



ARTICULO ORIGINAL

**Resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en unidades de cuidados intensivos del Hospital Abel Santamaría Cuadrado**

Antimicrobial Resistance of Enterobacteriaceae Isolated in Intensive Care Units of the Abel Santamaría Cuadrado Hospital

Resistência antimicrobiana de Enterobacteriaceae isoladas em Unidades de Terapia Intensiva do Hospital Abel Santamaría Cuadrado

**Roxandra Díaz-Gutiérrez<sup>1</sup>** , **Miguel Luis González-Martínez<sup>1</sup>**  , **Ariel Efrain Delgado-Rodríguez<sup>1</sup>** , **Aray Rodríguez-Sarabia<sup>1</sup>**  **Dailyn Arteaga-Ferreiro<sup>1</sup>** 

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Pinar del Río, Cuba.

**Recibido:** 09 de enero de 2025

**Aceptado:** 24 de julio de 2025

**Publicado:** 17 de diciembre de 2025

**Citar como:** Díaz-Gutiérrez R, González-Martínez ML, Delgado-Rodríguez AI, Rodríguez-Sarabia A, Arteaga-Ferreiro D. Resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en unidades de cuidados intensivos del Hospital Abel Santamaría Cuadrado. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(2025): e6620. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6620>

**RESUMEN**

**Introducción:** las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) constituyen un sitio de confluencia de infecciones donde los pacientes en este contexto tienen una mayor vulnerabilidad a las mismas por el riesgo que entrañan los procedimientos invasivos que se realizan rutinariamente y al uso prolongado de fármacos que conllevan a la aparición de resistencia antimicrobiana.

**Objetivo:** caracterizar la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Abel Santamaría Cuadrado.

**Métodos:** se realizó un estudio observacional, analítico, y transversal prospectivo en el servicio de microbiología del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado de Pinar del Río durante el período comprendido entre enero del 2022 y julio del 2024. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas.

**Resultados:** de las 94 muestras biológicas analizadas, el 81,9 % correspondieron a secreciones respiratorias, predominando la identificación de enterobacterias; solo una muestra fue de líquidos corporales. El fenotipo más frecuente fue la producción de betalactamasa plasmídica tipo AmpC (23 casos), presente en seis géneros. En *Proteus* y *Pantoea* predominó el fenotipo asociado a mutaciones de la región determinante de resistencia a quinolonas (QRDR), mientras que en *Providencia* se observó betalactamasa de espectro ampliado (BLEA). La resistencia antimicrobiana fue universal: 100 % de los casos mostraron resistencia a al menos un fármaco, 92,6 % fueron multirresistentes (MDR) y 14,9 % presentaron resistencia total a todas las familias farmacológicas (PDR).

**Conclusiones:** las infecciones por Enterobacterias portadoras de fenotipos de resistencia constituyen una causa de morbilidad grave en los pacientes de las Unidades de Cuidados Intensivos.

**Palabras clave:** Cuidados Críticos; Enterobacteriaceae; Farmacorresistencia Microbiana; Unidades de Cuidados Intensivos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Intensive Care Units (ICUs) are hotspots for infections, where patients face heightened vulnerability due to routine invasive procedures and prolonged antimicrobial use, fostering antimicrobial resistance.

**Objective:** To characterize the antimicrobial resistance profiles of Enterobacteriaceae isolated in the ICUs of Abel Santamaría Cuadrado Hospital.

**Methods:** An observational, analytical, prospective cross-sectional study was conducted in the Microbiology Service of the "Abel Santamaría Cuadrado" General Teaching Hospital in Pinar del Río, Cuba, from January 2022 to July 2024. Absolute and relative frequencies were calculated.

**Results:** Of the 94 biological samples analyzed, 81,9 % were respiratory secretions, with only one sample corresponding to body fluids. Enterobacteriaceae were predominantly isolated from these. The most frequent resistance phenotype was plasmid-mediated AmpC  $\beta$ -lactamase production (23 cases), present across six genera. Mutations in the quinolone resistance-determining region (QRDR) predominated in *Proteus* and *Pantoea*, while extended-spectrum  $\beta$ -lactamase (ESBL) production was observed in *Providencia*. Antimicrobial resistance was universal: 100 % of isolates were resistant to at least one drug, 92,6 % were multidrug-resistant (MDR), and 14,9 % exhibited pandrug resistance (PDR)—resistance to all antimicrobial classes—highlighting a severe clinical problem.

