
**ARTÍCULOS DE
INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA
Y TECNOLÓGICA**

Clínica y perfil de resistencia/sensibilidad en bacteriemias por bacilos Gram negativos no fermentadores en una unidad de cuidados intensivos pediátricos

Recibido: 28/04/2024

Aceptado: 16/11/2024

Clinical Characteristics and Resistance/Sensitivity Profile in Bacteremia by Non-Fermenting Gram-Negative Bacilli in a Pediatric Intensive Care Unit

Ericka Vanessa Aguilar¹, Diana Paola Moreno², y
Hernando Pinzón Redondo³

- ¹ Universidad Libre. Hospital Napoleón Franco Pareja. Especialista en Pediatría. <https://orcid.org/0009-0007-3076-1811>. erickaaguilar1@gmail.com.
- ² Clínica de alta complejidad del Putumayo. Especialista en Pediatría. <https://orcid.org/0009-0007-1764-9825>. dianapaolamoreno@hotmail.com.
- ³ Hospital Napoleón Franco Pareja. Especialista en Pediatría y subespecialista en Infectología. <https://orcid.org/0000-0003-4295-717X>. Hesapire_2@hotmail.com.

DOI: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/biociencias.2.12679>

Resumen

Introducción: en este artículo se pretenden determinar las características clínicas y el perfil de resistencia/sensibilidad en bacteriemias por bacilos Gram negativos no fermentadores en pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Doña Pilar, del Hospital Napoleón Franco Pareja, en la ciudad de Cartagena entre 2017 y 2021. **Materiales y métodos:** este es un estudio descriptivo retrospectivo con modalidad transversal. A partir del reporte del hemocultivo se hizo un seguimiento retrospectivo a los casos en estudio para determinar el perfil de resistencia y sensibilidad, así como el curso clínico, considerando la estancia hospitalaria y los desenlaces clínicos. **Resultados:** el 55,5 % de los pacientes correspondía al sexo masculino, con una media de edad de $3,1 \pm 4,7$ años y un rango entre un mes y 17 años. La *Pseudomonas aeruginosa* fue el germen gram negativo no fermentador aislado con mayor frecuencia (31,2 %), mientras la mayor sensibilidad se presentó para la levofloxacina (96,1 %). La mortalidad de los pacientes fue del 45,1 %, independiente del germen aislado. **Conclusiones:** se determinó que es importante conocer la sensibilidad y resistencia antibiótica local para disminuir las estancias hospitalarias prolongadas y un posible desenlace en mortalidad.

Palabras clave: bacteremia, resistencia bacteriana a antibióticos, test de sensibilidad microbiana, mortalidad infantil.

Abstract

Objective: To determine the clinical characteristics and the resistance/sensitivity profile of bacteremia caused by non-fermenting Gram-negative Bacillus, in patients treated at the Doña Pilar Pediatric Intensive Care Unit of Hospital Napoleón Franco Pareja, in the city of Cartagena, from 2017 to 2021. **Materials and methods:** Retrospective, descriptive, cross-sectional study. Based on blood culture report, a retrospective follow-up was conducted on the cases to determine the resistance and sensitivity profile, as well as the clinical course, considering the hospital stay and clinical outcomes. **Results:** 55.5% were male and the average age was 3.1 ± 4.7 years (range: 1 month to 17 years), *Pseudomonas aeruginosa* was the most frequently isolated non-fermenting Gram-negative germ with 31.2%, the highest sensitivity was for levofloxacin with 96.1%. Patient mortality was 45.1%, regardless of the isolated germ. **Conclusions:** *Pseudomonas aeruginosa* was the most frequently isolated non-fermenting gram-negative germ sensitive to levofloxacin. It is important to know the local antibiotic sensitivity and resistance in order to reduce prolonged hospital stays and possible mortality outcome.

Keywords: Bacteremia; Drug Resistance, Bacterial; Microbial Sensitivity Tests; Infant Mortality.

