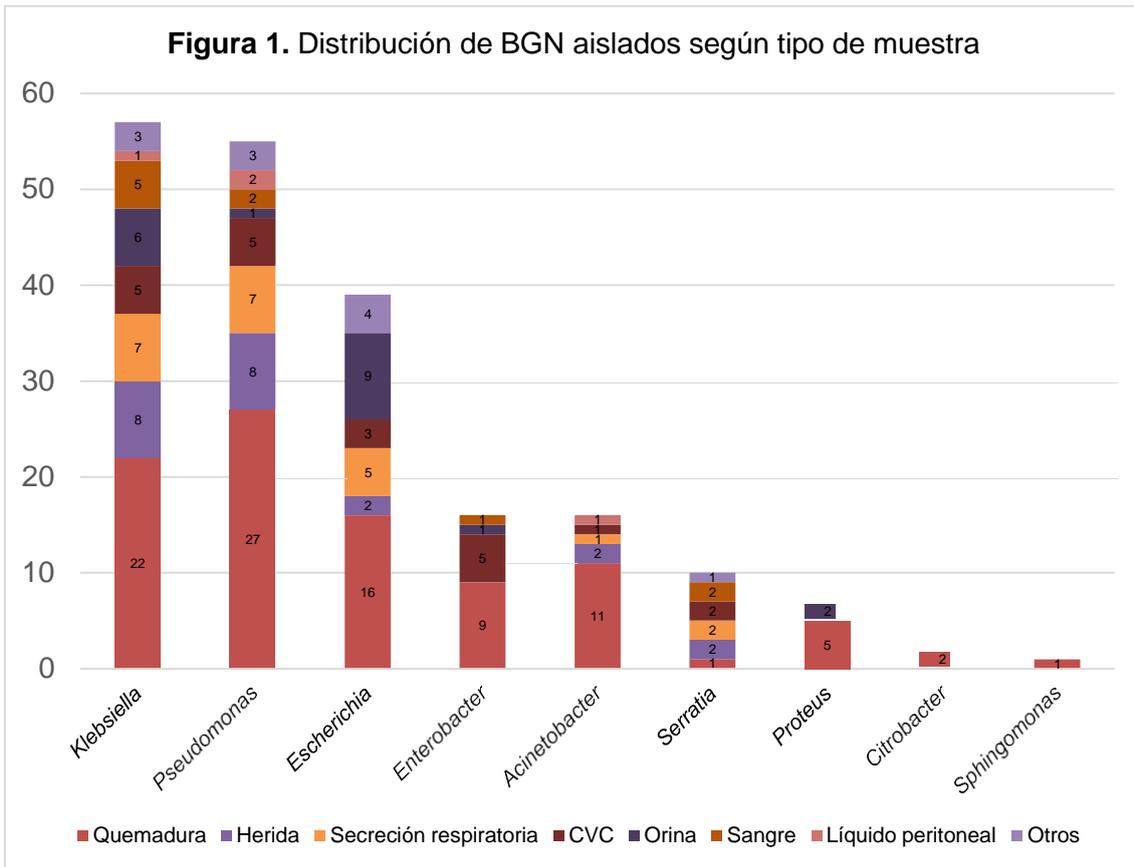
La mayoría de los aislamientos fueron recolectados de muestras de secreción de quemadura (46.3%), seguidas de muestras de herida operatoria y de secreción respiratoria (10.8%), como se muestra en la Tabla 4 y en la Figura 1. En otros se incluyen muestras con frecuencia menor o igual al 3, tales como secreción vulvar, hisopado rectal, secreción ocular, hisopado bucal, líquido pleural, secreción umbilical y úlcera sacra.

Tabla 4. Distribución de BGN aislados de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 según tipo de muestra

Muestra	Total	KP	PM	EC	EB	AB	SR	PT	CB	SM
Quemadura	94 (46.3%)	22	27	16	9	11	1	5	2	1
Herida	22 (10.8%)	8	8	2	0	2	2	0	0	0
Secreción respiratoria	22 (10.8%)	7	7	5	0	1	2	0	0	0
CVC	21 (10.3%)	5	5	3	5	1	2	0	0	0
Orina	19 (9.4%)	6	1	9	1	0	0	2	0	0
Sangre	10 (4.9%)	5	2	0	1	0	2	0	0	0
Líquido peritoneal	4 (2%)	1	2	0	0	1	0	0	0	0
Otros	7 (3.4%)	3	3	4	0	0	1	0	0	0
Total	203	57	55	39	16	16	10	7	2	1
%	100.0	28.1	27.1	19.2	7.9	7.9	4.9	3.4	1.0	0.5

Otros: secreción vulvar, hisopado rectal, secreción ocular, hisopado bucal, líquido pleural, secreción umbilical, úlcera sacra

KP: *K. pneumoniae*, PM: *Pseudomonas*, EC: *E. coli*, EB: *Enterobacter*, AB: *Acinetobacter*, SR: *Serratia*, PT: *Proteus*, CB: *Citrobacter*, SM: *Sphingomonas*



La mayoría de los BGN fueron aislados de la UCI Quemados (52.2%), seguida de la UCI Cardiovascular (12.8%) y la UCI Neurocirugía (11.8%) como se muestra en la Tabla 5. En las UCI Quemados, Cardiovascular y Neonatología, el BNG encontrado con mayor frecuencia fue *K. pneumoniae*, mientras que *Pseudomonas* y *E. coli* fueron las principales en la UCI Neurocirugía; *Pseudomonas* en la UCI Cardiología y *E. coli* en la UCI Pediátrica.

Tabla 5. Distribución de BGN aislados de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 según Unidad de Cuidados Intensivos

Área de UCI	Total	KP	PM	EC	EB	AB	SR	PT	CB	SM
UCI Quemados	106 (52.2%)	29	27	19	10	12	1	5	2	1
UCI Cardiovascular	26 (12.8%)	8	6	6	3	0	3	0	0	0
UCI Neurocirugía	24 (11.8%)	5	7	7	0	2	1	2	0	0
UCI Cardiología	23 (11.3%)	7	11	2	1	1	1	0	0	0
UCI Neonatología	21 (10.3%)	8	4	3	2	1	3	0	0	0
UCI Pediatría	3 (1.5%)	0	0	2	0	0	1	0	0	0
Total	203	57	55	39	16	16	10	7	2	1
%	100.0	28.1	27.1	19.2	7.9	7.9	4.9	3.4	1.0	0.5

KP: *K. pneumoniae*, PM: *Pseudomonas*, EC: *E. coli*, EB: *Enterobacter*, AB: *Acinetobacter*, SR: *Serratia*, PT: *Proteus*, CB: *Citrobacter*, SM: *Sphingomonas*

En la Tabla 6 se muestra el perfil de resistencia de todos los BGN de acuerdo con cada antibiótico. El mayor porcentaje de resistencia se presentó para las penicilinas como ampicilina (98%) y amoxicilina/clavulanato (91.6%), seguidas de cefazolina (82.7%) y trimetoprim/sulfametoxazol (74.9%). El menor porcentaje de resistencia se presentó para colistina (0%), amikacina (12.3%) y piperacilina/tazobactam (21%).