**Conclusions:** Infections caused by Enterobacteriaceae carrying resistance phenotypes constitute a major source of severe morbidity among ICU patients.

**Keywords:** Critical Care; Enterobacteriaceae; Drug Resistance, Microbial; Intensive Care Units.

## RESUMO

**Introdução:** as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) são um local de confluência de infecções, onde os pacientes são mais vulneráveis devido aos riscos associados a procedimentos invasivos de rotina e ao uso prolongado de medicamentos que levam ao desenvolvimento de resistência antimicrobiana.

**Objetivo:** caracterizar a resistência antimicrobiana de Enterobacteriaceae isoladas nas unidades de terapia intensiva do Hospital Abel Santamaría Cuadrado.

**Método:** foi realizado um estudo observacional, analítico e transversal prospectivo no serviço de microbiologia do Hospital Geral Universitario Abel Santamaría Cuadrado de Pinar del Río, no período entre janeiro de 2022 e julho de 2024. Foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

**Resultados:** das 94 amostras biológicas analisadas, 81,9 % eram secreções respiratórias, sendo Enterobacteriaceae a espécie predominante; apenas uma amostra era de fluidos corporais. O fenótipo mais frequente foi a produção de beta-lactamase plasmidial do tipo AmpC (23 casos), presente em seis gêneros. Em Proteus e Pantoea, predominou o fenótipo associado a mutações na região determinante da resistência a quinolonas (QRDR), enquanto em Providencia, observou-se beta-lactamase de espectro estendido (ESBL). A resistência antimicrobiana foi disseminada: 100 % dos casos apresentaram resistência a pelo menos um fármaco, 92,6 % foram multirresistentes (MDR) e 14,9 % apresentaram resistência total a todas as classes de fármacos (PDR), evidenciando um grave problema clínico.

**Conclusões:** infecções causadas por Enterobacteriaceae portadoras de fenótipos de resistência constituem uma causa grave de morbidade em pacientes em Unidades de Terapia Intensiva.

**Palavras-chave:** Cuidados Críticos; Enterobacteriaceae; Resistência Microbiana a Medicamentos; Unidades de Terapia Intensiva.

## INTRODUCCIÓN

La OMS en el 2020 publicó las dificultades más serias con respecto a la resistencia antimicrobiana (RAM) y el grupo de bacterias multirresistentes, entre las bacterias se incluyen Acinetobacter, Pseudomonas, Klebsiella y E. coli. Estas bacterias han adquirido resistencia a un elevado número de antibióticos, como los carbapenémicos y las cefalosporinas de tercera y cuarta generación.<sup>(1)</sup>

Las enterobacterias son un grupo grande y heterogéneo de bacilos gramnegativos cuyo hábitat natural son las vías intestinales de los humanos y animales. La familia comprende muchos géneros (Escherichia, Shigella, Salmonella, Enterobacter, Klebsiella, Serratia, Proteus y otros). Algunos organismos entéricos, como Escherichia coli, son parte de la microbiota normal y causan enfermedades de manera incidental, pero otros, como las salmonelas y las shigellas, son patógenos que perjudican a los seres humanos.<sup>(2,3)</sup>

Los  $\beta$ -lactámicos son los antimicrobianos más utilizados en el mundo para el tratamiento de infecciones bacterianas incluyendo las bacteriemias. La causa más frecuente de resistencia a  $\beta$ -lactámicos en enterobacterias es la producción de  $\beta$ -lactamasas. Los  $\beta$ -lactámicos carbapenémicos son fármacos de última línea frente a la creciente proporción de aislados clínicos de enterobacterias resistentes a penicilinas, cefalosporinas y aztreonam. Las carbapenemasas representan el principal mecanismo de resistencia a dichos antimicrobianos en enterobacterias y pueden diseminarse horizontalmente debido a que se encuentran comúnmente codificadas en elementos genéticos móviles. En la última década, se han detectado brotes epidémicos por enterobacterias productoras de carbapenemasas (EPC) en diversas regiones del mundo, incluida Latinoamérica.<sup>(2,4)</sup>

