

Caracterización de las infecciones intrahospitalarias por bacilos Gram negativos multirresistentes en una unidad de cuidados intensivos

Bermúdez Rangel Marielys Jackelyne ¹, Mago De Querales Heidi Auxiliadora ²

¹ Internista-Infectólogo. Servicio de Infectología Ciudad Hospitalaria Enrique Tejera, Valencia, Estado Carabobo.

² Infectólogo-Microbiólogo.

RESUMEN

Introducción: La resistencia antimicrobiana y las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) por bacilos Gram negativos multirresistentes (BGN-MDR, *multidrug resistant*, por sus siglas y nombre en inglés) son una grave amenaza, especialmente en unidades de cuidados intensivos (UCI). **Objetivo general:** Caracterizar las infecciones intrahospitalarias por bacilos Gram negativos multirresistentes en una unidad de cuidados intensivos. **Métodos:** Estudio no experimental, descriptivo, transversal, de campo, realizado en el Hospital Dr. Enrique Tejera (Valencia, Venezuela), entre junio 2022 y mayo 2023. Se analizaron 43 aislamientos de BGN-MDR mediante revisión de historias clínicas y aplicación de un cuestionario. Los datos fueron procesados con el *software* SPSS v.25 utilizando estadística descriptiva e inferencial (χ^2 , $p < 0,05$). **Resultados:** La muestra presentó una edad promedio de 32,65 años con predominio del sexo masculino (55,81 %).

Se confirmó una fuerte asociación con factores de riesgo como el uso de dispositivos invasivos y la estancia hospitalaria prolongada (100 %). Se identificaron cinco especies, siendo las más prevalentes: *Klebsiella pneumoniae* (34,88 %), *Acinetobacter baumannii* (32,56 %), *Pseudomonas aeruginosa* (27,91 %). El mecanismo de resistencia fenotípico más común fue *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC, por sus siglas en inglés), en el 53,5 % de los casos. La infección más frecuente fue la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) (81,40 %). **Conclusiones:** Las infecciones por BGN-MDR representan un problema crítico en los entornos hospitalarios. *Klebsiella pneumoniae* MDR fue el patógeno más prevalente, asociado a ventilación mecánica y estancias prolongadas. El conocimiento de la epidemiología local resulta esencial para optimizar el tratamiento empírico y las estrategias de control de infecciones.

DOI: <https://doi.org/10.54868/BVI.2025.36.2.2>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3071-1427> ¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8304-0897> ²

Correo electrónico¹: marielysbermudez222@gmail.com;
número de teléfono celular: +584143737819.
Correo electrónico²: magoheidi@gmail.com; número de
teléfono celular: +001-786 8249573.

Responsable: Dra. Marielys J. Bermúdez R.

Correo electrónico: marielysbermudez222@gmail.com.

Teléfono: +584143737819

Historia del artículo:

Recibido en la forma original: 13-10-2024, fecha de
aprobación: 29-10-2025, fecha de publicación on-line: 31-05-
2026.

Palabras clave: Infecciones asociadas a la atención de la salud; Bacilos Gram Negativos multirresistentes; Resistencia antimicrobiana; KPC; Unidad de cuidados intensivos.

Esta obra está bajo una licencia de [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 

Characterization of hospital-acquired infections caused by multiresistant Gram-negative bacilli in an intensive care unit

SUMMARY

Introduction: Antimicrobial resistance and healthcare-associated infections (HAIs) due to multidrug-resistant Gram-negative bacilli (MDR-GNB) are a serious threat, especially in intensive care units (ICUs). **General objective:** To characterize nosocomial infections due to multidrug-resistant Gram-negative bacilli in an intensive care unit. **Methods:** A non-experimental, descriptive, cross-sectional, field study conducted at Dr. Enrique Tejera Hospital (Valencia, Venezuela) between June 2022 and May 2023. A total of 43 MDR-GNB isolates were analyzed through a review of medical records and the application of a questionnaire. Data were processed using SPSS v.25 software, applying descriptive and inferential statistics (χ^2 , $p < 0.05$). **Results:** The sample had an average age of 32.65 years with a predominance of males (55.81 %). A strong association with risk factors such as the use of invasive devices and prolonged hospital stay was confirmed (100 %). Five species were identified, the most prevalent being: *Klebsiella pneumoniae* (34.88 %), *Acinetobacter baumannii* (32.56 %), and *Pseudomonas aeruginosa* (27.91 %). The most common phenotypic resistance mechanism was *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC), present in 53.5 % of cases. The most frequent infection was ventilator-associated pneumonia (VAP) (81.40 %). **Conclusions:** MDR-GNB infections represent a critical problem in hospital settings. MDR *Klebsiella pneumoniae* was the most prevalent pathogen, associated with mechanical ventilation and prolonged hospital stay. Knowledge of local epidemiology is essential to optimize empirical treatment and infection control strategies.

Keywords: Healthcare-associated infections; Multidrug-resistant Gram-negative bacilli; Antimicrobial resistance; KPC; Intensive care unit.

INTRODUCCIÓN

El aumento de bacterias multirresistentes y la dificultad de encontrar un tratamiento eficaz para este tipo de infecciones, supone un problema a nivel mundial. Entre los patógenos más destacados se encuentran los bacilos Gram negativos (BGN), tales como *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *Enterobacteriales* como *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* para los cuales la investigación y el desarrollo de nuevos antimicrobianos es una prioridad crítica¹.

La resistencia antimicrobiana (RAM) se ha convertido en un desafío mundial debido a la elevada morbilidad y mortalidad causada por bacterias resistentes a la mayoría de los antimicrobianos disponibles en el mercado². La Organización Mundial de la Salud (OMS), y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) la han declarado como un problema de carácter global.