Open Access



Introducción

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son aquellas que adquieren los pacientes durante su estancia en instituciones hospitalarias y están asociadas a múltiples factores de riesgo, entre los cuales se destaca la inmunosupresión (1,2). Generalmente, estos pacientes se encuentran en unidades de cuidados críticos. Las infecciones por bacterias gram negativas (BGN) no fermentadoras, que son las más resistentes a los antimicrobianos disponibles, están asociadas a hospitalizaciones prolongadas, con un incremento de sus costos, además de una elevada morbilidad y mortalidad (3,4).

Anualmente, cerca de dos millones de personas desarrollan IAAS, es decir, el 8,7 % de los pacientes hospitalizados, de los cuales se estima que mueren 90.000. Aproximadamente, entre el 30 % y el 50 % de estas infecciones son a causa de BGN (3). En los países desarrollados, entre el 3,5 y 12 % de los pacientes adquieren al menos una infección intrahospitalaria, mientras que en los países en vías de desarrollo este porcentaje se incrementa significativamente, entre 5,7 y 19,1 % (5). El estimado de IAAS en los Estados Unidos fue del 4,5 % en el año 2002 (6) y en España la prevalencia para 2014 fue del 5,6 % (7). Por su parte, en Colombia, según datos del Instituto Nacional de Salud, en la semana epidemiológica 8 de 2021 se presentó un incremento del 40 % con respecto al año 2020 en unidades de cuidados intensivos (UCI) tanto de adultos como pediátricas (8).

El mayor problema de resistencia a los antimicrobianos en los hospitales de Latinoamérica se presenta en las infecciones por BGN no fermentadoras. Aunque este grupo de bacterias es numeroso, las especies más resistentes son *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomona aeruginosa* (9). Esta última fue la que se presentó con más frecuencia en Colombia en 2014, con un 9,2 % (10). El incremento de perfiles de resistencia se ha asociado al uso indiscriminado de antimicrobianos sin tener en cuenta los mecanismos de sensibilidad y de resistencia propios de cada institución (11).

Entre los mecanismos desarrollados por BNG para generar resistencia bacteriana están los enzimáticos, que facilitan la degradación del antibiótico, como las betalactamasas y otras enzimas modificantes (12).

Teniendo en cuenta el aumento progresivo de IASS en Latinoamérica y Colombia, se realizó el siguiente trabajo en una UCI pediátrica local, con el fin de conocer las características clínicas de los pacientes con infección comprobada por bacilos gram negativos no fermentadores e identificar su patrón de sensibilidad y resistencia bacteriana.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con modalidad transversal. La población estuvo constituida por pacientes menores de 18 años, ingresados a una UCI pediátrica en la ciudad de Cartagena entre enero de 2017 y diciembre de 2021, con reporte de hemocultivos positivos para BGN no fermentadores. No se hizo muestreo por tratarse de un estudio poblacional. A partir del reporte del hemocultivo se hizo una revisión retrospectiva a los casos para determinar el perfil de resistencia y sensibilidad, así como el curso clínico, considerando la estancia hospitalaria y sus desenlaces. No se identificó el momento de inicio con respecto al tiempo de hospitalización; además, no fue posible conocer el origen de la infección (extra o intrahospitalaria). De la muestra total final de 173 pacientes se excluyeron diez por datos incompletos en la historia clínica.

Se diseñó un formato de recolección de la información en Google Forms con el fin de llevar a cabo el proceso de manera digital. Para el análisis de la información, el archivo generado se migró a SPSS Versión 22. Se empleó estadística descriptiva, presentando frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y de tendencia central/dispersión para las cuantitativas. Los resultados se presentan en tablas univariadas y bivariadas descriptivas con representación gráfica.

Resultados

En el periodo en estudio se logró aislar los BGN no fermentadores en 183 pacientes, de los cuales se excluyeron diez por aplicación de criterios de selección, para una muestra total de 173 pacientes. En la siguiente tabla (tabla 1) se recogen las características sociodemográficas y clínicas: el sexo masculino mostró una mayor prevalencia (55,5 %), mayor frecuencia en pacientes menores de un año (56,6 %), con una media de $3,1 \pm 4,7$ años (rango entre un mes y 17 años). El 97,7 % de los pacientes es colombiano. De acuerdo con la clasificación nutricional en menores de cinco años, se evidenció que el 47,8 % se encuentran en desnutrición (18,7 % presentan desnutrición severa). En mayores de cinco años se evidenció que el 46,2 % se clasifica como IMC adecuado. Por otra parte, el 58,4 % de los pacientes presentaban comorbilidades, siendo la más frecuente las cardiopatías (34,1 %). Se realizaron procedimientos invasivos al 93,1 % de los pacientes: accesos venosos centrales (98,2 %) y ventilación mecánica invasiva (87 %). El intervalo de estancia hospitalaria de mayor frecuencia se presentó entre 11 y 30 días, con 36,4 % y una media de $28,7 \pm 27,7$ días.

