



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**PERFIL MICROBIOLÓGICO DE LOS MICROORGANISMOS  
AISLADOS DE PACIENTES DE LAS UNIDADES DE CUIDADOS  
CRÍTICOS DE UN HOSPITAL DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE EN EL  
2019-2020**

**PRESENTADO POR  
MARCO ANTONIO CHILON CHAVEZ  
JERY GIANKARLO MUÑOZ INGA**

**ASESOR  
HEBER SILVA DÍAZ**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MÉDICO CIRUJANO**

**CHICLAYO – 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 MICROBIOLÓGICO DE LOS MICROORGANISMOS  
AISLADOS DE PACIENTES DE LAS UNIDADES DE CUIDADOS  
CRÍTICOS DE UN HOSPITAL DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE EN  
EL 2019-2020**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADO POR  
MARCO ANTONIO CHILON CHAVEZ  
JERY GIANKARLO MUÑOZ INGA**

**ASESOR  
DR. SILVA DÍAZ, HEBER**

**CHICLAYO, PERÚ  
2022**

## **JURADO**

**Presidente:** Dra. Lizzie Karen Becerra Gutierrez

**Miembro:** Dr. Raul Fernando Ortiz Regis

**Miembro:** Dr. Cesar Edgardo Sisniegas Vergara

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres que gracias a su constante apoyo y comprensión brindada durante toda nuestra etapa universitaria dio como resultado el presente trabajo.

A nuestros maestros, por brindarnos los conocimientos necesarios para desenvolvemos durante nuestra etapa de ejercicio médico.

A nuestro asesor por guiarnos y brindarnos las herramientas necesarias durante la elaboración del trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores del presente manuscrito agradecen al médico Tony Farías Rodríguez y al microbiólogo Abdías Clayton Martínez Estela, por formar parte de la recolección de la presente investigación.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	vi
<b>ABSTRACT</b>	vii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>I. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	4
<b>II. RESULTADOS</b>	6
<b>III. DISCUSIÓN</b>	12
<b>IV. CONCLUSIONES</b>	15
<b>V. RECOMENDACIONES</b>	16
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	17

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir el perfil microbiológico de los microorganismos aislados de pacientes de las unidades de cuidados críticos de un hospital de la región Lambayeque en el 2019 – 2020. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y de enfoque cuantitativo. Se realizó un estudio censal a 332 pacientes de las unidades de cuidados críticos con cultivo microbiológico positivo registrado en el archivo del laboratorio de microbiología del Hospital Regional Lambayeque en el 2019-2020. Se utilizó el software estadístico Info stat v8 para el análisis estadístico. **Resultados:** La mediana de edad fue de 50 años a predominio de sexo masculino (55,1 %). La muestra de cultivo más frecuente fue la secreción bronquial (35,8%). Los microorganismos que se aislaron con mayor frecuencia fueron *A. baumannii complex* (27,7 %) resistente a meropenem e imipenem con 90,7 % y 89,3 % respectivamente, *P. aeruginosa* (13,9 %) resistente a cefepime con 55,8 % y 61,1% para Piperacilina / tazobactam, *E. coli* (11,1 %) resistente a ampicilina con 94,7 %; y *K. pneumoniae* (9,9 %) resistente a ampicilina/sulbactam en un 79,2 %. **Conclusión:** Los microorganismos más frecuentes aislados de la población de estudio, fueron *A. baumannii complex*, *P. aeruginosa*, *E. coli* y *K. pneumoniae*; aislados mayoritariamente de secreciones respiratorias, de los cuales, los dos primeros presentaron alta resistencia a carbapenémicos y aminoglucósidos, y en los dos siguientes, la mitad fueron BLEE.

**Palabras claves:** Unidad de cuidados intensivos; farmacorresistencia microbiana; antibacterianos; microbiología; hospitales (**Fuente:** DeCS BIREME).

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the microbiological profile of microorganisms isolated from patients in critical care units of a hospital in the Lambayeque region in 2019-2020. **Materials and methods:** Descriptive, retrospective, cross-sectional study with a quantitative approach. A census study was carried out on 332 patients from critical care units with a positive microbiological culture registered in the file of the microbiology laboratory of the Lambayeque Regional Hospital in 2019-2020. The statistical software Info stat v8 was used for statistical analysis. **Results:** The median age was 50 years, predominantly male (55.1%). The most frequent culture sample was bronchial secretion (35.8%). The most frequently isolated microorganisms were *A. baumannii complex* (27.7%) resistant to meropenem and imipenem with 90.7% and 89.3% respectively, *P. aeruginosa* (13.9%) resistant to cefepime with 55.8% and 61.1% for Piperacillin / tazobactam, *E. coli* (11.1%) resistant to ampicillin with 94.7%; and *K. pneumoniae* (9.9%) resistant to ampicillin / sulbactam by 79.2%. **Conclusion:** The most frequent microorganisms isolated from the study population were the *A. baumannii complex*, *P. aeruginosa*, *E. coli* and *K. pneumoniae*; isolated mainly from respiratory secretions, of which the first two showed high resistance to carbapenems and aminoglycosides, and in the next two, half were ESBL.