Tabla 6. Perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos aislados de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 según antibióticos (n=203)

Antibiótico	Sensible		Intermedio		Resistente	
	N°	%	N°	%	N°	%
Aminoglucósidos						
Gentamicina	113	55.7	0	0.0	90	44.3
Tobramicina	113	55.7	0	0.0	90	44.3
Amikacina	178	87.7	0	0.0	25	12.3
Penicilinas antipseudomónicas más inhibidores de betalactamasa						
Piperacilina/tazobactam	147	79.0	4	2.1	35	1.9
Carbapenemas						
Imipenem	142	77.2	0	0.0	42	22.8
Meropenem	160	78.8	0	0.0	43	21.2
Cefalosporinas de 1° y 2° generación						
Cefalotina	4	21.0	0	0.0	15	79.0
Cefazolina	23	17.3	0	0.0	110	82.7
Cefalosporinas de 3° y 4° generación						
Cefotaxima	57	31.0	0	0.0	127	69.0
Ceftriaxona	6	31.6	0	0.0	13	68.5
Ceftazidima	95	46.8	0	0.0	108	53.2
Cefepime	89	48.4	0	0.0	95	51.6
Fluoroquinolonas						
Ciprofloxacino	124	61.1	1	0.5	78	38.4
Inhibidores de la vía del folato						
Trimetoprim/sulfametoxazol	51	25.1	0	0.0	152	74.9
Penicilinas						
Ampicilina	3	2.0	0	0.0	149	98.0
Penicilinas más inhibidores de betalactamasa						
Amoxicilina/clavulanato	17	8.4	0	0.0	186	91.6
Ampicilina/sulbactam	5	26.3	0	0.0	14	73.7
Polimixinas						
Colistina	24	100.0	0	0.0	0	0.0

En la Tabla 7 se muestra los porcentajes de resistencia antimicrobiana según BGN.

Las enterobacterias mostraron una alta tasa de resistencia a gentamicina (42.9 a 50%) y una tasa de resistencia variable a tobramicina (14.3 a 57.9%), a excepción de *Serratia*, que presentó 100% de sensibilidad a todos los aminoglucósidos. Amikacina fue el aminoglucósido con el menor porcentaje de resistencia, siendo *Enterobacter* el BGN que presentó la mayor tasa (6.4%).

Todas las enterobacterias fueron altamente resistentes a las penicilinas (85.7 a 100%), porcentaje que disminuyó con la asociación de un inhibidor de betalactamasa como amoxicilina/clavulanato (71.4% a 100%), ampicilina/sulbactam (50% a 100%) y piperacilina/tazobactam (0 a 9.1%), siendo *E. coli* la que presentó el mayor porcentaje de resistencia a este último fármaco.

Las cefalosporinas de primera y segunda generación mostraron una elevada resistencia (66.7 a 100%), mientras que las de tercera y cuarta generación relevaron un perfil variable. En este último grupo, se exhibió bajos porcentajes de resistencia en *Citrobacter* (0%), *Proteus* y *Serratia* (10 a 28.6%), a excepción de *Serratia* con ceftriaxona, que presentó un 50% de resistencia. Como contraparte, *E. coli* y *K. pneumoniae* se revelaron altamente resistentes a este grupo de antibióticos (64.5 a 77.8%). Todas las enterobacterias presentaron altas tasas de resistencia a los inhibidores de la vía del folato (66.7 a 100%), a excepción de *Serratia* (0%). *Citrobacter*, *E. coli* y *Proteus* exhibieron altas tasas de resistencia (50 a 59%) a las fluoroquinolonas. Finalmente, todos los BGN de este grupo fueron sensibles a las carbapenemas.

Pseudomonas presentó altos porcentajes de resistencia a las carbapenemas (57.4 a 58.2%) y el mayor perfil de sensibilidad a las polimixinas (100%).

Acinetobacter fue el BGN que presentó las mayores tasas de resistencia en general a todos los antibióticos, en un rango de 68.6 a 68.8% para las cefalosporinas de espectro extendido; 43.8% a 68.7% para los aminoglucósidos;

62.5%, carbapenemas; 53.3%, piperacilina/tazobactam y 62.5%, fluoroquinolonas. Solamente se presentó 100% sensible para colistina.

Tabla 7. Perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos aislados de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el periodo 2017-2019 según antibióticos (n=203)