A nivel mundial, el número de muertes asciende a 700 000, y si no se toman medidas, en el escenario más alarmante la cifra podría aumentar a 10 millones de muertes al año para 2050. Alrededor de 2,4 millones de personas podrían morir en los países de ingresos altos entre 2015 y 2050 si no hay un esfuerzo sostenido por contener la resistencia a los antimicrobianos, según datos aportados por la OMS³.

En Estados Unidos de América (EE. UU.) para el 2019, se registraron más de 2,8 millones de infecciones y más de 35 000 muertes anuales por bacterias multirresistentes⁴. En la región de la Unión Europea/Área Económica Europea (UE/AEE) en el año 2022 la morbilidad fue superior a 670 000, con aproximadamente 33 000 muertes relacionadas⁵. Esto es consecuencia de los cambios en los patrones de sensibilidad bacteriana en esos gérmenes, inicialmente eran fácilmente tratables, y las modificaciones en resistencia antimicrobiana se han expandido en forma rápida y global^{5,6}. Entre las enfermedades más frecuentes se encuentran neumonía, tanto adquirida en la comunidad como hospitalaria, infecciones del tracto urinario, bacteriemias, complicaciones relacionadas a procedimientos invasivos, como colocación de dispositivos intravasculares y cirugías⁷.

La OMS ha declarado que la RAM es una de las 10 principales amenazas mundiales para la salud pública a las que se enfrenta la humanidad. El uso indebido y excesivo de antimicrobianos son los principales impulsores del desarrollo de patógenos resistentes a los medicamentos⁸. Para el 2019 un total de 569 000 muertes se han relacionado con esta entidad en los 35 países de la Región de las Américas de la OMS. Los cuatro síndromes infecciosos relacionados con la RAM que causaron la mayor cantidad de defunciones en la región fueron las infecciones respiratorias bacterianas (293 000), del torrente sanguíneo (266 000), intraabdominales (181 000) y del tracto urinario (80 000), el 89 % fueron por infección bacteriana⁹.

Los seis patógenos más letales fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus*

pneumoniae, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. Estos fueron responsables de 452 000 muertes asociadas con la RAM. Los cinco países con las tasas de mortalidad más altas fueron Haití, Bolivia, Guatemala, Guyana y Honduras; y aquellos con reportes más bajos fueron Canadá, EE. UU., Colombia, Cuba, Panamá, Costa Rica, Chile, Venezuela, Uruguay y Jamaica ⁹.

El aumento global de infecciones causadas por bacilos Gram negativos multirresistentes (BGN-MR), incluidos los productores de resistencia a carbapenémicos, constituye uno de los grandes retos actuales. Este grupo comprende a enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), de AmpC o de carbapenemasas, así como BGN-MDR no fermentadores, como *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter baumannii*. La mortalidad asociada es elevada, especialmente cuando el tratamiento empírico es inadecuado ¹⁰.

El aumento de la resistencia de BGN a antibióticos betalactámicos constituye un problema creciente. Estos microorganismos son especialmente causantes de infecciones del tracto urinario y representan un importante problema de salud pública debido a su alta incidencia e impacto clínico, caracterizado por hospitalizaciones prolongadas y una elevada carga económica que implica su atención. Las consecuencias negativas del incremento de la resistencia bacteriana se ven expresadas en términos de morbilidad, mortalidad y gastos sanitarios derivados de la asistencia médica que podrían amenazar la sostenibilidad de los sistemas de salud ¹¹.

Es crucial señalar que no existe una cifra de prevalencia nacional única y consolidada para las infecciones por bacilos Gram negativos multirresistentes (BGN-MDR) en Venezuela. La información disponible proviene de estudios de vigilancia puntuales y series de casos en hospitales específicos. No obstante, estos estudios indican una alta y preocupante endemidad de BGN-MDR en el ámbito intrahospitalario, especialmente en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

Cuaical Ramos et al., en el artículo titulado Variabilidad genética de *Klebsiella pneumoniae* con carbapenemasa tipo KPC proveniente de diferentes estados de Venezuela, publicado en el 2019, analizaron la variabilidad genética de esta bacteria resistente a carbapenémicos. El estudio evaluó cepas de *Klebsiella pneumoniae* productoras de la enzima KPC, un mecanismo importante de resistencia antimicrobiana. Los objetivos fueron detectar la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (blaTEM y grupo blaCTX-M-1) y determinar la

relación genética de 30 aislados pertenecientes a brotes de *K. pneumoniae* productores de carbapenemasa tipo KPC, procedentes de once centros sanitarios distribuidos en el territorio nacional, entre enero de 2008 y diciembre de 2012. Todos los aislados fueron identificados como *K. pneumoniae subsp. pneumoniae*; mostraron un alto porcentaje de resistencia al ertapenem (97 %) y se detectó el gen tipo KPC en el 100 %. El 73 % presentó BLEE ¹².

Requena D et al., en el año 2018, en Aragua realizaron un estudio denominado Detección fenotípica y genotípica de la producción de carbapenemasas tipo New Delhi metallo- β -lactamase-1 (NDM-1, por sus siglas en inglés) y KPC en enterobacterias aisladas en un laboratorio clínico en Maracay, donde identificaron 605 enterobacterias de diferentes especies, siendo *Escherichia coli* la cepa con mayor porcentaje de aislamiento (61,3 %), seguida por *Klebsiella pneumoniae* (14,9 %); 16 enterobacterias (2,64 %) fueron positivas para la producción de carbapenemasas: 13 cepas de *K. pneumoniae* y tres del complejo *Enterobacter cloacae* ¹³.