**Keywords:** Intensive care units; drug resistance; anti-infective agents; microbiology; hospitals (**Source:** Mesh NLM).

## INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana es un desafío complejo para la salud pública, una estrategia simple no basta para controlar el avance de esta, la resistencia es un fenómeno natural en los microorganismos y se ve acelerado por el mal uso de los antimicrobianos. Debido a que diferentes antimicrobianos pertenecen a una misma clase de medicamentos, se puede observar la amplia resistencia que ejercen algunos microorganismos (1,2).

En la actualidad es frecuente identificar aislamientos microbiológicos en el ambiente hospitalario y fuera de este con niveles de resistencia que van desde los multidrogosresistentes (MDR), extremadamente resistentes (XDR) y aún más preocupante, aislamientos panresistentes, en las cuales no hace efecto ningún tipo de antimicrobiano. Con respecto a las últimas estimaciones para la Prevención y Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), estos microorganismos tienen un impacto económico alto de 35 millones de dólares adicionales en gastos médicos, a su vez son los causantes de más de 2 millones de infecciones y 23 000 defunciones anualmente en los EE. UU. (3).

En las unidades de cuidados críticos existe una diversidad de microorganismos que están expuestos a distintos agentes antisépticos, lo que provoca que generen una resistencia determinada por parte de ellos para cada grupo antimicrobiano. En estas unidades se encuentran pacientes en estado vulnerable debido a su inestabilidad homeostática e inmunológica, lo que conlleva a ser infectados con mayor facilidad por estos microorganismos (4).

Es necesario para toda unidad de cuidados críticos tener conocimiento de los microorganismos que coloniza e infecta a sus pacientes y del nivel de sensibilidad y resistencia de estas bacterias, más aún si se conoce que estas varían entre instituciones de una misma región, ciudad o entre diversas áreas de una misma institución, además con los resultados obtenidos se puede complementar las guías de prácticas clínicas según perfil microbiológico de cada hospital.

La resistencia antimicrobiana se entiende como los mecanismos que pueden producir diversos tipos de microorganismos en respuesta al uso de fármacos que son usados para el tratamiento y profilaxis de enfermedades producidas por estos, esto se ve aumentado con su uso indiscriminado por la población (5).

Existen dos tipos de resistencia, natural o intrínseca, es una propiedad específica de las bacterias, apareció antes del uso de los antibióticos, en este tipo de resistencia todas las bacterias de la misma especie son resistentes a algunos grupos de antibióticos ofreciéndoles ventajas competitivas con respecto a otras cepas y pueden no verse afectadas en caso se emplee ese antibiótico. Por otro lado, el tipo de resistencia que constituye un problema en el ámbito clínico, es la adquirida, esta se pone en manifiesto en fracasos terapéuticos en pacientes infectados con estas cepas bacterianas que en otros tiempos eran sensibles a esos antibióticos (6).

La concentración mínima inhibitoria (CMI) se define como la mínima concentración de antimicrobiano (en  $\mu\text{g/mL}$ ) que inhibe el crecimiento visible de un microorganismo después de 24 horas de incubación a 37 °C. La CMI se ha establecido como "*Gold Standard*" frente a otros métodos que evalúan susceptibilidad antimicrobiana; además de confirmar resistencias inusuales, da respuestas definitivas cuando el resultado obtenido por otros métodos es indeterminado (7).

Desde la condición clínica se considera que un microorganismo es susceptible a un antibiótico cuando la concentración del fármaco en el sitio de la infección es 4 veces como mínimo a la CMI. Cualquier concentración que no supere a la CMI categoriza al microorganismo resistente y concentraciones intermedias como moderadamente sensibles. Tanto la sensibilidad y resistencia de los microorganismos son relativos porque son dependiente de la ubicación de la infección, la dosis recibida y la vía de administración del fármaco (6).

En el año 2014 Fernández *et al.* demostraron en un hospital del seguro social de Chiclayo que las bacterias con mayor frecuencia aisladas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) fueron gram negativas independientemente del lugar

de obtención de las muestras con predominio en frecuencia de *Klebsiella pneumoniae*, 27,3 %; *Pseudomonas aeruginosa*, 13,6 % y *E. coli*, 11,5 %. En esta misma unidad *E. coli* tuvo una sensibilidad del 25 % para cefalosporinas de tercera generación, del 100% para carbapenems y aminoglucósidos. Mientras que en los urocultivos el germen más predominante fue *K. pneumoniae* con resultados de sensibilidad similares a *Escherichia coli*. Por el contrario *K. pneumoniae* aisladas en muestras de tracto respiratorio tuvieron una sensibilidad de 14 % a cefalosporinas de tercera generación (8).