La mayoría de estudios han relacionado la multirresistencia en enterobacterias con la presencia de beta-lactamasas adquiridas, en especial las beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE), las cefamicinasas (enzimas de clase C) Plasmídicas y las carbapenemasas.<sup>(5)</sup> Se han descrito como factores de riesgo asociados a EPC: la edad, la gravedad de la enfermedad, el ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), el empleo previo de antimicrobianos (principalmente carbapenémicos, quinolonas y cefalosporinas) y los procedimientos invasivos (endoscopia, duración del catéter venoso).<sup>(6)</sup>

En el ámbito de la infectología las UCI constituyen un sitio de confluencia de infecciones, los pacientes en este contexto tienen una mayor vulnerabilidad a las mismas debido a los procedimientos invasivos que se realizan rutinariamente y al uso de fármacos que aumentan el riesgo de aparición. El manejo de estas infecciones es complejo, considerando que se trata de pacientes críticamente enfermos, con una elevada morbimortalidad y con una problemática creciente y de difícil control: la resistencia a los antimicrobianos.<sup>(7)</sup>

En sentido estricto, se considera multirresistente (MDR, *multidrug-resistant*) al microorganismo que presenta resistencia adquirida *in vitro* a más de un fármaco antibacteriano, pero esta MDR puede estratificarse en niveles. Las definiciones internacionales de MDR, resistencia extendida (XDR, *extensively drug-resistant*) y panresistencia (PDR, *pandrug-resistant*). Se considera MDR *per se* al microorganismo no sensible al menos a un antimicrobiano de tres o más familias farmacológicas. La XDR la presenta el microorganismo no sensible a un fármaco de todas las categorías, menos dos o una categoría. La PDR se refiere al microorganismo resistente a todos los fármacos de todas las categorías. El uso adecuado de estas definiciones permite una mejor comprensión de la extensión del problema de la resistencia y hace posible la comparación de los datos de vigilancia epidemiológica entre instituciones, regiones y países.<sup>(8)</sup>

La adquisición y transmisión de infecciones en la UCI se asocia con múltiples factores, incluyendo, edad avanzada, severidad de la enfermedad, presencia de dispositivos invasivos, exposición previa a antibióticos, inmunosupresión, presencia de comorbilidad, estancia prolongada y presión selectiva por el uso de antibióticos.<sup>(9,10)</sup>

Las acciones urgentes para controlar firmemente el uso de antibióticos en todos los entornos son esenciales para detener o mitigar el desarrollo de resistencia a los antibióticos y el desarrollo de nuevas alternativas de tratamiento es una prioridad de investigación. La identificación, control, monitoreo y vigilancia están dentro de las principales acciones que pueden ayudar a prevenir la diseminación de la resistencia antimicrobiana. Ante ello, se realiza la presente investigación, la cual tuvo por objetivo caracterizar la resistencia antimicrobiana de enterobacterias aisladas en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Abel Santamaría Cuadrado.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, y transversal prospectivo en el servicio de microbiología del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado de Pinar del Río durante el período comprendido entre enero de 2022 y julio de 2024.

El universo estuvo representado por todas las muestras microbiológicas analizadas en el departamento de miscelánea correspondiente a pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado" durante el periodo estudiado en los años 2023 y 2024.

La muestra estuvo representada por todas las muestras microbiológicas del universo que resultaron positivas a enterobacterias. Para ello se tuvo en cuenta el cumplimiento de los criterios de inclusión (muestras microbiológicas que resultaron positivas a enterobacterias y se les pudo realizar todos los estudios microbiológicos precisados en el estudio)

### Métodos de obtención de la Información

Se utilizaron para la investigación los métodos empíricos (observación, revisión documental), teóricos (análisis y síntesis) e histórico y lógico. La información primaria se obtuvo mediante la revisión de la base de datos del departamento de Miscelánea del servicio de Microbiología.