Antibiótico	AB		CB		EE		EC		KP		PT		PM		SR		SM		Total (%)
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	
Aminoglucósidos																			
Gentamicina																			
Sensible	5	31.3	1	50	8	50	20	51.3	29	50.9	4	57.1	36	35.5	10	100	0	0	55.7
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	11	68.7	1	50	8	50	19	48.7	28	49.1	3	42.9	19	34.5	0	0	1	100	44.3
Tobramicina																			
Sensible	6	37.5	1	50	8	50	23	59	24	42.1	6	85.7	35	33.6	10	100	0	0	55.7
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	10	62.5	1	50	8	50	16	41	33	57.9	1	14.3	20	36.4	0	0	1	100	44.3
Amikacina																			
Sensible	9	56.3	2	100	15	93.8	39	100	55	96.5	7	100	41	74.5	10	100	0	0	87.7
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	7	43.8	0	0	1	6.4	0	0	2	3.5	0	0.0	14	25.5	0	0	1	100	12.3
Penicilinas antipseudomónicas más inhibidores de betalactamasa																			
Piperacilina/tazobactam																			
Sensible	6	37.5	2	100	14	93.3	30	90.9	48	96	5	100	32	59.3	10	100	0	0	79
Intermedio	1	6.3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	3.7	0	0	0	0	2.2
Resistente	9	56.3	0	0	1	6.7	3	9.1	1	2	0	0	20	37	0	0	1	100	18.8
Carbapenemas																			
Imipenem																			
Sensible	6	37.5	2	100	15	100	30	100	51	100	5	100	23	42.6	10	100	0	0	77.2
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	10	62.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	57.4	0	0	1	100	22.8
Meropenem																			
Sensible	6	37.5	2	100	16	100	39	100	57	100	7	100	23	41.8	10	100	0	0	78.8
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	10	62.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	58.2	0	0	1	100	21.2
Cefalosporinas de 1° y 2° generación																			
Cefalotina																			
Sensible	0	0	0	0	0	0	1	11.1	2	33.3	0	0	1	100	0	0	0	0	21.1
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	0	0	0	0	1	100	8	88.9	4	66.7	2	100	0	0	0	0	0	0	78.9
Cefazolina																			
Sensible	0	0	0	0	0	0	8	26.7	14	27.5	1	20	0	0	0	0	0	0	17.3
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	16	100	2	100	15	100	22	73.3	37	72.5	4	80	3	100	10	100	1	100	82.7
Cefalosporinas de 3° y 4° generación																			
Cefotaxima																			
Sensible	5	31.3	2	100	8	53.3	10	33.3	18	35.3	4	80	1	1.9	9	90	0	0	31
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	11	68.8	0	0	7	46.7	20	66.7	33	64.7	1	20	53	38.1	1	10	1	100	69
Ceftriaxona																			
Sensible	0	0	0	0	0	0	2	22.2	2	33.3	1	50	1	100	0	0	0	0	31.6
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	0	0	0	0	1	100	7	77.8	4	66.7	1	50	0	0	0	0	0	0	68.4
Ceftazidima																			
Sensible	5	31.3	2	100	11	68.8	13	33.3	20	35.1	5	71.4	30	54.5	9	90	0	0	46.8
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	11	68.8	0	0	5	31.3	26	66.7	37	64.5	2	28.6	25	45.5	1	10	1	100	53.2
Cefepime																			
Sensible	5	31.3	2	100	11	73.3	10	33.3	18	35.3	4	80	30	55.6	9	90	0	0	48.4
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	11	68.6	0	0	4	26.7	20	66.7	33	64.7	1	20	24	44.4	1	10	1	100	51.6
Fluoroquinolonas																			
Ciprofloxacino																			
Sensible	7	43.8	1	50	14	87.5	16	41	35	61.4	3	42.9	38	39.1	10	100	0	0	61.1
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
Resistente	9	56.3	1	50	2	12.5	23	59	21	36.8	4	57.1	17	30.9	0	0	1	100	38.4
Inhibidores de la vía del folato																			
Trimetoprim/sulfametoxazol																			
Sensible	5	31.3	0	0	5	31.3	13	33.3	12	21.1	2	28.6	3	5.5	10	100	1	100	25.1
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	11	68.8	2	100	11	68.8	26	66.7	45	78.9	5	71.4	52	34.5	0	0	0	0	74.9
Penicilinas																			
Ampicilina																			
Sensible	1	6.3	0	0	0	0	1	2.6	0	0	1	14.3	0	0	0	0	0	0	2
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	15	93.8	2	100	16	100	38	97.4	57	100	6	85.7	4	100	10	100	1	100	98
Penicilinas más inhibidores de betalactamasa																			
Amoxicilina/clavulanato																			
Sensible	1	6.3	0	0	0	0	5	12.8	7	12.3	2	28.6	2	3.6	0	0	0	0	8.4
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	15	93.8	2	100	16	100	34	87.2	50	87.7	5	71.4	53	36.4	10	100	1	100	91.6
Ampicilina/sulbactam																			
Sensible	0	0	0	0	0	0	2	22.2	1	16.7	1	50	1	100	0	0	0	0	26.3
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	0	0	0	0	1	100	7	77.8	5	83.3	1	50	0	0	0	0	0	0	73.7
Pollimixinas																			
Colistina																			
Sensible	6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0	100
Intermedio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resistente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

KP: *K. pneumoniae*, PM: *Pseudomonas*, EC: *E. coli*, EB: *Enterobacter*, AB: *Acinetobacter*, SR: *Serratia*, PT: *Proteus*, CB: *Citrobacter*, SM: *Sphingomonas*

En la Tabla 8 se muestran los niveles de resistencia de los BGN pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae* y a los géneros *Pseudomonas* y *Acinetobacter*. De todos los niveles de resistencia, el mayor porcentaje de resistencia se concentró en la categoría de MDR (53.5%), seguida de No MDR (32.3%) y XDR (14.2%). *Pseudomonas* y *Acinetobacter* presentaron el porcentaje más elevado de XDR con un 44.4% y 33.3%, respectivamente. *Citrobacter* y *Enterobacter* no mostraron ninguna cepa no resistente. Ningún BGN presentó PDR.

Tabla 8. Perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos aislados de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019 según niveles de resistencia

Género	Niveles de resistencia n (%)				Total (%)
	No MDR	MDR	XDR	PDR	
<i>Acinetobacter</i>	5 (12.2)	2 (2.9)	6 (33.3)	0 (0)	13 (10.2)
<i>Citrobacter</i>	0 (0)	2 (2.9)	0 (0)	0 (0)	2 (1.6)
<i>Enterobacter</i>	0 (0)	13 (19.1)	0 (0)	0 (0)	13 (10.2)
<i>Escherichia</i>	3 (7.3)	21 (30.9)	2 (11.1)	0 (0)	26 (20.5)
<i>Klebsiella</i>	12 (29.3)	27 (39.7)	2 (11.1)	0 (0)	41 (32.3)
<i>Pseudomonas</i>	21 (51.2)	3 (4.4)	8 (44.4)	0 (0)	32 (25.2)
Total	41 (32.3)	68 (53.5)	18 (14.2)	0 (0)	127 (100)

III. DISCUSIÓN

Las UCI son áreas hospitalarias de especial consideración para el desarrollo de resistencia antimicrobiana por las condiciones críticas de los pacientes que se asocian al uso de antibioticoterapia de amplio espectro, uso de dispositivos invasivos, estancias hospitalarias prolongadas, estados de inmunosupresión, etc. La población pediátrica puede tener factores de riesgo adicionales, como defectos congénitos o enfermedades crónicas, que aumentan el riesgo de mortalidad por estas infecciones. El estudio evaluó el perfil de resistencia antimicrobiana de los BGN en las UCI del INSNSB, instituto de tercer nivel para pacientes pediátricos en Lima, Perú.

Características demográficas y clínicas

La mayoría de los BGN se aisló de pacientes pediátricos de sexo masculino (n=97; 55.4%) y pertenecientes al grupo etario preescolar (n=50; 28.6%). La UCI Quemados fue la que albergó a la mayor cantidad de pacientes (49.4%), a diferencia de otros estudios (21,22). El tipo de infección más frecuente fue neumonía (n=95; 54.1%), hecho que puede explicar la elevada frecuencia de aislamientos bacterianos a partir de secreciones respiratorias. Las principales comorbilidades fueron las cardiopatías (n=85, 48.8%). Se encontró que un gran porcentaje de pacientes portó más de un dispositivo invasivo durante su estancia en UCI, y la mediana de hospitalización fue de 12 días, factores que pudieron contribuir al desarrollo de la resistencia bacteriana. La mortalidad global hallada en esta investigación fue de 24.2%, cifra similar a la encontrada en un estudio en un hospital de Libia, donde se encontró una mortalidad del 29% (21).