En el año 2015 un estudio realizado en Colombia por Gómez *et al.* reportaron que las bacterias aisladas con más frecuencia en las unidades de cuidados críticos fueron las Gram negativas con un 74,19 % de las cuales el 33,87 % fueron enterobacterias, entre las más aisladas encabeza *E. coli* con resistencias del 95 %, 75 % y 70 % para ampicilina, cefazolina y piperacilina/tazobactam respectivamente. Seguida de *K. pneumoniae* con una frecuencia de 22,58 % obteniendo resistencia del 46 % para ampicilina/sulbactam, piperacilina/tazobactam y cefazolina, las bacterias que siguieron en frecuencia fueron *Staphylococcus aureus* y *P. aeruginosa* (9).

En el 2018 un trabajo publicado en la India por Saxena *et al.* evidenciaron que las especies aisladas más frecuentes en la unidades de cuidados críticos fueron *S. aureus* y *K. pneumoniae*, ambos con un 23 %; las especies de *K. pneumoniae* fue resistente a cefalosporina de tercera generación en un 83 %, Piperacilina/tazobactam en un 70 %, imipenem en 66 %; *S. aureus* obtuvo una resistencia del 60 % a cefoxitina, 26 % a amikacina, 58 % a gentamicina. Se encontró que más de la mitad de los *S. aureus* hallados eran *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA), y ninguno de ellos fue resistente al linezolid y vancomicina (10).

Por tal motivo se describió el perfil microbiológico de los microorganismos aislados de los pacientes en las unidades de cuidados críticos de un hospital de la región Lambayeque en el 2019-2020.

## **I. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y de enfoque cuantitativo. La población de estudio fueron los pacientes de las unidades de cuidados críticos del Hospital Regional de Lambayeque (HRL) con cultivo microbiológico positivo, atendidos durante abril del 2019 a marzo del 2020.

No hubo muestra, porque el estudio fue censal, se incluyó a toda la población de estudio.

### **Unidad de análisis**

Cultivos microbiológicos registrados en el laboratorio de microbiología del HRL en el periodo de estudio.

### **Criterios de inclusión**

Se incluyeron a los pacientes de las unidades de cuidados críticos con cultivo microbiológico positivo registrado en el archivo del laboratorio de microbiología del HRL.

### **Criterios de exclusión**

Registros incompletos o ilegibles del archivo del laboratorio de microbiología del HRL.

Registros de un mismo tipo de muestra de pacientes en diferentes días que se usaron como control.

El sistema VITEK® es el sistema automatizado que se usó para la identificación bacteriana y estudio de sensibilidad antimicrobiana. La identificación de las bacterias se basa en la inoculación de una suspensión de microorganismos en tarjetas con determinados paneles de reacciones bioquímicas. La sensibilidad antimicrobiana se lleva a cabo en forma similar a través de tarjetas que contienen diluciones estandarizadas de distintos antibióticos correspondientes a los puntos

de corte de sensibilidad establecidos por la *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) a partir de 2018 (11).

Se revisó el registro de resultados de los aislamientos microbiológicos positivos de pacientes que ingresaron a las unidades de cuidados críticos en el periodo comprendido entre abril del 2019 a marzo del 2020.

En una base de datos creada en el programa Microsoft Excel 2019 fue procesada la información que se obtuvo del archivo del laboratorio, y posteriormente enviada al software estadístico Info stat v8, para su análisis correspondiente. Se realizó estadística descriptiva, calculando frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas; y medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, teniendo en cuenta su distribución de normalidad según prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov.

El estudio fue revisado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de San Martín de Porres (Oficio No. 23 - 2021 - CIEI-FMH- USMP) y Hospital Regional de Lambayeque (Código\_Inv: 0211-086-19 CEI) para su aprobación. Siempre se mantuvo la confidencialidad de los resultados obtenidos de los pacientes en estudio, asignando códigos a sus nombres y apellidos para su identificación, así mismo la custodia de dicha información estuvo a cargo exclusivamente de los investigadores, se solicitó los permisos correspondientes al hospital para realizar la investigación. Los riesgos por participar en el estudio fueron mínimos, como la filtración de datos personales.

## II. RESULTADOS

Se estudiaron 332 registros microbiológicos de pacientes atendidos en unidades de cuidados críticos del HRL, durante el 2019 y 2020. La población de estudio estuvo caracterizada por una mediana de edad de 50 años, con un rango intercuartílico (RIC) de 28 a 66. Asimismo, la mediana de edad en Unidad de Cuidados Especiales Pediátricos (UCEP) y UCI fueron de un año (RIC= 1 - 8) y 51 años (RIC= 36 - 70), respectivamente.

En la tabla 1 se muestran las características demográficas de la población de estudio, donde se observa predominio del sexo masculino (55,1 %) y el grupo etario de 18 a 59 años (57,2 %).

**Tabla 1.** Características demográficas de pacientes atendidos en unidades de cuidados críticos del Hospital Regional Lambayeque, 2019-2020 (N= 332).

