



# Factores más comunes de resistencia bacteriana y su relación con la mortalidad

Most common factors of bacterial resistance and their relationship with mortality

Fatores mais comuns de resistência bacteriana e sua relação com a mortalidade

Mari Carmen Bernabé Damián\*

## RESUMEN

**Introducción:** los procesos infecciosos agudos son de los principales padecimientos en la Unidad de Cuidados Intensivos. La infección de vías respiratorias, abdominales, de heridas quirúrgicas, de vías urinarias, de tejidos blandos, óseos y otros sitios, son desencadenantes de un mal pronóstico en pacientes complicados con choque séptico y falla orgánica múltiple; por esta razón, es necesario el diagnóstico y tratamiento oportuno con el esquema antimicrobiano más eficiente, reduciendo de esta forma la resistencia bacteriana.

**Objetivo:** describir los factores más comunes de resistencia bacteriana y su asociación con la mortalidad en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General La Villa.

**Resultados:** el total de expedientes clínicos estudiados fueron 99. Las mujeres representaron 72.7% (n = 72). La edad promedio registrada fue  $42 \pm 15.1$  años. La presencia de una o más comorbilidades se detectó en 55 (55.6%) pacientes. La mayoría de casos (n = 55; 55.6%) procedía del Servicio de Urgencias. Los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron choque séptico (n = 30; 30.3%) y traumatismo craneoencefálico (TCE) (n = 11; 11.1%). Los antibióticos más utilizados fueron imipenem (n = 37; 37.3%) y ceftriaxona (n = 25; 25.2%). La totalidad de pacientes contó con hemocultivo, siendo negativo en 12 (12.1%); de los resultados positivos, ocho (9.2%) fueron multidrogorresistentes, 22 (25.3%) resistentes y 57 (65.5%) sensibles. La mortalidad se asoció significativamente con la ventilación mecánica (p = 0.001) al registrarse en 42 pacientes a los que se administró. La asociación del grupo etario (p = 0.006) y el sexo (p = 0.001) con el resultado del hemocultivo fue estadísticamente significativa. La multidrogorresistencia se presentó principalmente en el grupo de 20-40 años (n = 5). Asimismo, las mujeres fueron quienes presentaron la totalidad de casos de multidrogorresistencia. El diagnóstico de ingreso más frecuente fue choque séptico (n = 30; 30.3%), y de este diagnóstico el sitio de origen más común fue abdominal (n = 17), pulmonar (n = 7), urinario (n = 4), tejidos blandos (n = 2).

**Conclusiones:** la inadecuada administración y uso excesivo de antibióticos se asocia con mayor resistencia bacteriana y, por ende, a un incremento el riesgo de mortalidad. El choque séptico de origen pulmonar se asoció con mayor resistencia y mayor mortalidad.

**Palabras clave:** antibioterapia, choque séptico, multirresistencia bacteriana, sepsis.

## ABSTRACT

**Introduction:** acute infectious processes are one of the main conditions in the Intensive Care Unit, with multiple etiology being common. Respiratory tract, abdominal, surgical wound, urinary tract, soft tissue, bone, and other site infections are triggers for a poor prognosis in patients complicated by septic shock and multiple organ failure. Therefore, timely diagnosis and treatment with the most efficient antimicrobial scheme is necessary, thus reducing bacterial resistance.

**Objective:** to describe the most common factors of bacterial resistance and its association with mortality in patients admitted to the intensive care unit of Hospital General La Villa.