Bacilos Gram negativos aislados

Se analizaron un total de 203 BGN. En el presente estudio, el organismo aislado con mayor frecuencia de los pacientes pediátricos hospitalizados en una UCI fue *K. pneumoniae* (n=57, 28.1%), seguida de *Pseudomonas* (n=55, 27.1%) y *E. coli* (n=39, 19.2%). Este hallazgo es compatible con un estudio realizado en un centro médico en el Líbano, en donde se encontró el mismo orden de frecuencia para los tres BGN de nuestro estudio. *K. pneumoniae* también fue el BGN más

común aislado en una UCI pediátrica de hospitales en Bolivia y en Egipto (22,23,24). Por el contrario, el estudio de Gürkan Atay en una UCI pediátrica en Turquía mostró que los BGN más frecuentes fueron *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* y *A. baumannii* (25).

La mayoría de los BGN fueron aislados de quemaduras (n=94, 46.3%). Este hallazgo difiere al de otros estudios, como el de Bissenova et al. en Kazajistán y el de Uc et al. en México, en donde el tipo de muestra más frecuente fue la secreción del tracto respiratorio (26,27). *P. aeruginosa* (n=27, 28.7%) fue el principal BGN aislado de este tipo de muestras clínicas. Además, los aislamientos se concentraron en las UCI Quemados (n=106, 52.2%), seguida por la UCI Cardiovascular (n=26; 12.8%) y la UCI Neurocirugía (n=24; 11.8%), de las cuales se aisló más de la mitad de los BGN.

Perfil de resistencia

Los BGN aislados mostraron las mayores tasas de resistencia a las penicilinas como ampicilina (98%) y amoxicilina/clavulanato (91.6%), y a las cefalosporinas de primera y segunda generación como cefalotina (79%) y cefazolina (82.7%), de manera análoga a los resultados de la investigación de Uc et al., quienes encontraron las resistencias más altas a los mismos grupos bacterianos, representados por ampicilina (95.85%) y cefuroxima (84.17%) (27). La resistencia a las penicilinas en mención y a las cefalosporinas de primera generación podría atribuirse a la producción de betalactamasas del grupo A, mientras que la resistencia a las cefalosporinas de segunda generación podría ser secundaria a la producción de BLEE (28). Por otro lado, las tasas de resistencia más bajas se presentaron para colistina (0%) y piperacilina/tazobactam (1.9%), hecho que coincide con Tran, que encontró una resistencia a colistina del aproximadamente 2%, y con Sader et al., en cuyo estudio colistina tuvo buena actividad in vitro contra aislamientos MDR y XDR de *P. aeruginosa*, y piperacilina/tazobactam presentó un elevado porcentaje de sensibilidad en las enterobacterias (42.9% a 93.1%) (29,30). Los porcentajes de resistencia para piperacilina/tazobactam en varias UCI Neonatales de Estados Unidos fueron considerablemente menores, oscilando en 4.2% a 20% (31). La

baja resistencia a colistina, probablemente se relaciona al escaso uso que se le dio por muchos años tras su retiro por toxicidad (32).

Las enterobacterias más frecuentemente aisladas fueron *K. pneumoniae* (n=57, 28.1%), *E. coli* (n=39, 19.2%) y *Enterobacter* (n=16, 7.9%).

K. pneumoniae presentó la mayor resistencia a las penicilinas (83.3% a 100%) a excepción de piperacilina/tazobactam, frente al cual mostró tasas bajas de resistencia (2%), similar a un estudio en el Líbano, donde todas las especies de *Klebsiella* fueron resistentes a ampicilina (23). Esto se presume ocurre por la combinación de varios tipos de mecanismos de resistencia y/o por la producción de un tipo específico de BLEE, denominada CTX-M (33). También tuvo elevados porcentajes de resistencia a todas las cefalosporinas (64.5 a 72.5%), de manera similar al estudio de Bissenova et al., quienes encontraron tasas de resistencia a ceftazidima, ceftriaxona y cefepime entre 38.4% a 87.5%, y al de Tran et al., quienes hallaron resistencias de 83%, 76% y 73% para ceftriaxona, ceftazidima y cefoperazona, respectivamente (26,29).

Asimismo, la tasa de resistencia a los aminoglucósidos fue elevada para gentamicina y tobramicina (49.1 a 57.9%) pero baja para amikacina (3.5%), mismo comportamiento visto en el estudio de Uc, con porcentajes de resistencia entre 62.65% a 79.01% para gentamicina y tobramicina y menores para amikacina (13.46%) (27). Se evidencia que amikacina puede persistir eficaz contra bacterias resistentes a otros aminoglucósidos, esto resulta a menor susceptibilidad a la inactivación enzimática por su estructura química (34).

E. coli mostró un comportamiento similar al de *K. pneumoniae*, ya que presentó la resistencia más elevada a las penicilinas (77.8% a 97.4%) a excepción de piperacilina/tazobactam (9.1%), seguidas por las cefalosporinas (66.7% a 88.9%). Uc. et al. reportaron porcentajes de resistencia a penicilinas tan elevados como 77.11% a 93.98%, a excepción de piperacilina/tazobactam (34.57%); de 82.93% a 87.95% para la mayoría de las cefalosporinas (20). La resistencia a los aminoglucósidos fue variable (0% a 48.7%), siendo la amikacina el antibiótico que no presentó resistencia, a diferencia del estudio de Uc et al., donde se

reportó una resistencia a amikacina del 9.64% (27). Del grupo de enterobacterias, *E. coli* fue la que presentó la mayor tasa de resistencia al ciprofloxacino (59%), de manera similar a un estudio en México, donde *E. coli* fue la enterobacteria con mayor porcentaje de resistencia a este antibiótico (78.31%) (27). El mecanismo principal de resistencia de *E. coli* a las quinolonas son las mutaciones en el sitio diana (35).

Enterobacter fue la que presentó los mayores porcentajes de resistencia a las penicilinas (100%), a excepción de piperacilina/tazobactam (6.7%); y a las cefalosporinas de primera y segunda generación (100%). A diferencia de *K. pneumoniae* y *E. coli*, *Enterobacter* presentó menor resistencia a ceftazidima (31.3%) y a cefepime (26.7%), pero la mayor resistencia para amikacina (6.4%).

Las enterobacterias en mención presentaron alta resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol (66.7% a 78.9%), pero ninguna de estas enterobacterias presentó resistencia a las carbapenemas. La resistencia a las carbapenemas se desarrolla principalmente por la producción de carbapenemasas. Se ha descrito la circulación de todas las clases enzimáticas en nuestro país y en el resto de América Latina (36).