<b>Características demográficas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Femenino	149	44,9
Masculino	183	55,1
<b>Edad (años)</b>		
0 a 17	34	10,2
18 a 59	190	57,2
60 a más	108	32,5

En la tabla 2 se aprecia las características laboratoriales de la población de estudio, las muestras con cultivo positivo que se obtuvieron con mayor frecuencia fueron del tracto respiratorio (TR= Secreción bronquial, Aspirado traqueal, Lavado broncoalveolar) 57,8 %; para urocultivo fue 22,9 % y el servicio de procedencia fue UCI 91,3 %.

**Tabla 2.** Procedencia y origen de las muestras obtenidas de los pacientes con cultivo microbiológico positivo procedentes de las unidades de cuidados críticos del HRL, año 2019-2020 (N= 332).

<b>Muestras microbiológicas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Tipo de muestra</b>		
Secreción bronquial	119	35,8
Urocultivo	76	22,9
Aspirado traqueal	50	15,1
Hemocultivo	26	7,1
Punta de catéter venoso central	25	7,5
Lavado broncoalveolar	23	6,9
Secreción herida	4	1,2
Líquido cefalorraquídeo	2	0,6
Tejido*	3	0,9
Otros	4	1,2
<b>Servicio de procedencia</b>		
UCEP	29	8,7
UCI	303	91,3

\* Piel y musculo

En la tabla 3 se aprecia las características microbiológicas de la población de estudio, aproximadamente el 50,0 % de las cepas de *E. coli* y *K. pneumoniae* independientemente del origen de la muestra, fueron betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Las bacterias gram negativas representaron 70,7 % de los aislamientos microbianos. Además *Acinetobacter baumannii complex* representó un 24,1% dentro de la UCEP.

**Tabla 3.** Características microbiológicas de los aislamientos microbianos de pacientes procedentes de las unidades de cuidados críticos del HRL, año 2019-2020.

<b>Características microbiológicas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Tipo microbiano (N=332)</b>		
Bacteria	287	86,4
Hongo	45	13,6
<b>Productores de BLEE</b>		
<i>E. coli</i>	18	5,42
<i>K. pneumoniae</i>	18	5,42
<b>Microorganismo aislado (N=332)</b>		
<i>A. baumannii complex</i>	92	27,7
<i>P. aeruginosa</i>	46	13,9
<i>E. coli</i>	37	11,1
<i>K. pneumoniae</i>	33	9,9
<i>Candida albicans</i>	26	7,8
<i>S. haemolyticus</i>	19	5,7
<i>S. epidermidis</i>	15	4,5
<i>C. tropicalis</i>	13	3,9
<i>S. aureus</i>	11	3,3
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	8	2,4
<i>Proteus mirabilis</i>	7	2,1
<i>P. mallei</i>	5	1,5
<i>C. glabrata</i>	4	1,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	0,9
<i>C. krusei</i>	2	0,6
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	0,6
<i>Serratia marcescens</i>	2	0,6
<i>S. hominis</i>	2	0,6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	0,3
<i>Moraxella spp</i>	1	0,3
<i>Morganella morganii</i>	1	0,3
<i>S. mitis</i>	1	0,3
<i>S. saprophyticus</i>	1	0,3

En la tabla 4 se muestra a los aislamientos de *E. coli* con un perfil de sensibilidad alta a los carbapenémicos como meropenem, seguido de ertapenem; y por último a amikacina. La sensibilidad para el grupo de las cefalosporinas fue baja; para las muestras de orina, la ceftriaxona obtuvo un 5 % mientras que la nitrofurantoina conserva su elevada respuesta antimicrobiana. Amikacina y meropenem mantienen su respuesta a *K. pneumoniae*; para las muestras del TR cefepime tuvo una baja respuesta junto con ciprofloxacina.

La resistencia se mantuvo para trimetoprim/sulfametoxazol en los aislamientos de *E. coli*; así como para las cefalosporinas de primera (cefazolina) y tercera (ceftriaxona y ceftazidima) generación; los porcentajes más altos de resistencia de *K. pneumoniae* fueron para ampicilina/sulbactam y ceftazidima.

En la tabla 5 se evidencia que los aislamientos de *P. aeruginosa* fueron sensibles a amikacina y gentamicina. Los dos microorganismos fueron sensibles en su totalidad para colistina.

Los aislamientos de *A. baumannii complex* presentaron elevada resistencia a carbapenémicos como meropenem e imipenem.

La resistencia para *P. aeruginosa* fue de 42,1 % para tobramicina; 48,8 % para meropenem; 53,3 % para ciprofloxacina; 55,6 % para imipenem; 55,8 % para cefepime y por último 61,1 % para Piperacilina / tazobactam.

Con respecto al perfil de susceptibilidad de los hongos aislados se obtuvo una sensibilidad de más del 90% para fluconazol y voriconazol.

**Tabla 4.** Perfil de Sensibilidad de *E. coli* y *K. pneumoniae* de los aislamientos microbianos de pacientes procedentes de las unidades de cuidados críticos del HRL, año 2019-2020, según tipo de muestra.