La *Pseudomonas aeruginosa* fue la BGN no fermentadora aislada con mayor frecuencia, con el 31,2 %, seguida de *Acinetobacter baumannii* (21,4 %), *Acinetobacter lwofii* (17,3 %) y *Stenotrophomonas maltophilia* (13,9 %) (tabla 2).

El perfil de sensibilidad y resistencia se hizo con los BGN no fermentadores más frecuentemente aislados (tablas 3, 4, 5 y 6). Se destaca la sensibilidad de *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter lwoffii* y *Stenotrophomonas maltophilia* para levofloxacina (96,1 %), ciprofloxacina y levofloxacina (97,3 %), levofloxacina (100 %) y, trimetoprim sulfametoxazol (100 %), respectivamente. Al observar este patrón, cabe resaltar la alta resistencia para la ampicilina (100 %), la ampicilina/sulbactam (100 %) y el trimetoprim sulfametoxazol (98,1 %) de la *Pseudomonas aeruginosa*. Por su parte, *Acinetobacter baumannii* presentó resistencia alta para ertapenem (94,6 %), ceftioxima (97,3 %) y cefazolina (100 %). *Acinetobacter lwoffii* mostró resistencia principal con ertapenem (84,9 %). Finalmente, *Stenotrophomonas maltophilia* presentó total resistencia a ertapenem, ampicilina y cefalosporinas.

La mortalidad general alcanzó el 45,1 %. Al discriminar por germen: *Pseudomonas aeruginosa* (53,8 %), *Acinetobacter baumannii* (43,2 %), *Acinetobacter lwoffii* (39,4 %) y *Stenotrophomonas maltophilia* (41,7 %). Al existir una comorbilidad asociada se incrementa la mortalidad, lo cual se evidenció en un 54 % en los pacientes con cardiopatía, como se puede observar en la sección de comorbilidades asociadas de la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de acuerdo con las características sociodemográficas y clínicas de la población en estudio.

| Variable | Número (%) |
|---|-----------------------|
| Sexo | |
| Masculino | 96 (55,5 %) |
| Femenino | 77 (44,5 %) |
| Edad | |
| < 1 año | 98 (56,6 %) |
| 1 - 5 años | 36 (20,8 %) |
| 6 - 10 años | 16 (9,3 %) |
| 11 - 17 años | 23 (13,3 %) |
| | Media: 3,1 ± 4,7 años |
| Nacionalidad | |
| Colombiana | 169 (97,7 %) |
| Venezolana | 4 (2,3 %) |
| Otra | 0 (0 %) |
| Clasificación nutricional hasta los cinco años | |
| Obesidad | 0 (0 %) |
| Sobrepeso | 6 (4,5 %) |
| Riesgo sobrepeso | 2 (1,5 %) |

| Variable | Número (%) |
|---|--------------|
| Adecuado | 44 (32,8 %) |
| Riesgo DNT | 18 (13,4 %) |
| DNT aguda moderada | 13 (9,7 %) |
| DNT aguda severa | 25 (18,7 %) |
| DNT global | 26 (19,4 %) |
| Clasificación nutricional en > 5 años | |
| Obesidad | 1 (2,6 %) |
| Sobrepeso | 3 (7,8 %) |
| IMC adecuado | 18 (46,2 %) |
| Riesgo de delgadez | 6 (15,2 %) |
| Delgadez | 11 (28,2 %) |
| Comorbilidades | |
| Cardiopatía | 59 (34,1 %) |
| Enfermedad neurológica | 17 (9,8 %) |
| Cáncer | 14 (8,1 %) |
| Enfermedad renal | 11 (6,3 %) |
| Diabetes mellitus | 2 (1,2 %) |
| Otras | 2 (1,2 %) |
| Ninguna | 72 (41,6 %) |
| Procedimientos invasivos | |
| Sí | 161 (93,1 %) |
| No | 12 (6,9 %) |
| Estancia hospitalaria | |
| ≤ 10 días | 51 (29,5 %) |
| 11 - 30 días | 63 (36,4 %) |
| > 30 días | 59 (34,1 %) |
| Media: 28,7 ± 27,7 días | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Distribución de acuerdo con el microorganismo aislado.