Rojas Gretty et al., en el año 2021 en Maracay, estado Aragua realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar la resistencia frente a antibióticos betalactámicos de Enterobacterales aislados en hemocultivos. Detectaron 73 aislamientos del orden Enterobacterales, identificándose en mayor proporción: *Klebsiella pneumoniae* (34,3 %), complejo *Enterobacter cloacae* (19,2 %), *Serratia marcescens* (20,6 %) y *Enterobacter gergoviae* (11,0 %). Un porcentaje de aislados del complejo *E. cloacae*, *K. pneumoniae* y *E. coli* fueron resistentes a betalactámicos, aminoglucósidos y quinolonas. Fenotipos BLEE, KPC, metalocarbapenemasas y AmpC fueron identificados en 78 % de las especies. Identificaron BLEE en todos los grupos evaluados, con mayor proporción en *E. gergoviae* (100 %), complejo *E. cloacae* (84,3 %) y *S. marcescens* (80,0 %). Metalocarbapenemasas y KPC fueron observados en *K. pneumoniae* con 28 y 18 %, respectivamente, entre la misma especie ¹⁴.

Por lo cual, el objetivo general se planteó: caracterizar las infecciones intrahospitalarias por bacilos Gram negativos multirresistentes en la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera" (CHET), en Valencia, estado Carabobo, Venezuela. Entre los objetivos específicos: categorizar la muestra según edad y sexo; establecer los factores de riesgo asociados a infecciones intrahospitalarias por BGN multirresistentes; determinar los BGN-MDR más frecuentemente aislados y el mecanismo de resistencia fenotípico; describir los tipos de infección más frecuentes.

MÉTODOS

La presente investigación regida bajo el paradigma positivista y enfoque cuantitativo siguió un diseño no experimental de campo, enmarcado en un nivel del estudio observacional –descriptivo y de carácter transversal, además de ser documental, ya se realizó revisión de historias clínicas. La población estuvo constituida por pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados intensivos de la CHET, Municipio Valencia del Estado Carabobo durante el período comprendido entre el 1 de junio de 2022 al 30 de mayo de 2023, que presentaron infecciones por BGN-MDR. En cuanto a la muestra, fue de tipo no probabilística intencional, censal, conformada por un total de 43 aislamientos de BGN-MDR en cultivos de 33 pacientes procedentes de secreción traqueal, de herida operatoria, sangre y catéter. Para efectos de esta investigación se establecieron los siguientes criterios de inclusión: edad mayor o igual a 15 años con infección intrahospitalaria por BGN multirresistente; los de exclusión eran menores de 15 años, con patologías no infecciosas, patologías infecciosas adquiridas en la comunidad y cultivo con germen no BGN-MDR.

Criterios de la OMS para neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVIM): se basan en el diagnóstico clínico de la neumonía intrahospitalaria [Infección asociada a asistencia sanitaria (IAAS)] que ocurre después de 48 horas de intubación combinado con la presencia de un infiltrado pulmonar nuevo o progresivo en la radiografía de tórax, junto con al menos dos de los siguientes signos: fiebre $> 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, secreciones traqueobronquiales purulentas y leucocitosis o leucopenia. Para un diagnóstico más preciso, se puede utilizar la escala de puntuación clínica de neumonía (CPIS, por sus siglas en inglés), se basa en la evaluación de seis parámetros clave: temperatura, recuento de leucocitos, secreciones traqueales, radiografía de tórax, estado de oxigenación y cultivo de aspirado traqueal, donde una puntuación igual o superior a 6 indica NAVIM^{15,16}.

Criterios diagnósticos de las infecciones asociadas a catéter vascular: se subdividen en aquellos correspondientes a la clínica y microbiología, entre los que se encuentran:

a) Infección local de la inserción: se caracteriza por la presencia de exudado, eritema, induración, dolor o necrosis en los 2 cm circundantes alrededor del punto de inserción, en ausencia de signos de infección sistémica. Desde el punto de vista microbiológico, puede realizarse la toma de muestra por hisopado del área descrita para cultivo, especialmente cuando

se acompaña de síntomas constitucionales como fiebre $>38^{\circ}\text{C}$, escalofríos e hipotensión (presión arterial sistólica < 90 mmHg).

b) Infección local del túnel (tunelitis): se define por los hallazgos de signos inflamatorios a lo largo del trayecto subcutáneo, más allá de los 2 cm del sitio de entrada del catéter tunelizado, en ausencia de signos sistémicos de infección. Puede observarse secreción en el trayecto y se recomienda la obtención de muestra para cultivo por hisopado en la zona afectada.

La evaluación microbiológica sistémica, es realizada con la toma de dos pares de hemocultivos simultáneos: uno mediante venopunción en sangre periférica y otro a través de la luz distal del catéter central, idealmente con dos extracciones consecutivas^{52,17}.

c) Bacteriemia relacionada con el catéter (BRC): se define por la presencia de fiebre o signos de infección sistémica, con o sin manifestaciones locales de infección. En el caso de procesos infecciosos asociados al catéter periférico suelen acompañarse de signos locales como dolor a la palpación, eritema y/o tromboflebitis, con o sin supuración. En contraste, aquellas relacionadas con el dispositivo central presentan signos locales solo en un 30 % de los casos, siendo la fiebre como síntoma predominante en 70 %.

Los criterios microbiológicos en BRC asociado a catéter periférico: se realizarán dos parejas de hemocultivos mediante dos venopunciones consecutivas. Se puede complementar con hisopado del sitio de inserción.

Cuando el proceso de BRC proviene de catéter central sin retiro del dispositivo: se sugiere la obtención simultánea de hemocultivos de sangre periférica y de retrocatéter con dos extracciones consecutivas^{15,17}.

Se establece un diagnóstico presuntivo cuando se observa una diferencia mayor de 2 horas en el tiempo de crecimiento de la muestra de sangre periférica respecto a la obtenida a través del catéter. La valoración del tiempo diferencial siempre debe interpretarse con el resto de los hallazgos clínicos y del posible foco de la bacteriemia.