Los BGN no fermentadores más frecuentemente aislados fueron *Pseudomonas* (n=55, 27.1%), y *Acinetobacter* (n=16, 7.9%).

Pseudomonas presentó alta resistencia a las carbapenemas (57.4% a 58.2%) y a las penicilinas antipseudomónicas como ceftazidima (45.5%) y cefepime (44.4%), de manera similar a un estudio en Libia, donde la resistencia a ceftazidima fue de 55% y a cefepime de 46%; y en contraste con los hallazgos de Sader et al., que encontró porcentajes de resistencia más bajos para meropenem (17.7%), ceftazidima (13.1%) y cefepime (5.8%), y con los de Tran et al., que revelaron tasas de resistencia mucho mayores a las carbapenemas (79 a 86%), presentó una resistencia intermedia a piperacilina/tazobactam (37%), aminoglucósidos (25.5 a 36.4%) y a ciprofloxacino (30.9%), porcentajes más bajos respecto a los hallazgos de Uc et al., que encontraron tasas de resistencia de 45.8% para piperacilina/tazobactam, de 42.58% a 58.06% para

los aminoglucósidos y de 41.93% para ciprofloxacino, en un hospital de México (21,27,29,30). Ninguna cepa fue resistente a colistina, de manera similar a los resultados de Sader et al., que encontraron una mínima resistencia (0.2%) (30).

Acinetobacter fue el BGN que presentó la mayor resistencia a los aminoglucósidos (43.8% a 68.7%), a piperacilina/tazobactam (56.3%) y a las carbapenemas (62.5%) y a las cefalosporinas (68.6% a 100%). Exhibió alta resistencia a ciprofloxacino (56.3%) y a trimetoprim/sulfametoxazol (68.8%). Ningún aislamiento mostró resistencia a colistina. Estos hallazgos se asemejan a los de Zogani et al., que reveló niveles extremadamente altos de resistencia a todos los antibióticos (75-100%) a excepción de colistina; y a los de Tran et. al, donde diversos antibióticos (cefalosporinas, carbapenemas, fluoroquinolonas) presentaron resistencias superiores al 90% (21, 29).

Niveles de resistencia

De todos los niveles de resistencia en el presente estudio, el mayor porcentaje se concentró en la categoría de MDR (53.5%). La tasa de MDR reportada en un estudio en Etiopía fue del 30.2% (37). Los BGN que mostraron el mayor porcentaje de resistencia encontrado fueron *Pseudomonas* y *Acinetobacter*, que presentaron un 44.4% y 33.3% de cepas XDR, respectivamente. Este dato difiere de los hallazgos de Sader, que encontró que el 11.5% de aislamientos de *P. aeruginosa* fue XDR (30). De las enterobacterias, las que mostraron el mayor nivel de resistencia fueron *K. pneumoniae* y *E. coli* con una tasa de 11.1%. Ningún aislamiento bacteriano mostró PDR. Por otro lado, estos hallazgos difieren a los de Gashaw M et. al, donde su tasa de PDR fue de 19%, siendo las principales cepas aisladas *Citrobacter* y *P.aeruginosa*, que representaron un 45.4% y 33.3%, respectivamente (37).

Limitaciones del estudio

El presente estudio al haberse realizado en un centro de gran complejidad podrá enriquecer el conocimiento de patrones de resistencia antimicrobiana de los gérmenes aislados con especial mención en población pediátrica hospitalizada en las diversas UCI. La principal limitación del estudio fue la observación de datos incompletos en los registros clínicos de los pacientes pediátricos, dado que

el estudio fue retrospectivo. Además, debido a la pandemia de COVID-19, no se tuvo acceso a los registros hospitalarios físicos, por lo que no se pudo realizar la corroboración manual de los datos incompletos o ausentes. Otra limitación fue que algunos aislamientos bacterianos no fueron sometidos a todos los antibióticos necesarios para definir su nivel de resistencia, según los parámetros del grupo de expertos del ECDC, de manera que fueron excluidos en el desarrollo de esta variable, pudiendo haberse subestimado el nivel de resistencia encontrado.

IV. CONCLUSIONES

De la presente investigación se concluye que, según las características clínicas y demográficas, la mayoría de los pacientes fue de sexo masculino, lactante menor, con una mediana de 12 meses de edad. La mayoría se concentró en la UCI Quemados. El principal tipo de infección fue la neumonía y las cardiopatías fueron las principales comorbilidades. El CVC fue el dispositivo invasivo más utilizado por la población de estudio. El tiempo de hospitalización tuvo una mediana de 12 días. Se encontró una mortalidad de 24.2%.

Asimismo, se concluye que *K. pneumoniae*, *Pseudomonas*, *E. coli*, *Enterobacter* y *Acinetobacter* fueron los BGN aislados con mayor frecuencia de las diversas UCI de un instituto de tercer nivel de pacientes pediátricos, siendo las quemaduras el tipo de muestra con mayor prevalencia.

Las penicilinas y las cefalosporinas de primera y segunda generación tuvieron los porcentajes más elevados de resistencia antimicrobiana, mientras que la colistina los más bajos. *K. pneumoniae* y *E. coli* presentaron tasas altas de resistencia a los aminoglucósidos, a excepción de amikacina, y bajas para piperacilina/tazobactam. *E. coli* tuvo la mayor tasa de resistencia a ciprofloxacino. *Enterobacter* tuvo menor resistencia a ceftazidima y cefepime, pero mayor a amikacina. Ninguna enterobacteria fue resistente a las carbapenemas. *Pseudomonas* y *Acinetobacter* fueron los BGN no fermentadores más frecuentemente aislados. El primero presentó una alta resistencia a las carbapenemas y a las penicilinas antipseudomónicas; y el segundo además a los aminoglucósidos y al resto de cefalosporinas. *Acinetobacter* fue el BGN con la resistencia en general más elevada. Ningún BGN experimentó resistencia a colistina. Finalmente, el mayor nivel de resistencia encontrado en el estudio fue XDR, grupo conformado principalmente por aislamientos de los géneros *Pseudomonas* y *Acinetobacter*.

Los elevados porcentajes de resistencia bacteriana en el presente estudio recalcan la necesidad de mejorar las medidas de vigilancia hospitalaria a través de la elaboración de informes de sensibilidad a los antibióticos y de la prevalencia

de las bacterias de relevancia clínica, analizando las tendencias, magnitud, distribución e impacto de la resistencia antibiótica en el curso clínico de la enfermedad. Asimismo, se ha de diseñar y aplicar diversas estrategias que impidan la aparición y el desarrollo de nuevas cepas resistentes a antibióticos, como la reducción del uso indiscriminado de antimicrobianos y la elaboración de guías de tratamiento empírico en base al perfil de resistencia de la institución.