**Results:** the total number of clinical records studied were 99. Women represented 72.7% (n = 72). The average age recorded was  $42 \pm 15.1$  years. The presence of one or more comorbidities was recorded in 55 (55.6%) patients. The majority of patients (n = 55; 55.6%) came from the emergency department. The most frequent admission diagnoses were septic shock (n = 30; 30.3%) and TBI (n = 11; 11.1%). The most used antibiotics were imipenem (n = 37; 37.3%) and ceftriaxone (n = 25; 25.2%). All patients had blood cultures, being negative in 12 (12.1%); of the positive results, 8 (9.2%) were multidrug resistant,

22 (25.3%) resistant, and 57 (65.5%) sensitive. Mortality was significantly associated with mechanical ventilation (p = 0.001) when recorded in 42 patients to whom it was administered. The association of the age group (p = 0.006) and sex (p = 0.001) with the result of the blood culture was statistically significant. Multidrug resistance occurred mainly in the 20-40-year-old group (n = 5). Likewise, women were the ones who presented all the cases of multiresistance. The most frequent diagnosis on admission was septic shock (n = 30; 30.3%), and the most frequent site of this diagnosis was abdominal (n = 17), pulmonary (n = 7), urinary (n = 4), and soft tissue (n = 2).

**Conclusions:** inadequate administration and excessive use of antibiotics is associated with increased bacterial resistance and, therefore, an increased risk of mortality. Septic shock of pulmonary origin was associated with increased resistance and increased mortality.

**Keywords:** antibiotic therapy, septic shock, bacterial multiresistance, sepsis.

## RESUMO

**Introdução:** os processos infecciosos agudos estão entre as principais condições na Unidade de Terapia Intensiva. Infecções do trato respiratório, abdominais, de feridas cirúrgicas, do trato urinário, de tecidos moles, ósseos e de outros locais são fatores que desencadeiam um prognóstico ruim em pacientes complicados por choque séptico e falência de múltiplos órgãos. Por esse motivo, é necessário o diagnóstico e o tratamento oportunos com o regime antimicrobiano mais eficiente, reduzindo assim a resistência bacteriana.

**Objetivos:** descrever os fatores mais comuns de resistência bacteriana e sua associação com a mortalidade em pacientes internados na unidade de terapia intensiva do Hospital General La Villa.

**Resultados:** o número total de registros clínicos estudados foi de 99. As mulheres representaram 72.7% (n = 72). A idade média foi de  $42 \pm 15.1$  anos. A presença de uma ou mais comorbilidades foi registrada em 55 (55.6%) pacientes. A maioria dos pacientes (n = 55; 55.6%) veio do departamento de emergência. Os diagnósticos de admissão mais frequentes foram choque séptico (n = 30; 30.3%) e TCE (n = 11; 11.1%). Os antibióticos usados com mais frequência foram imipenem (n = 37; 37.3%) e ceftriaxona (n = 25; 25.2%). As hemoculturas foram negativas em 12 (12.1%) de todos os pacientes; dos resultados positivos, 8 (9.2%) eram multiresistentes, 22 (25.3%) eram resistentes e 57 (65.5%) eram sensíveis. A mortalidade foi significativamente associada à ventilação mecânica (p = 0.001) em 42 pacientes que receberam ventilação mecânica. A associação da faixa etária (p = 0.006) e do sexo (p = 0.001) com o resultado da hemocultura foi estatisticamente significativa. A resistência a múltiplas drogas ocorreu principalmente na faixa etária de 20 a 40 anos (n = 5). Da mesma forma, as mulheres foram responsáveis pela maioria dos casos de resistência a múltiplas drogas. O diagnóstico de admissão mais frequente foi choque séptico (n = 30; 30.3%) e, desse diagnóstico, o local de origem mais frequente foi abdominal (n = 17), pulmonar (n = 7), urinário (n = 4) e tecidos moles (n = 2).

**Conclusões:** a administração inadequada e o uso excessivo de antibióticos estão associados ao aumento da resistência bacteriana e, portanto, ao aumento do risco de mortalidade, e o choque séptico de origem pulmonar está associado ao aumento da resistência e da mortalidade.

**Palavras-chave:** antibioterapia, choque séptico, multiresistência bacteriana, sepsis.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos infecciosos severos y generalizados son padecimientos frecuentes dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), registrando una mortalidad de 10-40%, en la cual influyen factores como la edad, comorbilidades, tipo de microorganismo causante y localización geográfica.<sup>1</sup> El choque séptico se considera el

\* Hospital General La Villa. México.