BRC con retirada del dispositivo: se requieren dos pares de hemocultivos mediante venopunciones consecutivas, así como el cultivo de la punta del catéter o cultivo de secreción por hisopado en el sitio de inserción. El diagnóstico se confirma mediante el aislamiento del mismo microorganismo en cualquiera de ambas muestras^{15,17}.

d) Colonización de catéter central: se reporta aislamiento repetido del mismo microorganism-

mo en los hemocultivos obtenidos de sangre retrocatéter, en ausencia de signos de infección sistémica y sin crecimiento en los hemocultivos periféricos ^{15,17}.

Criterios de clasificación de infección de sitio quirúrgico (ISQ) según CDC/OMS: La ISQ se define como aquella infección que ocurre dentro de los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico, o hasta un año si se ha colocado un implante. Se clasifica en tres niveles de profundidad:

1. ISQ Incisional Superficial: afecta únicamente la piel y el tejido celular subcutáneo de la incisión. Los criterios se basan en la profundidad de la infección y el tiempo de aparición. Debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento de la incisión superficial, con o sin confirmación de laboratorio.
- Cultivo positivo de líquido o tejido obtenido asépticamente a partir de la incisión superficial.
- La incisión superficial es abierta intencionalmente por un cirujano ante la sospecha de infección, asociada al menos a uno de los siguientes signos o síntomas: dolor o sensibilidad localizada, inflamación o calor en la zona afectada, eritema, a menos que el cultivo de la incisión sea negativo.
- Diagnóstico de ISQ incisional superficial por un médico o cirujano tratante ¹⁵⁻¹⁷.

2. ISQ Incisional Profunda: Compromete los tejidos blandos profundos (fascia y/o capa muscular) en el sitio de la incisión. Debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento del sitio de la incisión profunda, pero no del órgano/espacio.
- Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o apertura intencional por el cirujano, asociada a fiebre o dolor localizado, a menos que los cultivos sean negativos.
- Evidencia de absceso u otra infección de la incisión profunda mediante confirmación a través de examen directo, reintervención o hallazgos histopatológicos o radiológicos.
- Diagnóstico de ISQ incisional profunda por un médico o cirujano tratante ¹⁵⁻¹⁷.

3. ISQ de Órgano o Espacio: afecta cualquier parte de la anatomía (órgano o espacio) manipulada durante la cirugía que sea localizada por debajo de la fascia o la capa muscular. Debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- Salida de secreción purulenta a través de un drenaje colocado hacia el órgano/espacio.
- Cultivo positivo de líquido o tejido obtenido asépticamente del órgano/espacio.
- Se detecta un absceso u otra evidencia de infección que involucre el órgano o

espacio, confirmada mediante examen directo, reintervención o por hallazgos histopatológicos o radiológicos.

- Diagnóstico de ISQ de órgano/espacio por un médico o cirujano tratante ¹⁵⁻¹⁷.

En relación con la resistencia antimicrobiana, se consideraron como parámetros fenotípicos los resultados del antibiograma. La clasificación de las β -lactamasas se realizó según Ambler, basada en la secuencia de aminoácidos, que las agrupa en cuatro clases principales (A, B, C y D).

Se obtuvo autorización de la Dirección del Hospital y del jefe del Servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos. En el caso de la fuente para la obtención de los datos, se utilizaron como material de revisión las historias clínicas de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión; se llenó un cuestionario con opciones de respuestas dicotómicas y una ficha patronímica, donde se recolectaron datos como: edad, sexo, factores de riesgo intrahospitalarios de multirresistencia (hospitalización, administración de antibióticos o intervención quirúrgica en los últimos 90 días, residente de hogares de cuidado, diálisis (hemodiálisis, diálisis peritoneal), antecedentes de enfermedad crónica: HTA, diabetes mellitus, cirrosis, enfermedad renal, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cáncer, VIH, trasplante, uso de medicamentos inmunosupresores (esteroides, quimioterapia), uso de dispositivos invasivos: sonda vesical, vía venosa central, tubo endotraqueal, sonda de Levin), estancia hospitalaria mayor a 6 días, germen BGN-MDR, mecanismos de resistencia fenotípico, tipo de muestra (secreción respiratoria, orina, sangre, secreción de herida operatoria), para así poder describir de una manera más precisa la muestra en estudio.

Una vez recolectada la información se sistematizó en una tabla maestra diseñada a partir de una hoja de cálculo en Microsoft Excel, para posteriormente mediante técnicas estadísticas descriptivas vaciar los datos en tablas de distribuciones de frecuencias (absolutas y relativas) y de contingencia conforme a lo establecido en los objetivos específicos planteados. A las variables cuantitativas se les calculó la media aritmética, desviación estándar, valor mínimo y máximo.

Para establecer la asociación entre los factores de riesgo de infección por BGN-MDR y la atención médica, se aplicó el análisis no paramétrico de Chi cuadrado para independencia entre variables. Para tales fines se utilizó el procesador estadístico SPSS en su versión 25 (*software* libre) adoptándose como nivel de significancia estadística P valores inferiores a 0,05 ($p < 0,05$).

RESULTADOS

La edad promedio de la muestra fue de 32,65 $\pm$ 2,297, con una edad mínima de 16 años y máxima de 71. La desviación estándar de 15,06 indica una amplia dispersión de los datos. Aunado

a esto, se observó que un porcentaje mayor se encontraba en el rango de edad de 15 a 30 años (Tabla 1). En este grupo etario, las bacterias *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa* predominaron, con 16,28 %, 18,60 % y 20,93 % respectivamente (Tabla 2).