V. RECOMENDACIONES

Este estudio podrá ser utilizado como incentivo para el desarrollo de otras investigaciones acerca de la creciente resistencia antimicrobiana, especialmente en investigación pediátrica. Asimismo, esta investigación motiva a la difusión de la problemática actual sobre la resistencia antibiótica, tanto a nivel sanitario como comunitario, que debe orientar a evitar el uso indiscriminado y/o innecesario de antibióticos en el día a día. Por otro lado, recomendamos la mejora de la vigilancia epidemiológica en la institución con acciones como la capacitación al personal de salud para optimizar el diagnóstico de las IAAS, la elaboración de guías de práctica clínica basadas en los registros del perfil de resistencia microbiológico de la institución, que promueva el uso escalonado de antibióticos por un tiempo racional y la verificación de la calidad de los procedimientos y reactivos laboratoriales, que permita estandarizar los procesos de identificación, determinación del perfil de resistencia y registro de los resultados en una base de datos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Resistencia a los antibióticos [Internet]. OMS; c2018 [citado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibióticos>
2. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations. The review on antimicrobial resistance. HM Government and the Wellcome Trust. 2016;16(09).
3. Gram-negative Bacteria Infections in Healthcare Settings | HAI | CDC [Internet]. [citado el 22 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/hai/organisms/gram-negative-bacteria.html>
4. Kaye K, Pogue J. Infections Caused by Resistant Gram-Negative Bacteria: Epidemiology and Management. *Pharmacotherapy*. 2015;35(10):949–62.
5. Sader H, Farrell D, Flamm R, Jones R. Antimicrobial susceptibility of Gram-negative organisms isolated from patients hospitalized in intensive care units in United States and European hospitals (2009-2011). *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2014;78(4):443–8.
6. Yaneth M, Morales G, Armenta C. Perfil de resistencia bacteriana en hospitales y clínicas en el departamento del Cesar (Colombia). *Medicina y Laboratorio*. 2017;23:387–98.
7. Rivero R, Rivero J, Fernández L, Martínez A. Resistencia antimicrobiana en Unidades de Cuidados Intensivos. *Rev 16 de Abril*. 2019; 58 (274): 119-125
8. Exner M, Bhattacharya S, Christiansen B, Gebel J, Goroncy-Bermes P, Hartemann P, et al. Antibiotic resistance: What is so special about multidrug-resistant Gram-negative bacteria? *GMS Hyg Infect Control*. 2017;12.
9. Reygaert W. An overview of the antimicrobial resistance mechanisms of bacteria. *AIMS Microbiol*. 2018;4(3):482–501.
10. Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, Harbarth S, Mendelson M, Monnet D, et al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *The Lancet Infectious Diseases*. 2018;18(3):318–27.

11. Brusselaers N, Vogelaers D, Blot S. The rising problem of antimicrobial resistance in the intensive care unit. *Ann Intensive Care*. 2011;1:47.
12. Lake J, Weiner L, Milstone A, Saiman L, Magill S, See I. Pathogen Distribution and Antimicrobial Resistance Among Pediatric Healthcare-Associated Infections Reported to the National Healthcare Safety Network, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(1):1–11.
13. Chiotos K, Gerber J, Himebauch A. How can we optimize antibiotic use in the pediatric intensive care unit? *Pediatr Crit Care Med*. 2017;18(9):903–4.
14. Berezin E, Solórzano F, Latin America Working Group on Bacterial Resistance. Gram-negative infections in pediatric and neonatal intensive care units of Latin America. *J Infect Dev Ctries*. 2014;8(8):942–53.
15. Sanchez A. Resistencia antimicrobiana de gérmenes gramnegativos en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el periodo de enero a diciembre del 2019. 2020 [citado el 1 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/7944>
16. Cusicanqui L, Vega J, Arrasco R, Campos N. Infección Intrahospitalaria por Bacterias GRAM Negativas No Fermentadoras en los Pacientes Hospitalizados en los Servicios de UCI-UCIN del Hospital Regional Lambayeque 2014. *Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque*. 2015;1(2):56–60.
17. Bermúdez M. Fenotipos de resistencia de bacterias Gram negativas en pacientes uropatógenos del Hospital Ventanilla 2018. 2019 [citado el 1 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/6638>
18. Patrón de resistencia antibiótica de microorganismos en infecciones urinarias en niños menores de cinco años del Hospital San Bartolomé 2017. 2019 [citado el 1 de mayo de 2022]; Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4986/tello_qig.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Susceptibility Testing. 28th ed. CLSI supplement M100 (ISBN 1-56238-838-X [Print]; ISBN 1-56238-839-8 [Electronic]). Clinical and Laboratory Standards Institute, 2018.

20. Magiorakos A-P, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* marzo de 2012;18(3):268–81
21. Zorgani A, Abofayed A, Glia A, Albarbar A, Hanish S. Prevalence of Device-associated Nosocomial Infections Caused By Gram-negative Bacteria in a Trauma Intensive Care Unit in Libya. *Oman Med J.* 2015;30(4):270–5.
22. Céspedes Lesczinsky M, Velasco Abularach Z. Gérmenes más frecuentes en infecciones asociadas a la atención en salud en la UTI Pediátrica. *Revista Científica Ciencia Médica.* 2017;20(1):20–5.
23. Ismail A, El-Hage-Sleiman A, Majdalani M, Hanna-Wakim R, Kanj S, Sharara-Chami R. Device-associated infections in the pediatric intensive care unit at the American University of Beirut Medical Center. *J Infect Dev Ctries.* 2016;10(6):554–62.
24. El-Nawawy A, Ashraf G, Antonios M, Meheissen M, El-Alfy M. Incidence of Multidrug-Resistant Organism Among Children Admitted to Pediatric Intensive Care Unit in a Developing Country. *Microb Drug Resist.* 2018;24(8):1198–206.
25. Atay G, Kara M, Sütçü M, Aydın Y, Torun S, Karapınar B, et al. Resistant gram-negative infections in a pediatric intensive care unit: a retrospective study in a tertiary care center. *Turk Pediatri Ars.* 2019;54(2):105–12.
26. Bissenova N, Yergaliyeva A. Patterns of Antimicrobial Resistance in a Pediatric Cardiac Intensive Care Unit: Five Years' Experience. *Journal of Microbiology and Infectious Diseases.* 2017;132–8.
27. Uc A, Gracida C, Luna I, Jiménez J, Molina G. High Prevalence of Antimicrobial Resistance Among Gram-Negative Isolated Bacilli in Intensive Care Units at a Tertiary-Care Hospital in Yucatán Mexico. *Medicina.* 2019;55(9):588
28. Alberto C. Resistencia antibiótica en bacilos Gram negativos, cocáceas Gram positivas y anaerobios. *Implicancias Terapéuticas. Rev Med Clin Condes.* 2014;25(3):432–44.