Las muestras biológicas fueron recogidas por un técnico o licenciado de microbiología empleando todos los procedimientos de asepsia y antisepsia recomendados, así como el procedimiento de toma de muestra indicada para los sitios de aislamiento en estudio.

Se procesaron muestras de secreciones respiratorias del tubo endotraqueal de pacientes ventilados, cultivos de sonda pleural de pacientes con pleurotomía, cultivo de la punta de catéter venoso central, lesiones de piel, heridas quirúrgicas, líquidos corporales (pleural, peritoneal), secreciones purulentas.

Se tuvieron en cuenta los cuatro principios éticos básicos: el respeto a las personas, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Además de los parámetros establecidos en la Declaración de Helsinki, promulgada en 1975 y enmendada en 1983, por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la última versión correspondiente a la 52da Asamblea General de Edimburgo, Escocia, en octubre del 2000. Se informó a la dirección administrativa del hospital en qué consistía el estudio y se contó con la autorización de esta. El estudio fue aprobado por el consejo científico y comité de ética del Hospital General Docente Abel Santamaría Cuadrado".

## RESULTADOS

El tipo de muestra biológica estudiada en relación al género al que pertenecen las bacterias se observa en la tabla 1. De las 94 muestra biológicas estudiadas 77 (81,9 %) eran secreciones respiratorias, predominando este tipo de muestra en el estudio y por tanto fue donde se encontró con mayor frecuencia cada una de las especies de enterobacterias incluidas en la investigación. Solo se estudió una muestra biológica de líquidos corporales.

**Tabla 1.** Distribución de los casos según tipo de muestra biológica y género de enterobacterias observados.

Tipo de muestra	Género													
	Esch		Entb		Kleb		Prot		Citr		Pant		Prov	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Secreción respiratoria	3	3,2	36	38,3	3	3,2	6	6,4	13	13,8	15	16,0	1	1,1
Punta de catéter	1	1,1	3	3,2	0	0	0	0	2	2,1	2	2,1	0	0
Secreción purulenta	1	1,1	3	3,2	0	0	0	0	1	1,1	0	0	0	0
Líquidos corporales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1	0	0
Herida quirúrgica	1	1,1	0	0	0	0	2	2,1	0	0	0	0	0	0

**Leyenda.** **Esch:** Escherichia; **Entb:** Enterobacter; **Kleb:** Klebsiella; **Prot:** Proteus; **Citr:** Citrobacter; **Pant:** Pantoea; **Prov:** Providencia

En la tabla 2 se puede observar como el fenotipo caracterizado por la producción de betalactamasa plasmídica de tipo AmpC fue el más frecuente del estudio (23 muestras biológicas) presente en seis de los siete géneros de enterobacterias incluidos en la investigación. De forma particular en los Proteus y Pantoeas fue más frecuente encontrar el fenotipo caracterizado por las mutaciones genéticas de región determinante de resistencia a quinolonas (QRDR). En el género Providencia solo se observó el fenotipo caracterizado por la producción de betalactamasas de espectro ampliado (BLEA).

**Tabla 2.** Fenotipos de resistencia según género del germen observado.

Fenotipos de resistencia	Género													
	Esch		Entb		Kleb		Prot		Citr		Pant		Prov	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
AmpC	2	2,1	10	10,6	2	2,1	3	3,2	5	5,3	1	1,1	0	0
BLEA	1	1,1	3	3,2	0	0	0	0	1	1,1	3	3,2	1	1,1
BLEE	1	1,1	4	4,3	0	0	1	1,1	3	3,2	5	5,3	0	0
MBL	0	0	3	3,2	1	1,1	0	0	0	0	2	2,1	0	0
KPC	0	0	1	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QRDR	2	2,1	5	5,3	0	0	4	4,3	5	5,3	6	6,4	0	0

**Leyenda.** **Esch:** Escherichia; **Entb:** Enterobacter; **Kleb:** Klebsiella; **Prot:** Proteus; **Citr:** Citrobacter; **Pant:** Pantoea; **Prov:** Providencia; **AmpC:** betalactamasa plasmídica de tipo AmpC; **BLEA:** betalactamasas de espectro ampliado; **BLEE:** betalactamasa de espectro extendido; **MBL:** metalobetalactamasas; **KPC:** Klebsiella pneumoniae carbapenemasas; **QRDR:** región determinante de resistencia a quinolonas.