Recibido: 15/09/2023. Aceptado: 23/10/2023.

**Citar como:** Bernabé DMC. Factores más comunes de resistencia bacteriana y su relación con la mortalidad. Med Crit. 2024;38(4):271-275. <https://dx.doi.org/10.35366/118217>

[www.medigraphic.com/medicinacritica](http://www.medigraphic.com/medicinacritica)

estadio más severo de la sepsis, al causar afectaciones en el sistema circulatorio y procesos celulares.<sup>2</sup> Se estima que las infecciones agudas representan 0.31% del total de egresos hospitalarios en México, 27% de los ingresos a la UCI y una mortalidad de 30%.<sup>3</sup> En los últimos años, la resistencia bacteriana ha sido un factor determinante en la tasa de mortalidad de pacientes con ingreso a la UCI, con un estimado de 20-40%.<sup>4</sup> Los criterios inadecuados en la indicación de antibióticoterapia ha generado multirresistencia en bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Acinetobacter baumannii*, *Aspergillus spp*, *Enterococcus faecium* y *Pseudomonas aeruginosa*, las cuales son responsables de la mayoría de los cuadros sépticos dentro de la UCI.<sup>5</sup> La resistencia bacteriana es considerada un problema de salud mundial, al reducir la eficacia de antibióticos como la vancomicina, meticilina, carbapenémicos y betalactámicos, y por ende, incrementando la morbilidad y mortalidad en los servicios médicos, especialmente dentro de la UCI.<sup>6</sup> En este sentido, es importante llevar a cabo investigaciones relacionadas. La idea central del presente protocolo es investigar cuáles son los factores más comunes de resistencia bacteriana y su relación con la mortalidad en pacientes ingresados a la UCI del Hospital General La Villa en el periodo 2021-2023, con el propósito de generar alternativas de manejo terapéutico eficiente en esta institución.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo, ambispectivo y analítico, que consideró como universo a los pacientes del Hospital General La Villa de la Ciudad de México. El periodo de estudio fue enero de 2021-mayo de 2023.

Durante la investigación, se identificaron y seleccionaron expedientes y pacientes con ingreso a la UCI que cumplían con los criterios de selección. Se recolectó información referente a: proceso infeccioso, hemocultivo, microorganismos identificados, resistencia bacteriana, mortalidad, estancia hospitalaria, sexo, edad, comorbilidades y ventilación mecánica.

**Criterios de inclusión:** 1) Expedientes y pacientes con infecciones corroboradas. 2) Expedientes y pacientes con resultado positivo de cultivo con antibiograma. 3) Pacientes mayores de 18 años ingresados a la UCI.

**Criterios de exclusión:** 1) Expedientes y pacientes con estancia intrahospitalaria en terapia intensiva menor de 24 horas. 2) Pacientes sin reporte de cultivos.

**Criterios de eliminación:** 1) Expedientes incompletos. 2) Pacientes que fueran egresados a otra unidad hospitalaria.

**Análisis estadístico.** Los datos recolectados se concentraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para posteriormente ser analizados a través del

software estadístico SPSS v. 25, utilizando estadística descriptiva: 1) medidas de tendencia central (media, mediana); 2) medidas de dispersión (rango, desviación estándar); 3) frecuencias y porcentajes. De igual modo, se utilizó estadística inferencial con prueba t de Student o U de Mann-Whitney y  $\chi^2$  con intervalo de confianza de 95%.

## RESULTADOS

El total de expedientes clínicos revisados fueron 209. Sin embargo, sólo 99 (47.4%) cumplieron con los criterios de selección. Los hombres representaron 27.3% (n = 27) y las mujeres 72.7% (n = 72).

La edad promedio registrada fue  $42 \pm 15.1$  años. Predominaron los pacientes con edades de 20-40 años (n = 57; 57.6%) (Figura 1).

