



# Análisis de resistencia antimicrobiana en infecciones bacterianas en el Hospital Central del Estado de Chihuahua

## Analysis of antimicrobial resistance in bacterial infections at the Central Hospital of the State of Chihuahua

Rubén Ignacio Jáuregui Beovide,<sup>\*,‡</sup> Georgina Molina Carrillo,<sup>§</sup> Manuel David Pérez Ruiz,<sup>\*,¶</sup> Jazmín Nieto Domínguez<sup>\*,||</sup>

**Citar como:** Jáuregui BRI, Molina CG, Pérez RMD, Nieto DJ. Análisis de resistencia antimicrobiana en infecciones bacterianas en el Hospital Central del Estado de Chihuahua. Acta Med GA. 2026; 24 (3): 207-214. <https://dx.doi.org/10.35366/123138>

### Resumen

**Introducción:** la resistencia antimicrobiana es un desafío importante en el manejo de infecciones asociadas con la atención a la salud. **Objetivo:** determinar los patrones de resistencia antimicrobiana en infecciones bacterianas en el Hospital Central del Estado de Chihuahua. **Material y métodos:** se realizó un estudio no experimental, descriptivo, analítico, así como el diseño de estudio es observacional, transversal y retrospectivo. Se recolectaron 328 aislamientos bacterianos de los últimos dos años de pacientes hospitalizados en el Hospital Central del Estado de Chihuahua. **Resultados:** se generó por medio de métodos de identificación microbiológica estándar y prueba de sensibilidad antimicrobiana. Se identificaron tasas elevadas para cefalosporina de tercera generación, carbapenémicos y aminoglucósidos. Las áreas más afectadas son la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y áreas quirúrgicas. Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) más prevalentes fueron la neumonía asociada con ventilación mecánica. **Conclusiones:** las conclusiones incluyen el diseño de una guía hospitalaria adaptada a la evidencia epidemiológica real del centro hospitalario en estudio.

**Palabras clave:** terapia dirigida, resistencia antimicrobiana, resistencia extendida, multiresistencia, infección asociada a la atención de la salud.

### Abstract

**Introduction:** antimicrobial resistance is a major challenge in the management of infections associated with health care. **Objective:** determine the patterns of antimicrobial resistance in bacterial infections at the Central Hospital of the State of Chihuahua. **Material and methods:** a non-experimental, descriptive, analytical study was conducted, as well as the study design is observational, cross-sectional and retrospective. 328 bacterial isolates were collected from the last two years from patients hospitalized at the Central Hospital of the State of Chihuahua. **Results:** it was generated through standard microbiological identification methods and antimicrobial sensitivity testing. Identifying high rates for third-generation cephalosporins, carbapenems and aminoglycosides. The most affected areas are the ICU and surgical areas. The most prevalent HAIs were VAP. **Conclusions:** the conclusions include the design of hospital guidelines adapted to the actual epidemiological evidence of the hospital center under study.

**Keywords:** targeted therapy, antimicrobial resistance, extended resistance, multidrug resistance, healthcare-associated infection.

\* Hospital Central del Estado de Chihuahua. México.

‡ Residente de cuarto año de Medicina Interna.

§ Residente de primer año de Medicina Interna. Hospital Angeles Chihuahua. México.

¶ Médico adscrito al Servicio de Cirugía.

|| Coordinadora de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud, Departamento de Epidemiología.

### Correspondencia:

Dr. Rubén Ignacio Jáuregui Beovide  
Correo electrónico: [dr.rjauregui@gmail.com](mailto:dr.rjauregui@gmail.com)

Recibido: 24-02-2025. Aceptado: 31-03-2025.