La resistencia de las enterobacterias a los antimicrobianos se muestra siguiendo los patrones de drogorresistencia los cuales una vez observados los resultados obtenidos se resumen en la tabla 3. Se considera que en el 100 % de los casos hay drogorresistencia pues hay resistencia a al menos un antimicrobiano, mientras que en el 92,6 % de los casos se observó resistencia al menos a un antimicrobiano de tres o más familias farmacológicas (MDR) y en el 14,9 % de los casos los microorganismos mostraron resistencia a todos los fármacos de todas las categorías (PDR).

**Tabla 3.** Distribución de la muestra según los patrones de drogorresistencia.

Patrones de drogorresistencia	No.	%
Drogorresistencia (DR)	94	100
Multidrogorresistencia (MDR)	87	92,6
Drogorresistencia extendida (XDR)	41	43,6
Pandrogresistencia (PDR)	14	14,9

## DISCUSION

La resistencia antimicrobiana se define como la capacidad de un microorganismo para resistir los efectos de los antibióticos; es una característica inherente de la bacteria o puede ser una capacidad adquirida durante el proceso infeccioso.<sup>(11)</sup> La resistencia actual de los gérmenes a los antimicrobianos constituye un serio problema de salud en todo el mundo y un reto para el futuro. Investigaciones realizadas han permitido conocer los mecanismos y causas que hacen posible esta resistencia y el uso de nuevos y viejos productos farmacéuticos para hacerle frente.<sup>(12,13)</sup>

Hoo y cols,<sup>(14)</sup> encontraron un predominio de bacterias Gram Negativas y dentro de las mismas la *Klebsiella* spp fue la más aislada (63,8 %), sobre todo en secreciones respiratorias, lo que coincide con nuestro estudio donde las muestras positivas a este germen fueron tomadas de secreción respiratoria. También la *E. coli* y la *K. pneumoniae* fueron las más aisladas en secreciones respiratorias analizadas por otros autores.<sup>(15)</sup> Publicaciones sobre el tema plantean que es frecuente aislar estas bacterias en el tracto respiratorio.<sup>(16)</sup>

Estudios revisados refieren que entre los microorganismos que producen las infecciones de los catéteres centrales.<sup>(17,18)</sup> Los cocos gram positivos son más frecuentes. Lo que se pudiera relacionar con los resultados expuestos ya que pocas muestras tomadas de la punta del catéter resultaron positivas a enterobacterias. Los demás tipos de muestra fueron poco representados en el estudio.

Las bacterias Gram Negativas son reconocidas por su gran variedad y modificaciones que le han permitido ser resistentes a muchos de los antibióticos existentes en la actualidad. Existen cuatro principales tipos de mecanismos mediante los cuales las bacterias generan resistencia bacteriana:

- Enzimas hidrolíticas: algunas bacterias pueden producir enzimas que causan la degradación del antibiótico, por lo tanto, evitan que actúe
- Mutación del sitio de acción: las bacterias modifican un determinado aminoácido, causando que no existirá el blanco donde el antibiótico ejercía su efecto.
- Impermeabilidad de la membrana: algunas bacterias cambian el diámetro de los poros de la membrana plasmática o la cantidad de porinas para el fin de bloquear el ingreso del medicamento al citosol
- Expulsión del antibiótico: las bacterias forman bombas de flujo que transportan al antibiótico al espacio extracelular como especie de desecho o toxina.<sup>(19)</sup>

La presencia de patógenos con múltiple resistencia antimicrobiana es reconocida como uno de los principales problemas en la salud pública a nivel mundial, además se reconoce que tiene un impacto económico y social. Cada año, se documentan a nivel global alrededor de 700 000 defunciones atribuibles a la resistencia antimicrobiana; se proyecta que para el año 2050, si no se implementan de manera inmediata y adecuadamente las medidas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se producirían 10 millones de muertes anuales.<sup>(20)</sup>