Microorganismo	Muestra	n (%)	Antibióticos													
			Ampicilina-sulbactam (%)	Amikacina (%)	Cefepime (%)	Ceftriaxona (%)	Ceftazidima (%)	Cefazolina (%)	Ciprofloxacina (%)	Ertapenem (%)	Gentamicina (%)	Imipenem (%)	Meropenem (%)	Nitrofurantoina (%)	Piperacilina / tazobactam (%)	Trimetoprim/sulfametoxazol (%)
<i>E. coli</i>	Orina	21 (56,8)	3/14 (21,4)	20/21 (95,2)	2/19 (10,5)	1/20 (5,0)	2/18 (11,1)	2/13 (15,4)	5/19 (26,3)	16/17 (94,1)	6/20 (30,0)	19/20 (95,0)	3/3 (100,0)	18/20 (90,0)	12/14 (85,7)	4/17 (23,5)
	TR	10 (27,0)	1/5 (20,0)	9/9 (100,0)	1/8 (12,5)	1/8 (12,5)	0/1 (0,0)	0/4 (0,0)	3/10 (30,0)	7/7 (100,0)	3/9 (33,3)	10/10 (100,0)	10/10 (100,0)	1/1 (100,0)	SD	2/9 (22,2)
	Otros	6 (16,2)	2/4 (50,0)	3/3 (100,0)	2/4 (50,0)	2/5 (40,0)	0/1 (0,0)	0/1 (0,0)	2/4 (50,0)	3/3 (100,0)	5/5 (100,0)	5/5 (100,0)	5/5 (100,0)	SD	1/1 (100,0)	0/3 (0,0)
	<b>Todas</b>	<b>37 (100,0)</b>	<b>6/23 (26,1)</b>	<b>32/33 (97,0)</b>	<b>5/31 (16,1)</b>	<b>4/33 (12,1)</b>	<b>2/20 (10,0)</b>	<b>2/18 (11,1)</b>	<b>10/33 (30,3)</b>	<b>26/27 (96,3)</b>	<b>14/34 (41,2)</b>	<b>34/35 (97,1)</b>	<b>18/18 (100,0)</b>	<b>19/21 (90,5)</b>	<b>13/15 (86,7)</b>	<b>6/29 (20,7)</b>
<i>K. pneumoniae</i>	Orina	10 (30,3)	1/8 (12,5)	8/10 (80,0)	1/10 (10,0)	1/8 (12,5)	1/9 (11,1)	0/3 (0,0)	1/10 (10,0)	SD	SD	SD	1/2 (50,0)	0/8 (0,0)	5/8 (62,5)	1/8 (12,5)
	TR	18 (54,6)	2/13 (15,4)	17/18 (94,4)	4/17 (23,5)	3/15 (20,0)	1/2 (50,0)	0/4 (0,0)	6/16 (37,5)	SD	SD	SD	17/18 (94,4)	0/1 (0,0)	1/2 (50,0)	4/12 (33,3)
	Sangre	5 (15,2)	0/3 (0,0)	3/5 (60,0)	1/4 (25,0)	0/2 (0,0)	1/3 (33,3)	0/3 (0,0)	1/4 (25,0)	SD	SD	SD	3/5 (60,0)	SD	1/3 (33,3)	1/3 (33,3)
	<b>Todas</b>	<b>33 (100,0)</b>	<b>3/24 (12,5)</b>	<b>28/33 (84,9)</b>	<b>6/31 (19,4)</b>	<b>4/25 (16,0)</b>	<b>3/14 (21,4)</b>	<b>0/10 (0,0)</b>	<b>8/30 (26,7)</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>SD</b>	<b>21/25 (84,0)</b>	<b>0/9 (0,0)</b>	<b>7/13 (53,9)</b>	<b>6/23 (26,1)</b>

SD: Sin datos de sensibilidad

**Tabla 5.** Perfil de Sensibilidad de *A. baumannii complex* y *P. aeruginosa* de los aislamientos microbianos de pacientes procedentes de las unidades de cuidados críticos del HRL, año 2019-2020, según tipo de muestra.