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



### Abreviaturas:

BLEE = betalactamasas de espectro extendido  
CLSI = *Clinical and Laboratory Standards Institute*  
EUCAST = *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing*  
GLASS = *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System*  
IAAS = infecciones asociadas a la atención de la salud  
IDSA = *Infectious Diseases Society of America*  
INFIVAR = Red Temática de Investigación y Vigilancia de la Farmacorresistencia  
MDR = multirresistencia  
MSRA = *S. aureus* resistente a meticilina  
NAVM = neumonía asociada a ventilación mecánica  
PCR = reacción en cadena de polimerasa  
PDR = panresistencia  
PUCRA = Plan Universitario de Control de la Resistencia Antimicrobiana  
RAM = resistencia antimicrobiana  
SINAVE = Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica  
UCI = Unidad de Cuidados Intensivos/UTI = Unidad de Terapia Intensiva  
XDR = resistencia extendida

## INTRODUCCIÓN

Existe incidencia alta de infecciones bacterianas multirresistentes (MDR) y resistencia extendida (XDR) en el Hospital Central del Estado de Chihuahua, siendo necesario analizar el patrón de resistencia antimicrobiana (RAM), así como implementar medidas preventivas y terapéuticas de forma imprescindible.

La RAM tiene causa multifactorial, incluyendo el uso indebido de antimicrobianos. Hospitalariamente, se relaciona con mayor riesgo de propagación de microorganismos resistentes. Alrededor del 30 y 50% de uso antimicrobiano es innecesario o inadecuado.<sup>1</sup>

La RAM es favorecida por la mala reglamentación, mal uso en ganadería y venta libre de antibióticos. El excesivo uso de agentes mata bacterias sensibles pero deja sobrevivir microorganismos resistentes, facilitando la producción y selección natural de las bacterias. Por otra parte, la RAM también está influenciada por el saneamiento, calidad de antibióticos, diagnósticos y tratamientos, así como por mutaciones genéticas y transferencias de material genético, principalmente por plásmidos.<sup>2,3</sup> La transmisión de plásmidos facilita el intercambio de información de resistencia por conjugación, transformación y transducción.<sup>4</sup>

La RAM puede ser intrínseca, siendo una propiedad natural del microorganismo, o adquirida, la cual resulta de cambios en la estructura genética de la bacteria.<sup>4</sup>

Se han identificado fenotipos de resistencia, según los mecanismos que podemos identificar como: a) modificación en el sitio de acción, en donde las bacterias alteran el blanco del antibiótico, lo que propicia la disminución de su eficacia, b) inactivación enzimática, generando pro-

ducción de enzimas que degradan o alteran el antibiótico (por ejemplo, las betalactamasas) y c) disminución de la acumulación de antibiótico intracelular, ya sea por la producción de bombas de eflujo o bien generando alteraciones en la permeabilidad de la membrana.<sup>5</sup>

En México, la vigilancia de la RAM está estandarizada a través de la Guía para la Vigilancia por Laboratorio de la Resistencia a los Antimicrobianos. Esta guía define criterios para identificar los fenotipos de RAM ya mencionados. Para estandarizar los métodos de análisis y garantizar la confiabilidad de los resultados, se han implementado medidas como: a) uso de metodologías validadas, b) aplicación de puntos de corte, definidos por la CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) o la EUCAST (*European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing*), c) implementación de pruebas fenotípicas específicas y d) uso de controles de calidad.<sup>5</sup>

También se ha estandarizado la clasificación de la RAM en: multirresistencia (MDR), con resistencia a tres o más familias de antimicrobianos; resistencia extendida (XDR), siendo resistente a todos los antimicrobianos, excepto a uno o dos grupos, y panresistencia (PDR), con resistencia a todos los antibióticos disponibles.<sup>4,6,7</sup>

La propagación de microorganismos multirresistentes ha sido un desafío global. Se han identificado enterobacterias resistentes a carbapenémicos y productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), como *E. coli* y *K. pneumoniae*, además de las no fermentadoras como *P. aeruginosa* y *A. baumannii*, presentando resistencia cruzada a múltiples grupos y familias de antibióticos.<sup>8,9</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona la última definición operativa por categoría; en el 2024 se enlistaron los patógenos bacterianos prioritarios:

- a) Grupo crítico. Son los patógenos que representan la mayor amenaza para la salud pública, ya que se cuenta con tratamiento limitado, alta tasa de mortalidad y morbilidad, y tendencia creciente a la RAM. En este grupo se encuentran patógenos como enterobacterias resistentes a carbapenémicos y a cefalosporinas de tercera generación, *A. baumannii* resistente a carbapenémicos y *M. tuberculosis* resistente a rifampicina.
- b) Grupo alto. Son aquellos difíciles de tratar, causan una carga importante de enfermedad, muestran tendencia creciente a la RAM, son difíciles de prevenir y altamente transmisibles. A pesar de no ser críticos globalmente, en algunas áreas pueden llegar a serlo. El tratamiento puede ser limitado. Dentro de este grupo se encuentran *S. typhi* y *Shigella spp.* resistentes a quinolonas, *P. aeruginosa* resistente a carbapenémicos, *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA), *E. faecium* resistente a vancomicina, entre otros.