En general, la mayoría de los genes que codifican los mecanismos de resistencia están presentes de forma natural, por lo que la administración de los antibióticos conduce inevitablemente a la aparición de resistencias, a pesar de que esta resistencia antimicrobiana es un proceso evolutivo natural, pero el abuso e incorrecta utilización de los antibióticos en medicina humana, ha favorecido y acelerado de manera drástica el desarrollo y la evolución de la resistencia antimicrobiana.<sup>(16)</sup> Como se evidencia en este estudio. Los betalactámicos son antibióticos de acción bactericida que actúan sobre la fase final de síntesis del peptidoglicano. Actúan como sustratos competitivos de distintas enzimas participantes en la síntesis de pared bacteriana, en algunas especies bacterianas se expresan varias enzimas lo que dificulta el tratamiento de numerosas infecciones por presentar resistencia a la mayoría de los betalactámicos.<sup>(21)</sup> Lo que se hace evidente en los resultados mostrados.

Ciertas enterobacterias poseen de manera natural betalactamasas AmpC tales como: *Enterobacter* spp, *Providencia* spp, *Morganella morganii*, *Serratia marcescens*, *Citrobacter freundii* y *Hafnia alvei*. Las AmpC de estos microorganismos son de naturaleza cromosómica, mientras que las betalactamasas AmpC en *Escherichia coli* son también cromosómicas no inducibles pero su expresión generalmente es baja.<sup>(22)</sup>

Las bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) han emergido como el principal problema en pacientes hospitalizados, así como en pacientes en la comunidad. En los últimos cinco años se ha evidenciado en todo el mundo un considerable aumento de aislamientos de enterobacterias productoras de BLEE con tasas tan altas que llegan hasta 55 y 79 % en China e India, respectivamente. Las metalobetalactamasas (MBL) son la clase más diversa de carbapenemasas, algunos autores reportan su presencia en *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* principalmente.<sup>(21)</sup>

Cabe destacar que la mitad de *E. coli* y *K. pneumoniae* exhibieron la presencia de BLEE (beta-lactamasa de espectro extendido), y se observó una prevalencia del 20 % en la resistencia a meropenem.<sup>(15)</sup> Las enterobacterias La colonización por BLEE y CRE tuvieron una elevada prevalencia en cultivos de pacientes atendidos en servicios de emergencia.<sup>(23)</sup> En el estudio solo en un cultivo de los estudiados las bacterias en este caso enterobacteria presentaron KPC. Mientras que Lipari cols,<sup>(2)</sup> detectaron en sus muestras un amplio predominio de *Klebsiella pneumoniae* productor de KPC, con una mortalidad atribuible de 52,4 %.

Estos altos índices de droguesistencia y multiresistencia están dados en gran medida por los cambios fenotípicos que experimentan estas bacterias, sobre todo por la exposición frecuente a los antibióticos, de forma indiscriminada. El perfil de multiresistencia que expresan estas cepas productoras de BLEE, ocasionan un problema terapéutico importante tanto en el ámbito hospitalario como en el comunitario.<sup>(21)</sup> Un estudio realizado en México, encontró que el 78 % de los aislados gramnegativos y el 69% de los aislados grampositivos mostraron MDR, XDR o PDR. *Escherichia coli* y *Klebsiella sp.* se encontraron entre los gramnegativos MDR más frecuentes.<sup>(8)</sup> Estudiosos del tema, reportan la *E. coli* como responsable de multidrogorresistencia (MDR) en ciudadanos neozelandeses principalmente causando infecciones en el tracto urinario.<sup>(24)</sup> Espinosa y colaboradores,<sup>(25)</sup> publicaron que el 57 % de cepas de enterobacterias fueron multiresistentes, señalando al uso inapropiado de antibióticos como causa que favorece el desarrollo de los diferentes mecanismos de resistencia.

Para lograr diseñar y llevar a cabo intervenciones dirigidas cuyos resultados puedan ser medidos, es imprescindible que la información acerca de la resistencia a los antimicrobianos se organice en un conocimiento específico de las características y la magnitud del problema, como se mostró en el estudio.