| Microorganismo aislado | No | % |
|--------------------------------|----|--------|
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 52 | 30 % |
| <i>Acinetobacter baumannii</i> | 37 | 21,4 % |

| Microorganismo aislado | No | % |
|---------------------------------------|------------|-------------|
| <i>Acinetobacter lwofii</i> | 33 | 19,1 % |
| <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> | 24 | 13,9 % |
| <i>Chryseobacterium indologenes</i> | 9 | 5,2 % |
| <i>Pseudomonas fluorescens/putida</i> | 7 | 4 % |
| <i>Brevundimonas vesicularis</i> | 5 | 2,9 % |
| Otras | 6 | 3,5 % |
| Total | 173 | 100% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Distribución porcentual de perfil de sensibilidad/resistencia de la *Pseudomonas aeruginosa*.

| Antimicrobiano | Sensibilidad (%) | Resistencia (%) |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| Amikacina | 92,3 % | 7,7 % |
| Ampicilina | 0 % | 100 % |
| Aztreonam | 75 % | 25 % |
| Cefazolina | 0 % | 100 % |
| Ampicilina/sulbactam | 0 % | 100 % |
| Cefepima | 84,6 % | 15,4 % |
| Cefotaxima | 17,3 % | 82,7 % |
| Ceftazidima | 78,8 % | 21,2 % |
| Cefuroxima | 0 % | 100 % |
| Ciprofloxacina | 94,2 % | 5,8 % |
| Ertapenem | 3,9 % | 96,1 % |
| Gentamicina | 90,4 % | 9,6 % |
| Meropenem | 88,4 % | 11,6 % |
| Piperacilina tazobactam | 84,6 % | 15,4 % |
| Trimetoprim sulfametoxazol | 1,9 % | 98,1 % |
| Levofloxacina | 96,1 % | 3,9 % |
| Ácido nalidíxico | 40,4 % | 59,6 % |
| Cefoxitina | 0 % | 100 % |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Distribución porcentual de perfil de sensibilidad/resistencia de la *Acinetobacter baumannii*.

| Antimicrobiano | Sensibilidad (%) | Resistencia (%) |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| Amikacina | 83,8 % | 16,2 % |
| Ampicilina | 32,4 % | 67,6 % |
| Aztreonam | 35,2 % | 64,8 % |
| Cefazolina | 0 % | 100 % |
| Ampicilina/sulbactam | 91,9 % | 8,1 % |
| Cefepima | 86,5 % | 13,5 % |
| Cefotaxima | 78,4 % | 21,6 % |
| Ceftazidima | 91,9 % | 8,1 % |
| Cefuroxima | 27,1 % | 72,9 % |
| Ciprofloxacina | 97,3 % | 2,7 % |
| Ertapenem | 5,4 % | 94,6 % |
| Gentamicina | 91,9 % | 8,1 % |
| Meropenem | 83,8 % | 16,2 % |
| Trimetoprim sulfametoxazol | 86,5 % | 13,5 % |
| Levofloxacina | 97,3 % | 2,7 % |
| Ácido nalidíxico | 94,6 % | 5,4 % |
| Cefoxitina | 2,7 % | 97,3 % |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Distribución porcentual de perfil de sensibilidad/resistencia de la *Acinetobacter lwofii*.