Microorganismo	Muestra	n (%)	Antibióticos												
			Ampicilina-sulbactam (%)	Amikacina (%)	Cefepime (%)	Ceftriaxona (%)	Ciprofloxacina (%)	Colistina (%)	Gentamicina (%)	Imipenem (%)	Meropenem (%)	Moxifloxacino (%)	Piperacilina / tazobactam (%)	Tobramicina (%)	Trimetoprim/sulfametoxazol (%)
<i>A. baumannii complex</i>	TR	77 (83,7)	8/63 (12,7)	17/72 (23,6)	9/74 (12,1)	2/45 (4,4)	9/74 (12,1)	30/30 (100,0)	9/73 (12,3)	9/71 (12,7)	8/73 (11,0)	1/10 (10,0)	3/25 (12,0)	6/37 (16,2)	7/71 (9,9)
	Sangre	6 (6,5)	0/3 (0,0)	2/6 (33,3)	0/5 (0,0)	0/1 (0,0)	0/6 (0,0)	4/4 (100,0)	0/6 (0,0)	0/4 (0,0)	0/6 (0,0)	0/2 (0,0)	0/4 (0,0)	0/2 (0,0)	0/6 (0,0)
	Otros	9 (9,8)	1/7 (14,3)	2/9 (22,2)	0/9 (0,0)	0/3 (0,0)	0/9 (0,0)	2/2 (100,0)	0/8 (0,0)	0/9 (0,0)	0/7 (0,0)	0/1 (0,0)	0/5 (0,0)	2/6 (33,3)	0/9 (0,0)
	<b>Todas</b>	92 (100,0)	9/73 (12,3)	21/87 (24,1)	9/88 (10,2)	2/49 (4,1)	9/89 (10,1)	36/36 (100,0)	9/87 (10,3)	9/84 (10,7)	8/86 (9,3)	1/13 (7,7)	3/34 (8,8)	8/45 (17,8)	7/86 (8,1)
<i>P. aeruginosa</i>	TR	43 (93,5)	0/6 (0,0)	25/40 (62,5)	18/41 (43,9)	SD	19/42 (45,2)	10/10 (100,0)	20/41 (48,8)	20/42 (47,6)	18/39 (46,1)	2/5 (40,0)	7/16 (43,7)	11/18 (61,1)	SD
	Otros	3 (6,5)	0/1 (0,0)	0/2 (0,0)	0/2 (0,0)	SD	0/3 (0,0)	2/2 (100,0)	0/3 (0,0)	0/3 (0,0)	0/2 (0,0)	SD	0/2 (0,0)	0/1 (0,0)	SD
	<b>Todas</b>	46 (100,0)	0/7 (0,0)	25/42 (59,5)	18/43 (41,9)	SD	19/45 (42,2)	12/12 (100,0)	20/44 (45,5)	20/45 (44,4)	18/41 (43,9)	2/5 (40,0)	7/18 (38,9)	11/19 (57,9)	SD

SD: Sin datos de sensibilidad

### III. DISCUSIÓN

En este estudio se describe el perfil microbiológico de los microorganismos aislados de pacientes de las unidades de cuidados críticos del HRL durante el 2019 al 2020. El sexo masculino predominó con un 51,1 %, en comparación a los estudios realizados en Colombia e India los cuales reportaron al sexo femenino con 51,6 % (9) y 64,0 % (10), respectivamente.

Las muestras con cultivo positivo que se obtuvieron con mayor frecuencia fueron secreción bronquial y urocultivo representando más del 50 % del total con resultados similares a un estudio realizado en Arequipa (12) mientras que dos estudios en Colombia obtuvieron mayor frecuencia en las muestras de hemocultivo (9) y secreción traqueal (13). Se observa que las infecciones del tracto respiratorio son más prevalentes a nivel nacional que las infecciones sistémicas.

El servicio de UCEP representa una unidad de cuidados intensivos para la población pediátrica la cual pertenece al servicio en su conjunto de toda la UCI del HRL.

*A. baumannii complex* y *P. aeruginosa* fueron las especies que se aislaron con mayor frecuencia en comparación a un estudio realizado en la India la cual reporta a *S. aureus* y *K. pneumoniae* (10), por otro lado dos estudios en Colombia reportaron a *E. coli* como la especie más frecuente dentro de la unidad de cuidados críticos (9,13). Estudios realizados a nivel nacional como en Arequipa, *P. aeruginosa* y *E. coli* representaron las especies más frecuentes (12), en tanto que *K. pneumoniae* resultó siendo la especie más frecuente en un hospital de Lambayeque (8).

Al analizar las muestras de *E. coli* presentó una sensibilidad del 100 % para meropenem y 96,3 % para ertapenem con resultados similares a un estudio realizado en Colombia (9), al igual que en Lambayeque la sensibilidad fue más del 96 % para carbapenémicos; para el grupo de los aminoglicosidos (amikacina) se mantuvo la respuesta como lo reportaron en un hospital de Lambayeque (8).

En nuestro estudio, las cepas de *E. coli* presentaron una resistencia de 94,7 % para ampicilina, 88,9 % para cefazolina; 79,3% para trimetoprim/sulfametoxazol con resultados similares en Colombia (9).

Los bacilos Gram negativos principalmente enterobacterias, como *E. coli* son productoras de enzimas BLEE y estas son capaces de inactivar a las penicilinas y a las cefalosporinas de primera y segunda generación, pero además los plásmidos que codifican las BLEE portan genes de resistencia a otros antimicrobianos como tetraciclinas y cotrimoxazol, es por lo que el fenómeno de resistencia cruzada es muy frecuente y el tratamiento de las infecciones producidas por estas cepas tiene una mayor dificultad (14).

*K. pneumoniae* presentó sensibilidades mayores al 84,0 % para amikacina y meropenem, al igual que estudios realizados los cuales presentaron porcentajes mayores al 60,0 % (8) y 100 % (9).