Tabla 1. Caracterización de la muestra en estudio con respecto a la edad y sexo de los pacientes.

± Es					Min	Max
Edad promedio de los pacientes		32,65±2,297			16	71
Sexo					Total	
Edad (Años)	f	%	f	%	f	%
15 - 30	6	13,95	18	41,87	24	55,81
31 - 45	7	16,28	2	4,65	9	20,93
46 - 60	6	13,95	2	4,65	8	18,60
61 - 75	0	0	2	4,65	2	4,65
Total	19	44,18	24	55,82	43	100

Fuente: Datos de historias clínicas. Abreviaturas: Es: desviación estándar; f: frecuencia; Min: mínima; Max: máxima. Elaboración: Bermúdez, 2023.

Tabla 2 . Distribución de grupos etarios de acuerdo al BGN-MDR aislado.

Edad (años)	15-30		31-45		46-60		61-75		Total	
BGN	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<i>K. pneumoniae</i>	7	16,28	2	4,65	5	11,62	1	2,33	15	34,88
<i>A. baumannii</i>	8	18,60	4	9,3	2	4,65	0	0	14	32,55
<i>P. aeruginosa</i>	9	20,93	2	4,65	1	2,33	0	0	12	27,91
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2,33	1	2,33
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	1	2,33	0	0	0	0	1	2,33
Total	24	55,81	9	20,93	8	18,60	2	4,66	43	100

Fuente: Datos de historias clínicas. Abreviaturas: f: frecuencia; BGN-MDR: bacilos Gram negativos multirresistentes. Elaboración: Bermúdez, 2023.

Se encontró significancia estadística entre la edad y las infecciones por BGN ($X^2 = 30,12$ gl:12 $p = 0,003 < 0,05$), lo que indica que estas variables guardan relación estadística. Se obtuvo un predominio del sexo masculino

(55,81 %) en infecciones por BGN-MDR. Entre los microorganismos aislados, *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii* representaron cada uno el 18,60 %, mientras que *Pseudomonas aeruginosa* correspondió al 16,28 % (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre el sexo de los pacientes y los BGN-MDR aislados.

BGN	Femenino		Masculino		Total	
	f	%	f	%	f	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	16,28	8	18,60	15	34,88
<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	13,95	8	18,60	14	32,55
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	11,63	7	16,28	12	27,91
<i>Proteus mirabilis</i>	0	0	1	2,33	1	2,33
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2,33	0	0	1	2,33
Total	19	44.19	24	55.82	43	100

Fuente: Datos de historias clínicas. Abreviaturas: f: frecuencia; BGN-MDR: bacilos Gram negativos multirresistentes. Elaboración: Bermúdez, 2023.

Se analizaron 43 aislamientos de BGN-MDR correspondientes a 33 pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI), de los cuales 3 presentaron más de una infección y 8 infecciones polimicrobianas. Se identificaron cinco especies bacterianas que, en orden de frecuencia, fueron: *Klebsiella pneumoniae* (34,88 %; 15/43), *Acinetobacter baumannii* (32,55 %; 14/43), *Pseudomonas aeruginosa* (27,91 %; 12/43), *Proteus mirabilis* y *Enterobacter cloacae*, ambas con 2,33 % (1/43 cada una).

Entre los principales factores de riesgo asociados a infecciones intrahospitalarias en la muestra evaluada, se identificaron el uso de dispositivos invasivos (sonda vesical, sonda de Levin, tubo endotraqueal y catéter venoso central) y la estancia hospitalaria prolongada (mayor a 6 días), ambos presentes en el 100 % de los casos (Tabla 4).

Posteriormente, se procedió a determinar mecanismo de resistencia fenotípica, encontrándose mayor frecuencia de carbapenemasa tipo KPC (53,48 %), seguida de BLEE (25,58 %), KPC-Metallo- β -lactamasa (MBL) (11,63 %), BLEE/KPC-MBL (4,65 %), KPC-OXA-48 (2,33%) y Amp C (2,33%). El mayor porcentaje de producción de KPC se observó en *Acinetobacter baumannii* (27,90 %), seguido de *Klebsiella pneumoniae*

(18,60 %). El BGN con mayor producción de BLEE fue *Pseudomonas aeruginosa* (9,30 %) (Tabla 5).

Entre los sitios de infección más frecuentes, se evidenció mayor predominio de la NAVM con 81,40 %; en segundo lugar, infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) con 13,97 %, y en tercero, la infección de punta de catéter con 4,65 %.

En los casos de NAVM, el germen con mayor prevalencia fue *Klebsiella pneumoniae* (27,90 %), seguido de *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa* (23,26 % cada uno). En las ISQ predominaron *Klebsiella pneumoniae* 6,98 %, mientras que en infección asociada a catéter fue *Acinetobacter baumannii* (4,65 %) (Tabla 6).

DISCUSIÓN

El mayor porcentaje de aislamientos se obtuvo para *Klebsiella pneumoniae* (34,88 %) y *Acinetobacter baumannii* (32,56 %). Estos resultados son comparables con el estudio realizado en Quito por Molina H 18 en el año 2017, quien demostró una prevalencia de *Klebsiella pneumoniae* productora de BLEE y KPC del 44,60 % en 334 pacientes de UCI; y con los hallazgos obtenidos en la investigación de

Tabla 4. Distribución según factores de riesgo asociados a infecciones intrahospitalarias por BGN-MDR.