| Antimicrobiano | Sensibilidad (%) | Resistencia (%) |
|----------------------|------------------|-----------------|
| Amikacina | 93,9 % | 6,1 % |
| Ampicilina | 33,3 % | 66,7 % |
| Aztreonam | 45,5 % | 54,5 % |
| Cefazolina | 6,1 % | 93,9 % |
| Ampicilina/sulbactam | 84,8 % | 15,2 % |
| Cefepima | 84,8 % | 15,2 % |
| Cefotaxima | 78,8 % | 22,2 % |
| Ceftazidima | 81,8 % | 18,2 % |

| Antimicrobiano | Sensibilidad (%) | Resistencia (%) |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| Cefuroxima | 22,2 % | 78,8 % |
| Ciprofloxacina | 96,7 % | 3,3 % |
| Ertapenem | 15,1 % | 84,9 % |
| Gentamicina | 87,9 % | 12,1 % |
| Meropenem | 87,9 % | 12,1 % |
| Trimetoprim sulfametoxazol | 72,7 % | 27,3 % |
| Levofloxacina | 100 % | 0 % |
| Ácido nalidíxico | 84,8 % | 15,2 % |
| Cefoxitina | 22,2 % | 78,8 % |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Distribución porcentual de perfil de sensibilidad/resistencia de la *Stenotrophomonas maltophilia*.

| Antimicrobiano | Sensibilidad (%) | Resistencia (%) |
|----------------------------|------------------|-----------------|
| Amikacina | 16,7 % | 83,3 % |
| Ampicilina | 0 % | 100 % |
| Aztreonam | 0 % | 100 % |
| Cefazolina | 0 % | 100 % |
| Ampicilina/sulbactam | 0 % | 100 % |
| Cefepima | 12,5 % | 87,5 % |
| Cefotaxima | 0 % | 100 % |
| Ceftazidima | 45,9 % | 54,1 % |
| Cefuroxima | 0 % | 100 % |
| Ciprofloxacina | 45,9 % | 54,1 % |
| Ertapenem | 0 % | 100 % |
| Gentamicina | 16,7 % | 83,3 % |
| Meropenem | 4,2 % | 95,8 % |
| Trimetoprim sulfametoxazol | 100 % | 0 % |
| Levofloxacina | 95,8 % | 4,2 % |
| Ácido nalidíxico | 95,8 % | 4,2 % |
| Cefoxitina | 0 % | 100 % |

Fuente: Elaboración propia.

Discusión y conclusiones

Los pacientes hospitalizados en la UCI pediátrica desarrollan IAAS con frecuencia, por tener diversos factores de riesgo como inmunosupresión, hospitalización prolongada o dispositivos invasivos, que los hacen vulnerables a infecciones oportunistas, causadas por microorganismos patógenos, principalmente BGN no fermentadores (1, 4). Este trabajo de investigación pretende evidenciar este comportamiento en el ámbito local, aportando en la toma de decisiones temprana respecto al desarrollo de políticas para el uso racional de la antibioticoterapia empírica inicial, una vez se identifique el tipo de infección; además, para enfrentar el incremento de la resistencia bacteriana a los antibióticos.

Se evidenció una discreta mayoría de pacientes de sexo masculino y una mayor frecuencia en menores de un año, similar a la reportada por Arce *et al.* (13). Se observa, además, una tasa de mortalidad general del 45,1 %, superior a la reportada por los autores citados (cerca al 30 %) (13).

Al analizar las características clínicas de la población estudiada, Nava *et al.* (11), entre otros autores, sostienen que las alteraciones nutricionales es un factor de riesgo para bacteriemias por BGN no fermentadores en la población de UCI pediátrica. En el presente trabajo se recalca, por lo tanto, la frecuencia obtenida de alguna alteración nutricional encontrada, principalmente en menores de cinco años. La estancia prolongada, la realización de procedimientos invasivos o la presencia de comorbilidades asociadas (1, 3, 14, 15) también son factores negativos no sólo para desarrollar infecciones por BGN no fermentadores sino para aumentar el riesgo de mortalidad en los pacientes en UCI pediátrica, como las encontradas en la población estudiada.

En cuanto al perfil microbiológico, el BGN no fermentador con mayor aislamiento fue la *Pseudomonas aeruginosa*, seguida en frecuencia de *Acinetobacter baumannii*, resultados similares a los descritos en Vargas *et al.* (14), Gastelo *et al.* (16) y Coria *et al.* (17).