Se identificó a *K. pneumoniae* con niveles de resistencia superiores para ampicilina/sulbactam, ceftazidima y trimetoprim/sulfametoxazol respecto a los encontrados en estudios realizados en Arequipa (8) y Colombia (9,15).

La producción de BLEE constituye el mecanismo más frecuente que confiere resistencia a las cefalosporinas y a otros betalactámicos, con excepción de los carbapenémicos, en el género *Klebsiella* como lo demuestra esta investigación (16).

Entre el 75,9 % y 91,9 % de los aislamientos de *A. baumannii complex* fueron resistentes a amikacina, gentamicina, tobramicina y trimetoprim/sulfametoxazol, valores de menor proporción en comparación al 100 % de resistencia para estos fármacos en un estudio realizado en Colombia (17). Las tasas de resistencia a los carbapenémicos para *A. baumannii complex* han aumentado drásticamente en todo el mundo, lo que hace que el arsenal de antibióticos sea más restringido, y la práctica clínica se desplaza hacia agentes como la colistina (18).

Los resultados de resistencia obtenidos en el estudio de *P. aeruginosa* para cefepime fueron menores a los estudios de Arequipa (8) y Colombia (9). Para los carbapenémicos como meropenem e imipenem se obtuvieron resultados muy por debajo a los obtenidos en Arequipa (8) e India (10). El 53,3 % de los aislamientos fueron resistentes a ciprofloxacina a diferencia de la alta resistencia que existe en India (10) y Arequipa (8). Se ha encontrado que algunas cepas de *P. aeruginosa* son resistentes a casi todos o todos los antibióticos, incluidos aminoglucósidos, cefalosporinas, fluoroquinolonas y carbapenémicos (19). Por último, un 61,1 % fueron resistentes a piperacilina/tazobactam mientras que en India y Colombia los valores fueron menores con un 30,0 % (10) y 50,0 % (9) respectivamente, Arequipa presentó una resistencia superior (12).

*P. aeruginosa* presenta un elevado nivel de resistencia intrínseca a diversos antibióticos y también es capaz de adquirir o inducir nuevas resistencias, reduciendo enormemente las opciones terapéuticas, la resistencia intrínseca contribuye a la resistencia de penicilina, aminopenicilinas (incluyendo las combinaciones con inhibidores de  $\beta$ -lactamasas), cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación, cloranfenicol, nitrofurantoína, sulfonamidas, trimetoprim, tetraciclina, y ertapenem (18); sin embargo, en nuestro medio aún son eficaces las opciones terapéuticas que se tienen disponibles.

Al ser un estudio retrospectivo las limitaciones que existen son el sesgo de medición donde los datos ya fueron medidos y registrados por el servicio de laboratorio de microbiología del hospital en estudio. Restricciones al acceso libre de la información por el contexto de la pandemia COVID-19. Los resultados tienen limitada su validez externa debido a las restricciones de acceso de otros hospitales que cuentan con unidades de cuidados intensivos. Entre las fortalezas de nuestro estudio están que la periodicidad del perfil de sensibilidad de las unidades de cuidados críticos del HRL hace tener un control de calidad para el tratamiento de las infecciones que se presentan a diferencia de otros hospitales de la región. Además aporta hallazgos que permitirán el inicio de nuevos y mayores estudios sobre el tema.

#### IV. CONCLUSIONES

El sexo masculino predominó entre los pacientes de cuidados intensivos del HRL del cual procedieron las muestras con cultivo positivo con una edad de 18 a 59 años. Asimismo, las muestras más frecuentes fueron de secreción bronquial.

Los microorganismos que se aislaron con mayor frecuencia de los cultivos procedentes de la unidad de cuidados críticos del HRL en el año 2019 al 2020 fueron *A. baumannii complex*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *K. pneumoniae* y *C. albicans*.

En el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de *A. baumannii complex* mostró elevada resistencia a los carbapenémicos y aminoglucósidos, pero, fueron sensibles a la colistina, al igual que *P. aeruginosa*. En tanto que, *E. coli* y *K. pneumoniae* fueron BLEE en la mitad de sus aislamientos, y mostraron alta sensibilidad a la amikacina y meropenem.

## **V. RECOMENDACIONES**

Para mantener el control de resistencia microbiana se debería realizar periódicamente estudios de susceptibilidad antimicrobiana en ambientes hospitalarios donde la prevalencia para enfermedades infecciosas sea alta.

Mejorar las guías de prácticas clínicas para el manejo de enfermedades infecciosas prevalentes dentro de las unidades de cuidados críticos administrando antimicrobianos empíricamente en base en el perfil microbiológico propio de cada unidad de cuidados críticos para disminuir la resistencia de estos microorganismos y por consiguiente reducir la mortalidad de los pacientes que se encuentran dentro de estos ambientes.

Elaborar medidas destinadas al control y prevención del uso indiscriminado de antimicrobianos dentro del ambiente hospitalario como en la comunidad para evitar el surgimiento de microorganismos resistentes.