- c) Grupo moderado. Asociados con dificultad moderada para manejo, con morbilidad y mortalidad moderada, y con tendencias moderadas en resistencia. Relativamente con más opciones de tratamiento en desarrollo. Algunos ejemplos de este grupo son: *S. pneumoniae* y *S.* del grupo A resistentes a macrólidos, *H. influenza* resistente a penicilina y *S.* del grupo B resistente a penicilina.<sup>10</sup>

Uno de los más grandes retos para la salud pública son las infecciones nosocomiales, las cuales generan una alta morbimortalidad; su espectro patogénico y patrones de resistencia varían en distintas regiones del mundo. Los patógenos asociados a infecciones nosocomiales con mayor impacto son, por mencionar algunos en nuestro medio: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *A. baumannii*.<sup>8</sup>

Se estima que, para el 2050, la mortalidad por resistencia antimicrobiana superará incluso al cáncer, con más de 2,000 muertes diarias, siendo además el costo anual por arriba de los 100 billones de dólares, lo que impulsará a las empresas farmacéuticas a abandonar la investigación en antimicrobianos.<sup>4</sup>

La RAM se está acelerada por el uso excesivo de antibióticos. El *Public Health England* reportó una reducción del 7.5% en su consumo, siendo la conciencia sobre la RAM el incentivo principal.

La guía GLASS (*Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System*) de la OMS, desde el 2015, ha estandarizado la vigilancia de la RAM, siendo México parte de este sistema, permitiendo optimizar el uso de antimicrobianos y su prescripción.<sup>11</sup>

La RAM es una de las amenazas más grandes para la salud pública, llegando a estimarse más de 10 millones de muertes anuales para el 2050, sin medidas que tomar; es esencial realizar estrategias efectivas como la terapia dirigida.<sup>12</sup>

La terapia dirigida es una estrategia de tratamiento basada en identificar el perfil de susceptibilidad de las bacterias causantes del proceso infeccioso, el cual se adquiere mediante pruebas rápidas y específicas, permitiendo seleccionar el antimicrobiano más efectivo y optimizar el tratamiento. La terapia dirigida minimiza el uso innecesario de antibióticos y reduce el proceso que lleva al desarrollo de la RAM. Por su parte, los avances en secuenciación genética y biología molecular han sido esenciales para identificar los genes de resistencia de forma rápida y precisa.<sup>13</sup>

Se han realizado otras prácticas que favorecen la disminución de la RAM, como el modelo de administración responsable de antibiótico, en donde el *stewardship* antimicrobiano mejora el uso adecuado de antibiótico en dosis, duración y vía de administración, incluyendo evaluación del estado clínico del paciente, desescalamiento antibiótico y evaluación diaria del tratamiento.<sup>14</sup> La IDSA (*Infectious Diseases Society of America*), por su parte, recomienda

guías empíricas basadas en la ecología hospitalaria para reducir la RAM, disminuir la estancia hospitalaria y reducir costos.<sup>15</sup> Se recomienda implementar protocolos de uso de antibióticos en hospitales, regulando su selección, dosis y duración; la educación continua del personal de salud es crucial para optimizar su uso.<sup>16</sup>

Este estudio tiene como objetivo determinar los patrones de RAM en infecciones bacterianas en el Hospital Central del Estado de Chihuahua, así como analizar los perfiles de RAM más prevalentes y evaluar los sitios de probable contaminación y riesgo de infecciones.