Observando los perfiles de sensibilidad y resistencias de los cuatro BGN no fermentadores aislados con mayor frecuencia en *Pseudomonas aeruginosa*, la mayor sensibilidad se observó para levofloxacina, ciprofloxacina y amikacina, lo cual difiere de lo descrito por Díaz (3), quien observa un alto perfil de resistencia a las fluoroquinolonas y a los carbapenémicos. Walker *et al.* (18), reportan altos índices de resistencia para ampicilina, ampicilina/sulbactam y trimetoprim sulfametoxazol, como se reporta en esta serie. Para la *Acinetobacter baumannii* se evidencia alta sensibilidad a la levofloxacina y la ciprofloxacina. Fariñas *et al.* (1) describen un comportamiento muy diferente en su estudio, con mayor resistencia para la ciprofloxacina (98 %) y la gentamicina (96 %). En el presente estudio cabe resaltar la alta resistencia encontrada para el ertapenem, así como para la familia de las cefalosporinas. Con *Acinetobacter lwofii*, la mayor sensibilidad se describió para la levofloxacina, seguida, en su orden, por la ciprofloxacina y la amikacina. En el caso de México, Coria *et al.* (17) describen una sensibilidad similar

con preferencia de selección de antimicrobiano empírico a un aminoglucósido (amikacina - gentamicina). En este estudio de investigación la *Stenotrophomonas maltophilia* evidencia alta sensibilidad sólo para trimetoprim sulfametoxazol, levofloxacina y ácido nalidíxico. Esta bacteria se ha catalogado con un alto perfil de multirresistencia, que se evidencia con la resistencia intrínseca a los carbapenémicos, como en muchos otros trabajos (1,19, 20).

Al establecer el comportamiento clínico, el perfil de sensibilidad y resistencia de BGN no fermentadores en pacientes pediátricos de una UCI local, se recomienda utilizar los datos obtenidos para revisar los protocolos, que conduzcan a la monitorización del uso de antibióticos para establecer las opciones terapéuticas más eficaces y así disminuir la morbilidad asociada. Adicionalmente, se recomienda ampliar esta investigación con el fin de identificar factores de riesgo para desarrollar estas infecciones.

Aspectos éticos

El presente estudio se realizó teniendo en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, según la Declaración de Helsinki - 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre de 2013.

En el contexto nacional, se tuvo en cuenta lo dispuesto en el artículo 11 de la Resolución 008430 de 1993, en la que se puede clasificar a este trabajo de investigación como una "Investigación sin riesgo". Esta investigación no generó amenaza sobre la integridad física de los pacientes incluidos en el estudio, debido a que se tomó información sobre una fuente secundaria (historias clínicas); así mismo, se guarda confidencialidad, privacidad de los documentos y de las historias clínicas evaluadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración del personal de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Napoleón Franco Pareja de la ciudad de Cartagena.

Referencias

1. Fariñas MC, Martínez-Martínez L. Infecciones causadas por bacterias gramnegativas multirresistentes: enterobacterias, pseudomonas aeruginosa, acinetobacter baumannii y otros bacilos gramnegativos no fermentadores. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2013;31(6):402–9. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2013.03.016>
2. Práctica G. de las infecciones nosocomiales [Internet]. Who.int. Disponible en https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/67877/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.12_spa.pdf;jsessionid=96CB0972903313FAD399061081A2E8CB?sequence=1.