Conformar un equipo multidisciplinario de especialistas para el manejo y tratamiento de infecciones recurrentes que afectan a los pacientes de las unidades de cuidados críticos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. World Health Organization (Internet). Antimicrobial resistance: global report on surveillance. WHO; 2014 (cited 2021 Feb 8). Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112642>.
2. World Health Organization (Internet). Global action plan on antimicrobial resistance. WHO; 2015 (cited 2021 Feb 8). Available from: [http://www.who.int/drugresistance/global\\_action\\_plan/en/](http://www.who.int/drugresistance/global_action_plan/en/).
3. Rocha C, Reynolds N, Simons M. Resistencia emergente a los antibióticos: una amenaza global y un problema crítico en el cuidado de la salud. *Rev Peru Med Salud Publica*. 2015;32(1):139-145. doi: 10.17843/rpmesp.2015.321.1586.
4. Mainardi J, Carlet J, Acar J. Antibiotic resistance problems in the critical care unit. *Crit Care Clin*. 1998;14(2):199-219. doi: 10.1016/s0749-0704(05)70392-4.
5. Serra M. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Rev haban cienc méd (Internet)*. 2017(citado el 4 de mayo de 2019);16(3):402-419. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2013>.
6. Fernández F, López J, Ponce L, Machado C. Resistencia bacteriana. *Rev Cub Med Mil (Internet)*. 2003 (citado el 2 de junio de 2019);32(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572003000100007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572003000100007&lng=es).
7. Andrews J. Determination of minimum inhibitory concentrations. *J Antimicrob Chemother*. 2001;48 Suppl 1:5-16. doi: 10.1093/jac/48.suppl\_1.5. Erratum in: *J Antimicrob Chemother* 2002 Jun;49(6):1049.
8. Fernández J, Tello S, Pizarro F. Perfil Microbiológico de un Hospital del Seguro Social Nivel III, Chiclayo-Perú. 2014. *Revista Del Cuerpo Médico Del HNAAA*, 9(1), 6 - 13. doi: 10.35434/rcmhnaaa.2016.91.141.
9. Gómez-González J, Sánchez-Duque J. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana en una unidad de cuidados intensivos de Pereira, Colombia, 2015. *Medicas UIS*. 2018;31(2):9-15. doi: 10.18273/revmed.v31n2-2018001.
10. Saxena S, Priyadarshi M, Saxena A, Singh R. Antimicrobial consumption and bacterial resistance pattern in patients admitted in I.C.U at a tertiary care center.

- Journal of infection and public health. 2019;12(5) : 695-699. doi:10.1016/j.jiph.2019.03.014.
11. Clinical and Laboratory Standards Institute (Internet). 2018 (cited 2019 Jun 2) Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. 13th ed. CLSI standard M02. Available from: <https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m02/>.
  12. Ballón J. Bacterias aisladas con mayor frecuencia y perfil de resistencia antibiótica en cultivos y antibiogramas de muestras procedentes de la UCI–Clínica Arequipa 2015 (tesis). Perú, Arequipa: Escuela de Medicina Humana. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2015. Disponible en <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3502>.
  13. Acevedo C, Beltrán E, Rodríguez D, Leal A, Guevara F. Perfil de resistencia microbiológico en cuidados intensivos adultos en la Fundación de Santa Fe de Bogotá año 2014 (tesis). Colombia, Bogotá: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad del Rosario; 2014 Disponible en <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10651>.
  14. Ruppé É, Woerther PL, Barbier F. Mechanisms of antimicrobial resistance in Gram-negative bacilli. *Ann Intensive Care*. 2015;5(1):61. doi: 10.1186/s13613-015-0061-0.
  15. Yaneth-Giovanetti M, Morales-Parra G, Armenta-Quintero C. Perfil de resistencia bacteriana en hospitales y clínicas en el departamento del Cesar (Colombia). *Medicina & Laboratorio*. 2017; 23: 387-398. doi: 10.36384/01232576.35.
  16. Miranda García M. *Escherichia coli* portador de betalactamasas de espectro extendido. *Resistencia. Sanid. Mil*. 2013;69(4):244-248. doi:10.4321/S1887-85712013000400003.
  17. Chávez M, Gómez R, Cabrera C, Esparza M. Patrones de resistencia a antibióticos de *Acinetobacter baumannii* en un hospital de Colombia. *An. Fac. med*. 2015;76(1):21-26. doi:10.15381/anales.v76i1.11071
  18. Wong D, Nielsen T, Bonomo R, Pantapalangkoor P, Luna B, Spellberg B. Clinical and Pathophysiological Overview of *Acinetobacter* Infections: a Century of Challenges. *Clin Microbiol Rev*. 2017;30(1):409-447. doi: 10.1128/CMR.00058-16

19. Centers for Disease Control and Prevention (Internet). 2013 (cited 2021 Feb 6). Office of Infectious Disease Antibiotic resistance threats in the United States. Available at: <http://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013>.