La presencia de una o más comorbilidades se registró en 55 (55.6%) pacientes. Aquellos con diabetes fueron 37 (66.1%) y con hipertensión 11 (19.6%) (Figura 2).

La mayoría de casos (n = 55; 55.6%) procedieron del Servicio de Urgencias, seguido por Cirugía General (n = 15; 15.2%), Quirófano (n = 12; 12.1%) y Tococirugía (n = 12; 12.1%) (Figura 3).

Los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron: choque séptico (n = 30; 30.3%), TCE (n = 11; 11.1%), enfermedad hipertensiva del embarazo (n = 9; 9.1%) y cetoacidosis diabética (n = 6; 6.1%) (Figura 4).

El diagnóstico de ingreso más frecuente fue choque séptico (n = 30; 30.3%), y de este diagnóstico el sitio de origen más común fue abdominal (n = 17), pulmonar (n = 7), urinario (n = 4), tejidos blandos (n = 2).

Los antibióticos más utilizados fueron imipenem (n = 37; 37.3%), ceftriaxona (n = 25; 25.2%) y metronidazol (n = 10; 10.1%).

La totalidad de pacientes contó con cultivos; resultó negativo en 12 (12.1%). De los resultados positivos, ocho (9.2%) fueron multidrogorresistentes, 22 (25.3%) resistentes y 57 (65.5%) sensibles.

La estancia hospitalaria fue de  $7.68 \pm 5.69$  días; siendo más frecuente (n = 44; 44.4%) el periodo de 1-3 días, seguido por 4-6 (n = 29; 29.3%) y  $\geq 7$  (n = 26; 26.3%).

El promedio de días con antibiótico fue  $5.09 \pm 3.75$ .

La ventilación mecánica se requirió en 57 (57.6%) pacientes con un tiempo promedio de  $4.7 \pm 3.6$  días.

La hospitalización se registró en 79 (79.79.8%) pacientes, el traslado en cinco (5.1%) y la defunción en 15 (15.2%).

## DISCUSIÓN

Los hallazgos en esta investigación demuestran que los factores más comunes de resistencia bacteriana son la inadecuada administración y uso excesivo de anti-

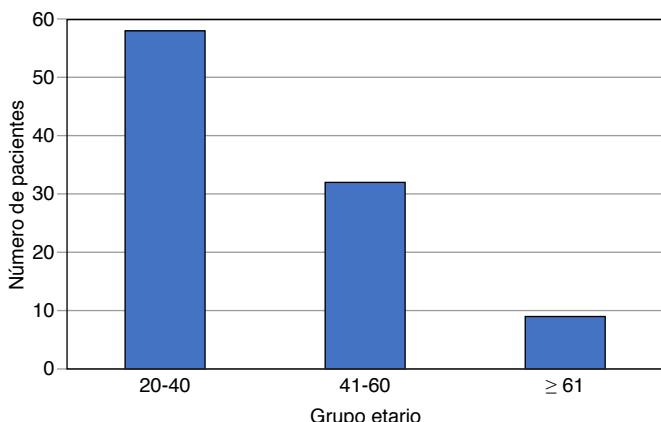


Figura 1: Grupos etarios.

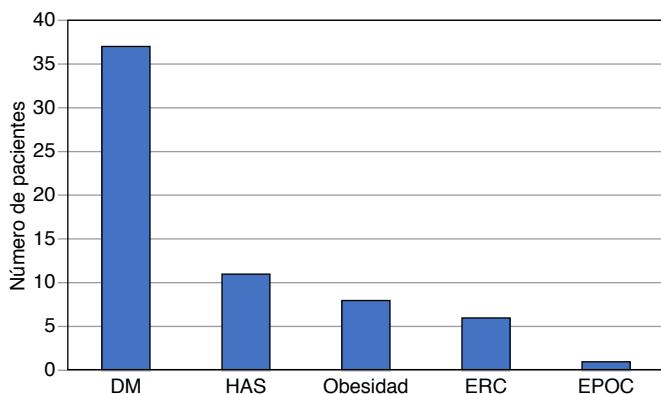


Figura 2: Comorbilidades.