Factores de riesgo	SI		NO	
	f	%	f	%
Hospitalización en los últimos 90 días	0	0	43	100
Intervención quirúrgica los últimos 90 días.	6	13,95	37	86,05
Residente de Hogares de cuidado	0	0	43	100
Uso de antibiótico los últimos 90 días	3	6,97	40	93,03
Diálisis (Hemodiálisis, Diálisis peritoneal)	7	12,28	36	83,72
Antecedentes de enfermedad crónica: HTA, Diabetes Mellitus, Cirrosis, enfermedad renal, EPOC, cáncer, VIH, Trasplante.	2	4,65	41	95,35
Uso de Medicamentos inmunosupresores (esteroides, quimioterapia)	1	2,33	42	97,67
Uso de dispositivos invasivos: Sonda Vesical, Vía venosa central, Tubo endotraqueal, sonda de Levin (todos).	43	100	0	0
Estancia hospitalaria mayor a 6 días	43	100	0	0

Fuente: Datos de historias clínicas. Abreviaturas: BGN-MDR: Bacilo Gram negativo multirresistente; f: frecuencia; HTA: Hipertensión arterial; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; VIH: Virus de inmunodeficiencia humana. Elaboración: Bermúdez, 2023.

Tabla 5. Distribución según el mecanismo de resistencia fenotípico más frecuente de los BGN aislados.

Mecanismo de resistencia fenotípico	BLEE		Amp C		KPC		KPC MLB		KPC OXA 48		BLEE/ KPC MBL		Total	
BGN	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	6,98	0	0	8	18,60	2	4,65	0	0	2	4,65	15	34,88
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	2,33	0	0	12	27,90	0	0	1	2,33	0	0	14	32,55
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	9,30	1	2,33	3	6,98	3	6,98	0	0	0	0	11	25,59
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,33
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	4,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,65
Total	11	25,58	1	2,33	23	53,48	5	11,63	1	2,33	2	4,65	43	100

Fuente: Datos de historia clínica. Abreviatura: f: frecuencia, BGN: Bacilo Gram negativo; BLEE: Betalactamasa de espectro extendido; Amp C: betalactamasas de la clase C; KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase; KPC MLB: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase tipo Metalobetalactamasa; KPC OXA 48: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase tipo OXA 48. Elaboración: Bermúdez, 2023.

Tabla 6. Distribución según el tipo de infección por BGN-MDR en la UCI de Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”.

Sitios de infección	NAVM		ISQ		Infección asociada a catéter (VVC)		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	27,90	3	6,98	0	0	15	34,88
<i>Acinetobacter baumannii</i>	10	23,26	2	4,65	2	4,65	14	32,56
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	23,26	1	2,33	0	0	11	25,58
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2,33	0	0	0	0	1	2,33
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	4,65	0	0	0	0	2	4,65
Total	35	81,40	6	13,97	2	4,65	43	100

Fuente: Datos de historia clínica. Abreviaturas: BGN-MDR: Bacilo Gram negativo multirresistente; NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica; ISQ: Infección de sitio quirúrgico; VVC: vía venosa central; f: frecuencia. Elaboración Bermúdez, 2023.

Becerra A¹⁹, donde se determinó una prevalencia de la infección por *Klebsiella pneumoniae* multirresistente del 28,20 % en pacientes adultos de la UCI del Hospital José Carrasco Arteaga, durante el período mayo 2015 – mayo 2019. Por otro lado, en Ecuador, Borja et al.²⁰ (2021), en la investigación realizada entre enero a julio 2018 en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General del Norte Los Ceibos, reportaron aislamientos multirresistentes con predominio de *Klebsiella pneumoniae* (50 %), seguido de *Acinetobacter baumannii* (25 %).

Se observó mayor predominio en el rango etario entre 15 a 30 años, con una edad media de 32,65 ± 2,297 años. En contraste, Borja et al.²⁰ (2021) reportaron una edad media de 55,6 ± 12 en su población evaluada. Hallazgo similar a lo descrito por Montúfar et al.²¹, que analizaron 52 pacientes con infección por *K. pneumoniae* productora de KPC, encontraron una edad media de 45,7 ± 27 años. No obstante, Molina Herrera H.¹⁸ evidenció mayor prevalencia con 38,70 % en el grupo de 71 – 80 años. En relación con el sexo, predominó el masculino (55,81 %), lo cual concuerda con lo descrito por Montúfar F. M. et al.²¹ y Molina Herrera H.¹⁸ quienes informaron proporciones del 65,4 % y 61,3 %, respectivamente. En contraparte, Borja et al.²⁰ determinaron mayor frecuencia en el femenino (55 %), lo que evidencia variabilidad en la distribución según la edad y sexo.

Se evidenció la presencia de KPC en mayor proporción en *Acinetobacter baumannii* (27,90 %), seguido de *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas*

aeruginosa (23,26 %), en muestras de secreción traqueal. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Montesinos²², quien, en su investigación, demostró una alta resistencia de *Acinetobacter baumannii* a cefalosporinas de tercera y cuarta generación, carbapenémicos, aminoglucósidos y quinolonas para este tipo de muestras.

Asimismo, en Quito – Ecuador, la detección de *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas ha sido reportada como predominante en diferentes centros y periodos. Hidalgo Alvear BM.²³ (2017) quien informó la presencia de KPC en el 68,1 % de los casos en diversas muestras biológicas procedentes de distintos servicios hospitalarios. Por su parte, Flores Sangacha JA.²¹ (2017–2018) analizó 1 155 muestras de la unidad de cuidados intensivos y encontró una frecuencia del 37 % para este microorganismo, con patrón de resistencia similar.

La neumonía asociada a ventilación mecánica fue la localización más frecuente, con un 81,40 % de los casos estudiados, lo que concuerda con lo descrito por Montesinos M²² (2018), quien reportó 78,37 %, así como Pérez et al.²⁵ (2019) y Borja et al.²⁰, ambos con un 43,8 %.