3. Días VC, Diniz CG, Peter AC de O, Bastos AN, Bastos VQ de A, Bastos LQ de A et al. Epidemiological characteristics and antimicrobial susceptibility among carbapenem-resistant non-fermenting bacteria in Brazil. *J Infect Dev Ctries* [Internet]. 2016;10(06):544–53. Disponible en <https://jcdc.org/index.php/journal/article/view/27367001>.
4. Heydarpour F, Rahmani Y, Heydarpour B, Asadmobini A. *GMS | GMS Hygiene and Infection Control | Nosocomial infections and antibiotic resistance pattern in open-heart surgery patients at Imam Ali Hospital in Kermanshah, Iran*. Disponible en <https://www.egms.de/static/en/journals/dgkh/2017-12/dgkh000292.shtml>.
5. Villalobos AP, Barrero LI, Rivera SM, Ovalle MV, Valera D. Vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud, resistencia bacteriana y consumo de antibióticos en hospitales de alta complejidad, Colombia, 2011. *Biomédica* [Internet]. 2013;34(0):67. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v34s1/v34s1a09.pdf>.
6. Infection Prevention. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide [Internet]. Who.int. World Health Organization; 2011 Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/report-on-the-burden-of-endemic-health-care-associated-infection-worldwide>.
7. Riu M, Chiarello P, Terradas R, Sala M, García-Alzorri E, Castells X et al. Incremental cost of nosocomial bacteremia according to the focus of infection and antibiotic sensitivity of the causative microorganism in a university hospital. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2017; 96(17):e6645. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000006645>.
8. Epidemiológica S. Boletín Epidemiológico Semanal [Internet]. Gov.co. Disponible en https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2021_Boletin_epidemiologico_semana_9.pdf.
9. Casellas JM. Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología [Internet]. Paho.org. 2011. Disponible en <https://journal.paho.org/sites/default/files/06-Special-Casellas-519-528.pdf?ua=1>.
10. Ovalle MV. Instituto Nacional de Salud Dirección de Redes en Salud Pública Despacho Dirección de Redes. Vigilancia de resistencia antimicrobiana a través del software Whonet Informe año 2014. 2015. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/.../informe%20-resistencia-whonet%20-2014.pdf>.
11. Nava K. Perfil de resistencia de bacilos gram negativos no fermentadores en pacientes atendidos en unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatal en el HIES. Universidad Nacional Autónoma de México. 2014;1-36.

12. Guerra-Sarmiento M, Ruiz-Martín-Leyes F, Arzuza-Ortega L, Maestre-Serrano R. Caracterización de bacilos gramnegativos multirresistentes, aislados en pacientes hospitalizados en instituciones de salud de Barranquilla (Colombia). *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2021 Abr; 38(2): 189-196. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182021000200189&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182021000200189>.
13. Arce Tovar MC, Ramírez Plazas M. Colonización por bacilos gram negativos en pacientes con ventilación mecánica de UCI Pediátrica. *Entornos* [Internet]. 30 de septiembre de 2009;1(22):133-9. Disponible en <https://journalusco.edu.co/index.php/entornos/article/view/419>.
14. Vargas C, Lucio J. Bacterias gramnegativas no fermentadoras en muestras biológicas en la unidad de cuidados intensivos e intermedios del hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega - 2016. Universidad Alas Peruanas; 2019.
15. Adamek M, Linke B, Schwartz T. Virulence genes in clinical and environmental *Stenotrophomonas maltophilia* isolates: A genome sequencing and gene expression approach. *Microb Pathog* [Internet]. 2014 [citado el 20 de abril de 2023];67-68:20-30. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24530922>.
16. Gastelo-Acosta RM, Díaz-Sipión RS, Maguiña Vargas C. Carbapenemasas en bacterias gram negativas no fermentadoras aisladas en servicios críticos del Hospital Regional Lambayeque, diciembre 2014 - julio 2015. *Acta médica Perú* [Internet]. 2016;33(3):183-8. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172016000300003.
17. Coria J, Pérez V, Pérez G, Torres M, Ojeda A. Gram-negative susceptibility patterns in nosocomial isolations in a paediatric unit of a third level hospital: Analysis of their frequency and prevalence in two timeperiods (2006 vs 2012). *Perinatol Reprod Hum.* 2021;35(3):89-98. Disponible en <https://doi.org/10.24875/per.21000006>.
18. Walker J, Moore G. *Pseudomonas aeruginosa* in hospital water systems: biofilms, guidelines, and practicalities. *J Hosp Infect* [Internet]. 2015;89(4):324-7. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25623205/>.
19. Pestaña MÍ, del Pozo JL. Infecciones por bacilos gram negativos no fermentadores: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. y *Stenotrophomonas maltophilia*. *Medicine* [Internet]. 2018;12(50):2931-40. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2018.02.010>.
20. Brooke JS. *Stenotrophomonas maltophilia*: an Emerging Global Opportunistic Pathogen. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2012;25(1):2-41. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1128/cmr.00019-11>.