DM = diabetes mellitus. HAS = hipertensión arterial sistémica. ERC = enfermedad renal crónica. EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

bióticos asociándose con mayor tasa de mortalidad en pacientes ingresados a la UCI del Hospital General La Villa. Es importante señalar que la resistencia bacteriana es determinada por diversos factores clínicos, demográficos, sociales, culturales y económicos. En este sentido, se alcanzaron los objetivos planteados en el estudio, permitiendo brindar información epidemiológica relevante en el manejo de pacientes en estado crítico.

El principal diagnóstico de ingreso de la UCI en este hospital fue el choque séptico y, en muchos de los casos, son pacientes que ingresan con disfunciones o fallas orgánicas que ensombrecen el pronóstico y además con esquemas antimicrobianos diversos sin cumplir protocolos de escalonamientos. Esto puede explicar el porqué en la UCI de esta unidad hospitalaria se presenta una gran variedad de gérmenes multirresistentes. Esto está de acuerdo con los resultados que muestran los autores.<sup>7</sup>

Las variables sociodemográficas, como sexo y grupo etario, difirieron con lo reportado por Bonnet y colaboradores,<sup>8</sup> quienes realizaron un estudio sobre las consecuencias clínicas de la resistencia bacteriana en la UCI.

Esto probablemente por el nivel hospitalario y las condiciones sociodemográficas de la población de estudio.

La frecuencia de comorbilidades encontrada en este estudio difiere con lo señalado por Abbara y asociados<sup>9</sup> quienes efectuaron una investigación con el objetivo de evaluar la revisión y retroalimentación posteriores a la prescripción de antibióticos, debido a las condiciones socioculturales y de acceso a los servicios médicos de prevención.

En cuanto al tiempo de estancia hospitalaria y el uso de ventilación mecánica, no se encontró información relevante con la cual contrastar los resultados. Sin embargo, Patini y su equipo<sup>4</sup> llevaron a cabo un metaanálisis referente a la idoneidad en la prescripción de antibiótoterapia y su asociación con la resistencia bacteriana, en la cual señalan que indicadores como estancia hospitalaria y días de ventilación mecánica son determinantes sobre el resultado clínico.

Los microorganismos identificados en este estudio fueron similares a lo reportado por Rubio<sup>10</sup> quien reali-

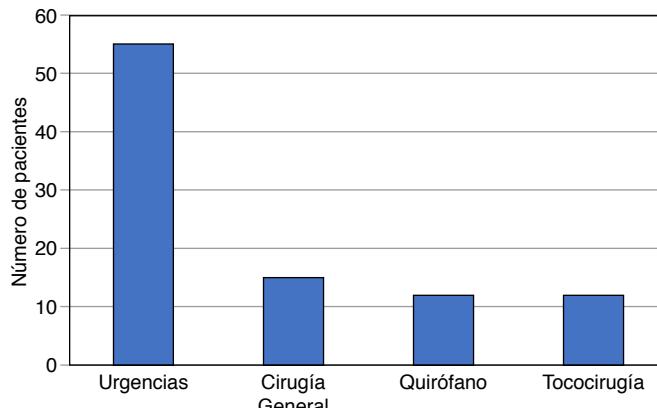


Figura 3: Servicio de procedencia de los pacientes.

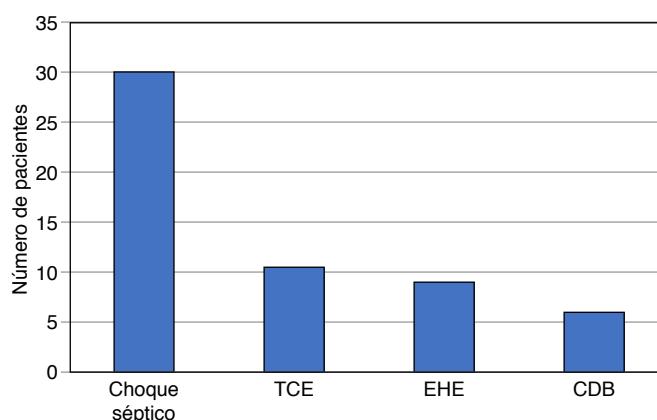


Figura 4: Diagnósticos de ingreso.