Los factores de riesgo asociados a infecciones intrahospitalarias por BGN-MDR, en esta investigación, se describieron principalmente a la estancia hospitalaria prolongada (mayor a 6 días) y el uso de dispositivos invasivos (100%). En concordancia, Montesinos²² (2015) estableció que el promedio de estancia en la UCI de adultos

fue de 38 días/paciente, por lo que concluyó que el incremento en los días de hospitalización podría contribuir a la incidencia de infecciones por bacterias Gram negativas en secreciones traqueales. Asimismo, Becerra ¹⁶ demostró que el uso de dispositivos invasivos favorece la infección por *Klebsiella pneumoniae* MDR. En Colombia, Saavedra et al. ²⁶ (2018) informaron que el 45,2 % de la población con infección por KPC requirió ventilación mecánica; por la otra, Londoño et al. ²⁷ consideraron la estancia hospitalaria mayor de 6 días constituye un factor predisponente para la adquisición de microorganismos MDR, incluyendo *Klebsiella pneumoniae*.

CONCLUSIONES

La emergencia de infecciones por microorganismos multirresistentes es un problema que aumenta en forma exponencial en nuestros centros de salud, particularmente en pacientes hospitalizados sometidos a ventilación mecánica. En este estudio, *Klebsiella pneumoniae* multidrogorresistente fue el patógeno más prevalente, seguida de *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* y *Enterobacter cloacae*, con mayor incidencia en hombres entre 15 - 30 años.

El mecanismo de resistencia fenotípico más común fue la producción de carbapenemasa tipo KPC, observada primero en *Acinetobacter baumannii* y, en segundo lugar, en *Klebsiella Pneumoniae*. En cuanto aquellas que elaboran BLEE predominó en *Pseudomonas aeruginosa*. La infección respiratoria baja asociada a ventilación mecánica fue la localización más frecuente y se relacionó con el uso de dispositivos invasivos y estancias hospitalarias prolongadas, factores que incrementan en forma importante el riesgo de infecciones por BGN-MDR.

Por tanto, el conocimiento de la epidemiología local y la identificación de este tipo de bacterias MDR, que son una amenaza en el ambiente hospitalario, resultan de vital importancia para el tratamiento empírico oportuno, sobre todo en infecciones severas.

En conclusión, el fortalecimiento del conocimiento de la epidemiología local, regional y nacional de estas cepas MDR en los centros de salud permitirá realizar intervenciones oportunas y adecuadas en el tratamiento antimicrobiano empírico, con la finalidad de reducir la morbilidad y transmisión de estas cepas.

RECOMENDACIONES

Estos hallazgos demuestran, una vez más, el rol que juega el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica y las medidas de control de infecciones en los centros de salud. Estas incluyen el manejo adecuado de los fluidos corporales bajo normas de bioseguridad, la aplicación de precauciones de contacto, la higiene de manos y el cuidado de los dispositivos invasivos, con el objetivo de controlar y evitar la aparición y diseminación de cepas resistentes.

En la medida de lo posible, se recomienda realizar cultivos del sitio infectado para dirigir en forma óptima el tratamiento antibiótico.

Establecer estrategias dirigidas a la descolonización y a la reducción de la estancia hospitalaria, siempre y cuando las condiciones clínicas del paciente lo permitan. Igualmente, se debe asegurar el cuidado diario y el recambio oportuno, en caso de ser necesario, de los dispositivos invasivos según los protocolos establecidos, así como, promover sobre la educación en medidas preventivas como la posición (cabecera de la cama a $\geq 30^\circ$) y la higiene bucal apropiada del paciente.

LIMITACIONES

El tamaño de la muestra y no contar con laboratorio de bacteriología para la realización de cultivos en la institución.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores y coautores niegan tener conflictos de interés.

CONTRIBUCIONES DE AUTOR

Los autores concibieron, diseñaron y recolectaron los datos de este manuscrito, además lo redactaron, analizaron e interpretaron. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio están disponibles bajo petición razonable a los autores responsables o principales.