## CONCLUSIONES

Los alarmantes porcentajes de resistencia hallados avalan la necesidad de un uso más racional de los antibióticos en unidades de cuidados intensivos, además se debe vigilar la etiología infecciosa y la resistencia antimicrobiana de los hospitales para guiar futuras conductas terapéuticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OMS. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Washington; D.C. 2021 [citado 05/03/2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
2. Lipari F, Hernández D, Vilaró M, Caeiro J, Saka H. Caracterización clínica, epidemiológica y microbiológica de bacteriemias producidas por enterobacterias resistentes a carbapenems en un hospital universitario de Córdoba, Argentina. *Rev Chilena Infectol* [Internet]. 2020 [citado 12/03/2023]; 37(4): 362-370. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v37n4/0716-1018-rci-37-04-0362.pdf>
3. Berezin E, Solórzano F. Gram-negative infections in pediatric and neonatal intensive care units of Latin America. *J Infect Dev Ctries.* [Internet]. 2014 [citado 02/06/2022]; 8(8): 942-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25116658/>
4. Requena D, Vásquez Y, Gil A, Cedeño J. Detección fenotípica y genotípica de la producción de carbapenemasas tipo NDM-1 y KPC en enterobacterias aisladas en un laboratorio clínico en Maracay, Venezuela. *Rev Chilena Infectol* [Internet]. 2021 [citado 23 mar 2023]; 38(2): 197-203. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v38n2/0716-1018-rci-38-02-0197.pdf>

5. Lepea J, Martínez Martínez L. Mecanismos de resistencia en bacterias gramnegativas. Medicina intensiva [Internet]. 2022 [citado 10/04/2023]; 46: 392-402. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-pdf-S0210569122000341>
6. Antequera A, Sáez C, Ciudad M, García M. Epidemiología, tratamiento y mortalidad en pacientes infectados por enterobacterias productoras de carbapenemasas: estudio retrospectivo. Rev Chilena Infectol [Internet]. 2020 [citado 23/03/2023]; 37(3): 295-303. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v37n3/0716-1018-rci-37-03-0295.pdf>
7. Morales Carrasco A, Sánchez Sanaguano F, Agreda Orellana I, Maldonado Robles C. Patrones de resistencia bacteriana en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica [Internet]. 2021 [citado 05/04/2023]; 40(1). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55971233019/55971233019.pdf>
8. Camacho Silvas L, Portillo Gallo J, Rivera Cisneros A, Sánchez González J. Multirresistencia, resistencia extendida y panresistencia a antibacterianos en el norte de México. Cir. cir. [Internet]. 2021 [citado 05/09/2024]; 89(4): 426-434. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2444-054X2021000400426](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-054X2021000400426)
9. Santos Zonta FN, Roque MS, Silva da M, Soares da Silva Y. Colonización por ESKAPES y características clínicas de pacientes en estado. Enfermería Glob [Internet]. 2020 [citado 04/04/2023]; 19(59): 214-54. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412020000300214](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412020000300214)
10. Garnacho Montero J, Amaya Villar R. El problema de la multiresistencia en bacilos gramnegativos en las unidades de cuidados intensivos: estrategias de tratamiento y prevención. Med Intensiva [Internet]. 2022 [citado 04/04/2023]; 46(6): 326-35. <https://www.medintensiva.org/es-linkresolver-el-problema-multi-resistencia-bacilos-gram-negativos-S0210569121002837>
11. Giono Cerezo S, Santos Preciado J, Morfín Otero M. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. Gac Med Mex. [Internet]. 2020 [citado 05/03/2023]; 156: 172-180. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/gmm/v156n2/0016-3813-gmm-156-2-172.pdf>
12. Cutié Aragón Y, Bello Fernández F, Pacheco Pérez Y, Matos LR. Resistencia antimicrobiana en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2022 [citado 05/03/2023]; 47(2): e3035. Disponible en: <https://revzoilomarinellosld.sld.cu/index.php/zmv/article/download/3035/pdf>
13. Tusa Torres A. Indicadores de resistencia antimicrobiana en la unidad de cuidados intensivos en un hospital de Quito, Ecuador. Revista científica INSPILIP V [Internet]. 2021 [citado 05/03/2023]; 5(2): 1-7. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24681/1/21%20ECHEVERRIA%20INDICADOR%20ES.pdf>
14. Hoo G, Cai Y, Quek Y, Teo J, Choudhury S. Predictors and Outcomes of Healthcare-Associated Infections Caused by Carbapenem-Nonsusceptible Enterobacteriales: A Parallel Matched Case-Control Study. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 2022 [citado 08/09/2024]; 12. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2022.719421>