29. Tran G, Ho-Le T, Ha D, Tran-Nguyen C, Nguyen T, Pham T, et al. Patterns of antimicrobial resistance in intensive care unit patients: a study in Vietnam. *BMC Infect Dis.* 2017; 17
30. Sader H, Castanheira M, Mendes R, Flamm R. Frequency and antimicrobial susceptibility of Gram-negative bacteria isolated from patients with pneumonia hospitalized in ICUs of US medical centres (2015-17). *J Antimicrob Chemother.* 2018;73(11):3053–9
31. Patel S, Green N, Clock S, Paul D, Perlman J, Zaoutis T, et al. Gram-Negative Bacilli in Infants Hospitalized in The Neonatal Intensive Care Unit. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2017;6(3):227–30
32. Aguayo A, Mella S, Riedel G, Bello H, Domínguez M, González-Rocha G. Colistín en la era post-antibiótica. *Revista chilena de infectología.* 2016;33(2):166–76.
33. Pérez D, Cartaya Y, Illas A, Capote M, Rodríguez D, Giro S, et al. Resistencia antimicrobiana en aislamientos clínicos de *Klebsiella spp.* y producción de B-lactamasas de espectro extendido en hospitales de Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical.* 2015;66(3).
34. Gonzales L. Aminoglycosides: A Practical Review. *AFP.* 1998;58(8):1811.
35. Webber M, Piddock L. Quinolone resistance in *Escherichia coli*. *Vet Res.* agosto de 2001;32(3–4):275–84.
36. Angles E, Huaranga J, Sacsquispe R, Pampa L. Panorama de las carbapenemasas en Perú. *Rev Panam Salud Publica.* 2020;44:e61.
37. Gashaw M, Berhane M, Bekele S, Kibru G, Teshager L, Yilma Y, et al. Emergence of high drug resistant bacterial isolates from patients with health care associated infections at Jimma University medical center: a cross sectional study. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2018;7:138.

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PERFIL DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE LOS BACILOS GRAM NEGATIVOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE LAS UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL INSNSB DURANTE EL PERÍODO 2017-2019

1. Año de resultado de cultivo microbiológico:
 - a) 2017
 - b) 2018
 - c) 2019

2. Edad: _____

3. Sexo: a) Femenino b) Masculino

4. Instrumentación recibida durante la hospitalización:
 - a) Sonda vesical
 - b) Ventilación Mecánica
 - c) Catéter venoso central
 - d) Catéter venoso periférico
 - e) Sonda orogástrica
 - f) Sonda nasogástrica
 - d) Otros: _____

5. Área UCI: a) UCI Quemados b) UCI Neonatología
c) UCI Cardiovascular d) UCI Cardiológica
e) UCI Neuroquirúrgica

6. Comorbilidades:
 - a) Presencia
 - b) Ausencia

7. Estancia en UCI: _____ días

8. Estado al egreso: a) Vivo b) Fallecido

9. Tipo de muestra: a) Secreción respiratoria b) Orina
c) Sangre d) CVC
e) Herida f) Otros: _____

10. Tipo de infección: _____

11. Agente infeccioso aislado: a) *E. coli* b) *K. pneumoniae*
c) *Enterobacter* d) *Serratia*
e) *P. aeruginosa* f) *A. baumannii*
g) *Burkholderia* h) *Stenotrophomonas*
i) Otros: _____

12. Niveles de resistencia antimicrobiana:

- a) No MDR
- b) MDR
- c) XDR
- d) PDR

13. Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico:

Aminoglucósidos:

Gentamicina ___
Tobramicina ___
Amikacina ___
Netilmicina ___

Carbapenemas:

Ertapenem ___
Imipenem ___
Meropenem ___
Doripenem ___

**Cefalosporinas de 1era. y 2da.
generación:**

Cefazolina ___
Cefuroxima ___

**Cefalosporinas de 3era. y 4ta.
generación:**

Cefotaxima ___
Ceftriaxona ___
Ceftazidima ___
Cefepime ___

Cefalosporinas anti-SARM:

Ceftarolina __

Cefamicinas:

Cefoxitina __

Cefotetan __

Fluoroquinolonas:

Ciprofloxacino __

Levofloxacino __

Inhibidores de la vía del folato:

TMP/SMX __

Glicilciclinas:

Tigeciclina __

Monobactámicos:

Aztreonam __

Penicilinas:

Ampicilina __

**Penicilinas + inhibidores de
betalactamasa:**

Amoxicilina/Ácido clavulánico __

Ampicilina/Sulbactam __

**Penicilinas antipseudomónicas +
inhibidores de betalactamasa:**

Ticarcilina/Ácido clavulánico __

Piperacilina/Tazobactam __

Fenicoles:

Cloranfenicol __

Ácidos fosfónicos:

Fosfomicina __

Polimixinas:

Colistina __

Polimixina B __

Tetraciclinas:

Tetraciclina __

Doxiciclina __

Minociclina __

ANEXO 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título	Pregunta de investigación	Objetivos	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p style="text-align: center;">Perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos en pacientes pediátricos de las Unidades de Cuidados Intensivos del INSNSB durante el período 2017-2019</p>	<p style="text-align: center;">¿Cuál es el perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos aislados en pacientes pediátricos de las Unidades de Cuidados Intensivos del INSNSB durante el período 2017-2019?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo general: Describir el perfil de resistencia antimicrobiana de los bacilos Gram negativos aislados en pacientes pediátricos de las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019.</p>	Descriptivo, transversal y retrospectivo.	<p style="text-align: center;">Pacientes pediátricos hospitalizados en las Unidades de Cuidados Intensivos (Quemados, Cardiovascular, Cardiológica, Neuroquirúrgica y Neonatología) del INSNSB que cuenten con resultados para el cultivo de Gram negativos durante su estancia hospitalaria.</p>	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria
		<p style="text-align: center;">Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019, infectados con bacilos Gram negativos. - Determinar la frecuencia de cada una de las especies de bacilos Gram negativos aislados en cultivos de pacientes pediátricos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019. - Determinar la prevalencia de resistencia de cada una de 		<p>Al finalizar la recolección de la información, se ingresará los datos en una matriz de sistematización elaborada en IBM SPSS Statistics Versión 25. El análisis de la información se extraerá en tablas simples y gráficos que incluyen frecuencia y porcentajes a través del software de Office 2018. El análisis será univariado (estadística descriptiva) para determinar la distribución de frecuencias y los porcentajes de las variables categóricas de interés utilizando tablas y figuras, mientras que las variables numéricas serán descritas mediante medidas de</p>	