CDB = cetoacidosis diabética. EHE = enfermedad hipertensiva del embarazo. TCE = traumatismo craneoencefálico.

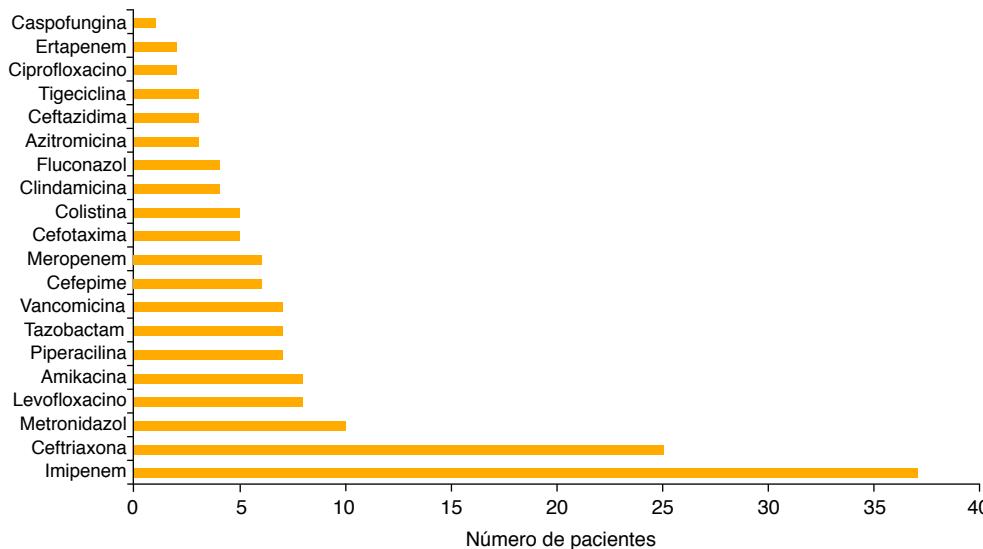


Figura 5:

Número de pacientes respecto al antibiótico administrado.

zó una revisión bibliográfica orientada al análisis de aspectos biológicos en el uso de antibióticos y resistencia bacteriana, señalando que bacterias como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* son las principales causantes de brotes hospitalarios.

La Figura 5 ilustra que predominan dos grupos de antibióticos que muestran alta resistencia bacteriana: «carbapenémicos y cefalosporinas de tercera generación». Esto es preocupante en esta unidad hospitalaria, ya que nos indica un abuso y mal uso de estos antimicrobianos, por lo cual debemos considerarlos antibióticos de prioridad crítica y no prescribir este tipo de antibióticos sin tener el soporte de un antibiograma.

La resistencia encontrada en la presente investigación osciló con los valores reportados por Bonnet y colaboradores,<sup>8</sup> quienes señalan que la resistencia bacteriana en la UCI es motivo de alto consumo de recursos y disminución de los indicadores de calidad. En su estudio reportaron una tasa de resistencia de 36.7%.

El Servicio de Urgencias es el lugar de procedencia de la mayoría de pacientes que ingresan a la UCI. Esta referencia se toma en cuenta debido a que los pacientes en este servicio llegan con tratamientos antimicrobianos múltiples y ya con cultivos donde se detectan gérmenes multirresistentes; y en este trabajo encontramos que ya en la UCI se agregan otros esquemas antimicrobianos que empeoran la evolución del paciente. Por lo tanto, será recomendable evitar el uso de estos antibióticos para limitar el daño.