REFERENCIAS

1. Miró Canturri A. Reposicionamiento de fármacos para el tratamiento de infecciones causadas por bacilos

- gramnegativos multirresistentes [Tesis doctoral, internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2020 [citado 2023 jun 21]. 227 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10261/243223>
2. Taneja N, Sethi S, Kumar Tahlan A, Kumar Y. Introductory chapter: stepping into the post-antibiotic era challenges and solutions [Internet]. En: Kumar Y, editor. Antimicrobial resistance - A global threat. London: IntechOpen; 2019 [Citado 2022 abr 23]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/65640>
 3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Antibiotic resistance threats in the United States, 2019. Atlanta, GA: U. S. Department of Health and Human Services, CDC; 2019. Disponible en: <https://www.cdc.gov/drugresistance/biggest-threats.html>
 4. World Health Organization (WHO). No time to wait: securing the future from drug-resistant infections. Report to the Secretary-General of the United Nations, 2019. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/no-time-to-wait-securing-the-future-from-drug-resistant-infections-en.pdf?sfvrsn=5b424d7_6&download=true
 5. Infosalus [Internet]. El ECDC y la OMS advierten de la necesidad de abordar "urgentemente" la resistencia a los antibióticos en Europa, 2022. Madrid; 2022. Disponible en: <https://www.infosalus.com/actualidad/noticia-ecdc-omsadvierten-necesidad-abordar-urgentemente-resistencia-antibioticos-europa-20220126114314.html>
 6. Aslam B, Wang W, Arshad MI, Khurshid M, Muzammil S, Rasool MH, et al. Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis. Infect Drug Resist. 2018;10(11):1645-1658. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30349322/>
 7. World Health Organization (WHO). Antimicrobial resistance (WHO Fact sheets) 2018 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
 8. World Health Organization. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
 9. Aguilar GR, Swetschinski LR, Weaver ND, Ikuta KS, Mestrovic T, Gray AP, et al. The burden of antimicrobial resistance in the Americas in 2019: a cross-country systematic analysis. Lancet Reg Health Am [Internet]. 2023;25(100561):1-16.100561. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667193X23001357>
 10. Garnacho-Montero J, Amaya-Villar R. El problema de la multirresistencia en bacilos gramnegativos en las unidades de cuidados intensivos: estrategias de tratamiento y prevención. Med Intensiva. 2022 [citado 2023 jun 22];46(6):326-335. Disponible en: <https://medintensiva.org/es-el-problema-multiresistencia-bacilos-gram-negativos-avance-S0210569121002837>
 11. Vargas-Alzate CA, Higueta-Gutiérrez LF, Jiménez-Quiceno JN. Costos médicos directos de las infecciones del tracto urinario por bacilos Gram negativos resistentes a betalactámicos en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia. Biomédica [Internet]. 2019 [Citado 2023 jun 22];39(Supl 1):35-39. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3981>
 12. Cuaical-Ramos NM, Montiel M, Marcano Zamora D. Variabilidad genética de *Klebsiella pneumoniae* con carbapenemasa tipo KPC proveniente de diferentes estados de Venezuela. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2019;37(2):76-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2017.12.004>
 13. Requena SD, Vásquez CY, Gil TA, Cedeño PJ, Chabin JM, Delgado RE, et al. 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;38(2):197-203. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182021000200197>
 14. Rojas G, Vásquez Y, Rodríguez M, García P, Rojas-Faraco T. Mecanismos de resistencia a antibióticos betalactámicos en Enterobacterales aislados en hemocultivos, Maracay, estado Aragua, Venezuela. Kasmera [Internet]. 2021;49(2):e49235057. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.5377921>
 15. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Event. In: National Healthcare Safety Network (NHSN) patient safety component manual [Internet]. Atlanta, GA: CDC; 2023. Disponible en: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/validation/2023/pcsmanual_2023.pdf
 16. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2018. Disponible en: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/5c422323-5c27-4e6a-812e-dbd76023ba48/content>
 17. World Health Organization. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Geneva: World Health Organization; 2016. Disponible en: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/d811a2ad-3c7f-48a2-b88b-4935da71a87b/content>
 18. Molina Herrera HG. Prevalencia de bacterias portadoras de BLEE y KPC en pacientes de nuevo ingreso a la unidad de cuidados intensivos en el Hospital San Francisco de Quito durante el periodo junio del 2016 a junio del 2017 [Trabajo de grado, internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador. 2017. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4c1ddf6e-3d54-4b17-b78b-69db194b9121/content>
 19. Becerra A. Prevalencia y factores asociados a la infección por *Klebsiella pneumoniae* Multirresistente en adultos de la unidad de cuidados intensivos en el hospital José Carrasco Arteaga, mayo 2015 – mayo 2019" [Tesis de grado, internet]. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca; 2020 [citado 2022 may 22]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/8477>
 20. Neira Borja JE, Espinoza Díaz C, Mejía Chele CP, Mesías Ortega JM, Llerena Morales GA, Toapanta Basantes L, et al. Microorganismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General del Norte Los Ceibos, Ecuador. Arch Venez Farmacol Ter (AVFT) [Internet]. 2021;40(4):517-519. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5451417>
 21. Montúfar-Andrade FE, Mesa-Navas M, Aguilar-Londoño C, Saldarriaga-Acevedo C, Quiroga-Echeverr A, Builes-Montaño CE, et al. Experiencia clínica con infecciones causadas por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa, en una institución de enseñanza universitaria en Medellín, Colombia. Infectio [Internet]. 2016 [Citado 2022 may 25];20(1):17-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.07.003>
 22. Montesinos M. Incidencia de infecciones asociadas a la atención sanitaria por gérmenes Gram negativos. Secreción traqueal - unidad de cuidados intensivos. Hospital Dr. Ángel Larraide [Trabajo de Especialización, internet]. Bárbula: Universidad de Carabobo; 2015 [Citado 2022 abr 15]. 30 p. Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/5246>

23. Hidalgo Alvear BM. Prevalencia de bacilos Gram negativos resistentes a carbapenémicos de pacientes hospitalizados en el Hospital General Enrique Garcés de Quito en el año 2017 [Tesis de grado, internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018 [Citado 2022 may 03]. 68 p. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/cd4c8718-9bad-4281-9f8b-7b6025a2b693>
24. Flores Sangacha, JG. Prevalencia de enterobacterias productoras de carbapenemasas en pacientes de UCI DEL HGDC 2017- 2018 [Tesis de grado, internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019 [Citado 2023 jun 02]. 79 p. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/642fcb20-8800-47d4-a023-04804afa1e03/content>
25. Pérez Vereá L, Fernández Ferrer A, Olivera Reyes Y, Puig Miranda Y, Rodríguez Méndez A. Infecciones nosocomiales y resistencia antimicrobiana. Rev Cub Med Int Emerg. 2019;18(1):1-17. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/47>
26. Saavedra C, López V, Linares P, Romero P, Solórzano C, Mora J, et al. Prevalencia de factores de riesgo para infección por *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenémicos en adultos en un hospital de cuarto nivel, Bogotá. Rev Cuarzo [Internet]. 2018 [Citado 2021 oct 08];24(2):13-19. Disponible en: <https://revistas.juannncorpas.edu.co/index.php/cuarzo/article/view/349>
27. Londoño Restrepo J, Macías Ospina IC, Ochoa Jaramillo FL. Factores de riesgo asociados a infecciones por bacterias multirresistentes derivadas de la atención en salud en una institución hospitalaria de la ciudad de Medellín 2011-2014. Infectio. 2016;20(2):77-83. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939215000922>