15. Chilon Chavez M, Muñoz Inga J, Silva Díaz H, Chilon Chavez M. Perfil microbiológico de microorganismos aislados de pacientes en unidades de cuidados intensivos de un Hospital de Lambayeque, Perú 2019-2020. Rev Fac Med Humana [Internet]. 2022 [citado 22/09/2024]; 22(2): 335-344. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312022000200335](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312022000200335)
16. Ponce de Leon Otazu Y. Factores asociados a la adquisición de infecciones por enterobacterias resistentes a carbapenémicos en la unidad de cuidados intensivos en un hospital del cusco,2022 [Tesis]. 2023 [citado 05/09/2024]. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8043>
17. Bravo Adán R, Negredo Rojo E, Mateo Abad A, Villanueva Mena A. Infecciones de catéter venoso central en pacientes hospitalizados. Artículo monográfico. Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. 2021 [citado 28/09/2024]; 2(11). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8210401>
18. Ostaiza Véliz I, Mackliff Arellano C, Llanos Oquendo E. Tendencias actuales sobre las infecciones asociadas al uso de catéter venoso central. Journal of American health [Internet]. 2020 [citado 28/09/2024]. Disponible en: <https://www.jah-journal.com/index.php/jah/article/view/77/165>
19. García Fenoll R, Espinosa Pérez M, Mormeneo Bayo S. Características clínicas, pronóstico y factores asociados de la bacteriemia por Staphylococcus aureus en la actualidad. Revista Española de Quimioterapia [Internet]. 2022 [citado 03/09/2024]; 35(6): 544-550. Disponible en: <https://seq.es/wp-content/uploads/2022/10/fenoll7oct2022.pdf>
20. Yu H, Han X, Pérez D. Humanity faces disaster: antimicrobial resistance. Rev Habanera Cienc Médicas.[Internet]. 2021[citado 22/09/2024]; 20(3): p. 1-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=110472>
21. López Velandia D, Torres Cycedo M. Genes de resistencia en bacilos Gram negativos: Impacto en la salud pública en Colombia. Univ. Salud [Internet]. 2016[citado 22/09/2024]; 18(1). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072016000100018](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072016000100018)
22. Seral C, Gude M, Castillo F. Emergencia de  $\beta$ -lactamasas AmpC plasmídicas (pAmpC ó cefamicinasas):origen, importancia, detección y alternativas terapéuticas. Rev Esp Quimioter. [Internet]. 2012[citado 22/09/2024]; 25(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072016000100018](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072016000100018)
23. Gutiérrez Batallanos G, Madrid Espinoza A, Varillas Reyes E. Colonización por enterobacterias resistentes a carbapenems o portadoras de beta-lactamasas de espectro extendido en pacientes admitidos al servicio de emergencia del hospital Cayetano Heredia. Repositorio de Tesis [Internet]. 2021[citado 28/09/2024]. Disponible en: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/10089/Colonizacion\\_Gutierrez\\_Batallanos\\_Gustavo.pdf?sequence=1](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/10089/Colonizacion_Gutierrez_Batallanos_Gustavo.pdf?sequence=1)
24. Mina Ortiz J, Quimis Cañarte J, Pinto Nogales E. Resistencia antibiótica en bacilos Gram negativos: Betalactamasas AmpC. Dom. Cien.[Internet]. 2021[citado 10/04/2023]; 7(3): 314-340. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8229713.pdf>

25. Espinoza Chávez C, Cando Brito V, Acosta Acosta L. Resistencia antimicrobiana de enterobacterias y uso de antibióticos en pacientes de uci clínica Dame 2014. Pol. Con. [Internet]. 2020[citado 10/04/2023]; 5(4): 271-287. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/1379/2500>