## CONCLUSIONES

1. Los microorganismos resistentes más comunes fueron *Staphylococcus epidermidis* meticilino resistente, sensible rifampicina; *Acinetobacter baumannii* multi-

drogorresistente; *Staphylococcus aureus* metilcilino resistente, sensible tigeciclina; *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, sensible linezolid; *Acinetobacter nosocomialis* multidrogorresistente; *Staphylococcus cohnii* resistente a metilcilina, sensible rifampicina; *Acinetobacter baumannii* resistente.

2. Los sitios más frecuentes de choque séptico fueron abdominal, pulmonar, urinario, tejidos blandos.
3. La mortalidad fue mayor en aquellos pacientes con microorganismos multidrogorresistentes y resistentes.
4. El grupo etario predominante en este estudio fue el de 20-40 años.
5. En este estudio predominaron las mujeres.
6. Las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes e hipertensión arterial.
7. La ventilación mecánica se colocó en la mayoría de pacientes en estudio.
8. Los carbapenémicos son los antibióticos más utilizados y se asocian a resistencia bacteriana y mortalidad.
9. De los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos (UCIA) en el periodo de estudio con diagnóstico de choque séptico (67%), un 42% hizo resistencia bacteriana.

## REFERENCIAS

1. Chen CY, Chiu CT, Lee HS, Lai CC. The impact of vitamin C-containing treatment on the mortality of patients with sepsis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Infect Public Health*. 2022;15(12):1514-1520.
2. Wu J, Tang B, Qiu Y, Tan R, Liu J, Xia J, et al. Clinical validation of a multiplex droplet digital PCR for diagnosing suspected bloodstream infections in ICU practice: a promising diagnostic tool. *Crit Care*. 2022;26(1):243.
3. Rizo Amézquita JN, Molina AA. La sepsis como causas de egreso hospitalario en México; una revisión retrospectiva 2008-2015. *BOLETIN CONAMED – OPS*. 2018;3(17):7-15.

4. Patini R, Mangino G, Martellacci L, Quaranta G, Masucci L, Gallenzi P. The effect of different antibiotic regimens on bacterial resistance: a systematic review. *Antibiotics (Basel)*. 2020;9(1):22.
5. Auzin A, Spits M, Tacconelli E, Rodríguez-Baño J, Hulscher M, Adang E, et al. What is the evidence base of used aggregated antibiotic resistance percentages to change empirical antibiotic treatment? A scoping review. *Clin Microbiol Infect*. 2022;28(7):928-935.
6. Balderrama-González AS, Piñón-Castillo HA, Ramírez-Valdespino CA, Landeros-Martínez LL, Orrantia-Borunda E, Esparza-Ponce HE. Antimicrobial resistance and inorganic nanoparticles. *Int J Mol Sci*. 2021;22(23):12890.
7. Mutuku C, Gazdag Z, Melegh S. Occurrence of antibiotics and bacterial resistance genes in wastewater: resistance mechanisms and antimicrobial resistance control approaches. *World J Microbiol Biotechnol*. 2022;38(9):152.
8. Bonnet V, Dupont H, Glorion S, Aupée M, Kipnis E, Gérard JL, et al. Influence of bacterial resistance on mortality in intensive care units: a registry study from 2000 to 2013 (IICU Study). *J Hosp Infect*. 2019;102(3):317-324.
9. Abbara S, Pitsch A, Jochmans S, Hodjat K, Cherrier P, Monchi M, et al. Impact of a multimodal strategy combining a new standard of care and restriction of carbapenems, fluoroquinolones and cephalosporins on antibiotic consumption and resistance of *Pseudomonas aeruginosa* in a French Intensive Care Unit. *Int J Antimicrob Agents*. 2019;53(4):416-422.
10. Camargo Rubio RDC. Bioética en el uso de antibióticos: diálogo entre la biología y la ética en cuidado intensivo. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. 2018;18(3):131-139.

**Conflictos de intereses:** sin conflicto de intereses.

*Correspondencia:*

**Mari Carmen Bernabé Damián**

**E-mail:** meri\_201089@hotmail.com