		<p>las especies de bacilos Gram negativos aislados en cultivos de pacientes pediátricos de las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019.</p> <ul style="list-style-type: none">- Describir por cada especie de bacilo Gram negativo y antibiótico el porcentaje de resistencia y sensibilidad.- Determinar la prevalencia de resistencia por cada especie y/o género de bacilos Gram negativos, según niveles de resistencia antibacteriana (no MDR, MDR, XDR y PDR).- Describir el porcentaje de mortalidad de los pacientes pediátricos con cultivos positivos para bacilos Gram negativos hospitalizados en las UCI del INSNSB durante el período 2017-2019.		<p>tendencia central y dispersión de acuerdo a su distribución.</p>	
--	--	--	--	---	--

ANEXO 3

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Tipo por su naturaleza	Escala de medición	Definición operacional	Categorías	Medición de categorías	Método de verificación
Edad	Cuantitativa	Razón	Números de meses cumplidos desde el nacimiento	Especificar: ____ meses		Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
Sexo	Cualitativo	Nominal	Designación del individuo como hombre o mujer en base a la información indicada en el Documento Nacional de Identidad	Femenino	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Masculino	2	
Tipo de muestra	Cualitativo	Nominal	Muestra biológica que se solicita para realizar el estudio microbiológico	Secreción respiratoria	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Orina	2	
				Sangre	3	
				CVC	4	
				Herida	5	
Agente infeccioso aislado	Cualitativo	Nominal	Agente infeccioso de tipo Gram negativo identificado en una muestra clínica mediante la técnica de cultivo celular	Otros	6	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				<i>E. coli</i>	1	
				<i>K. pneumoniae</i>	2	
				<i>Enterobacter</i>	3	
				<i>Serratia</i>	4	
				<i>P. aeruginosa</i>	5	
				<i>A. baumannii</i>	6	
				<i>Burkholderia</i>	7	
<i>Stenotrophomonas</i>	8					
Otros. Especificar especie:	9					

Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a ampicilina	Cualitativo	Nominal	Registro de la sensibilidad basada en la concentración inhibitoria mínima (MIC) y la especie bacteriana para ampicilina, según los puntos de corte del CLSI 2018.	Sensible	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Intermedio	2	
				Resistente	3	
Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a piperacilina/tazobactam	Cualitativo	Nominal	Registro de la sensibilidad basada en la concentración inhibitoria mínima (MIC) y la especie bacteriana para piperacilina/tazobactam, según los puntos de corte del CLSI 2018	Sensible	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Intermedio	2	
				Resistente	3	
Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a amikacina	Cualitativo	Nominal	Registro de la sensibilidad basada en la concentración inhibitoria mínima (MIC) y la especie bacteriana para amikacina, según los puntos de corte del CLSI 2018	Sensible	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Intermedio	2	
				Resistente	3	
Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a meropenem	Cualitativo	Nominal	Registro de la sensibilidad basada en la concentración inhibitoria mínima (MIC) y la especie bacteriana para meropenem, según los puntos de corte del CLSI 2018	Sensible	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Intermedio	2	
				Resistente	3	
Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico a ceftriaxona	Cualitativo	Nominal	Registro de la sensibilidad basada en la concentración inhibitoria mínima (MIC) y la especie bacteriana para ceftriaxona, según los puntos de corte del CLSI 2018	Sensible	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Intermedio	2	
				Resistente	3	
Resultado de la sensibilidad del cultivo microbiológico para otros antibióticos	Cualitativo	Nominal	Registro de la sensibilidad basada en la concentración inhibitoria mínima (MIC) y la especie bacteriana para otros antibióticos, según los puntos de corte del CLSI 2018	Sensible Especificar antibiótico: _____	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Intermedio Especificar antibiótico:	2	

				Resistente Especificar antibiótico: _____	3	
Niveles de resistencia antimicrobiana	Cualitativo	Nominal	<p>Recuento global de la sensibilidad o resistencia de una bacteria (<i>P. aeruginosa</i>, <i>A. baumannii</i>, <i>E. Coli</i>, <i>K. pneumoniae</i>, <i>Enterobacter</i> y <i>Serratia</i>) a determinados antimicrobianos según la especie y los criterios del grupo de expertos del Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC) y de los CDC.</p> <p>MDR: no susceptibilidad a al menos un agente en tres o más categorías de antimicrobianos.</p> <p>XDR: no susceptibilidad a al menos un agente en todas las categorías de antimicrobianos excepto en una o dos categorías.</p> <p>PDR: no susceptibilidad a todos los agentes en todas las categorías de antimicrobianos.</p>	No MDR	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				MDR	2	
				XDR	3	
				PDR	4	
Área UCI	Cualitativo	Nominal	Área hospitalaria de alta complejidad donde se ingresa a los enfermos de mayor gravedad	UCI Quemados	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				UCI Neonatología	2	
				UCI Cardiovascular	3	
				UCI Cardiológica	4	
				UCI Neuroquirúrgica	5	
Tipo de infección	Cualitativo	Nominal	Diagnóstico de la infección del	Especificar: ____		Registro electrónico

			paciente según el código CIE-10.			del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
Estancia en UCI	Cuantitativa	Razón	Periodo de tiempo de hospitalización en la UCI	1-6 días	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				7-13 días	2	
				14-20 días	3	
				≥ 21 días	4	
Comorbilidades	Cualitativo	Nominal	Situación de padecer dos o más enfermedades al mismo tiempo	Presencia	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Ausencia	2	
Paciente portador de CVC	Cualitativa	Nominal	Uso de CVC durante la hospitalización en la UCI	Sí	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				No	2	
Paciente portador de VM	Cualitativa	Nominal	Uso de ventilación mecánica durante la hospitalización en la UCI	Sí	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				No	2	
Paciente portador de SV	Cualitativa	Nominal	Uso de sonda vesical durante la hospitalización en la UCI	Sí	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				No	2	
Paciente portador de SNG	Cualitativa	Nominal	Uso de sonda nasogástrica durante la hospitalización en la UCI	Sí	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				No	2	
Paciente portador de SO	Cualitativa	Nominal	Uso de sonda orogástrica durante la hospitalización en la UCI	Sí	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				No	2	
Paciente portador de NPT	Cualitativa	Nominal	Uso de nutrición parenteral durante la hospitalización en la UCI	Sí	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				No	2	

Estado al egreso	Cualitativa	Nominal	Situación del paciente al salir de UCI	Vivo	1	Registro electrónico del Sistema de Gestión Hospitalaria (SIGALENPLUS)
				Fallecido	2	