## Planteamiento de problema

El Hospital Central del Estado de Chihuahua ha sido víctima del aumento en la incidencia de infecciones multirresistentes (MDR) y de resistencia extendida (XDR), limitando las opciones terapéuticas. No se ha determinado con exactitud el perfil de resistencia ni hay guías basadas en datos locales, lo que aumenta el problema y favorece el mal uso de antimicrobianos, contribuyendo a la morbimortalidad y al aumento del costo institucional. Esta práctica obliga a recurrir a antibióticos de amplio espectro, lo que promueve aún más la RAM.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron los resultados de cultivos aislados durante el año 2023 y 2024, clasificados por sitio de aislamiento (urinario, hemocultivos, pleural, expectoración y de heridas) y obtenidos del Departamento de Epidemiología. Se realizó el análisis de variables dependientes e independientes; los resultados de los cultivos se capturaron en una base de datos.

Este estudio es de tipo no experimental, descriptivo y analítico. El diseño es un estudio observacional, transversal y retrospectivo, teniendo como objetivo analizar la resistencia antimicrobiana en pacientes hospitalizados en el Hospital Central del Estado de Chihuahua.

La población de estudio estuvo conformada por pacientes atendidos en este nosocomio, específicamente aquellos con cultivos positivos obtenidos en los años 2023 y 2024. Se incluyeron únicamente pacientes con mayoría de edad, excluyendo todos aquellos con datos incompletos o faltantes; además, se eliminaron registros duplicados.

Para la determinación de la muestra se asumió un valor conservador de prevalencia del 50%, dado que no se cuenta con datos previos al respecto. Se estableció un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5%, resultando un tamaño mínimo de muestra de 155 sitios de aislamiento.

Las variables de estudio fueron: dependientes, independientes y terciarias. Las dependientes incluyeron el agente

identificado en cultivos; las independientes incluyeron el perfil de resistencia antimicrobiana, los resultados de antibiograma y el tratamiento antibiótico administrado. Por último, las terciarias incluyeron edad, género y gravedad de la infección.

### Análisis estadístico

Se capturaron las variables en Excel y se analizaron con SPSS 25. Se realizó un análisis descriptivo de los cultivos con frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. Se aplicó  $\chi^2$  para variables nominales y t de Student para cuantitativas. Se resumieron los patógenos más frecuentes y sus patrones de resistencia.

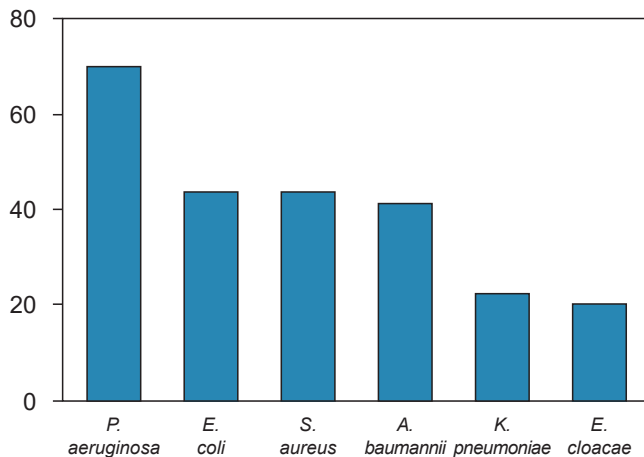
## RESULTADOS

Se recabaron 328 cultivos positivos entre enero 2023 y septiembre 2024, de los cuales 217 corresponden a muestras en hombres (66.15%) y 111 en mujeres (33.84%). Hubo mayor incidencia en mujeres de 50 a 59 años de edad y en hombres de 30 a 39 años; la moda fue de 57 años en hombres y 49 en mujeres. La media de edad fue de 47.41 años.

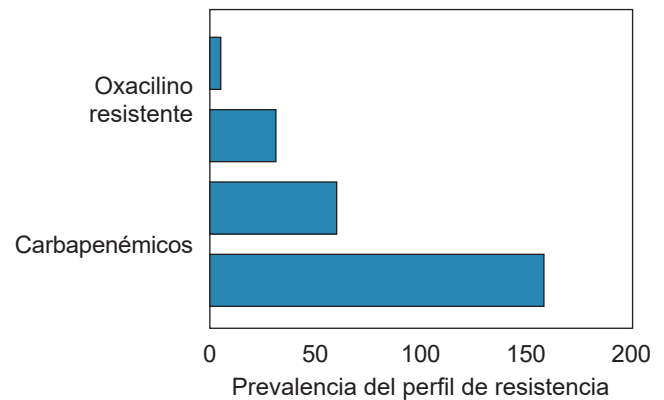
Los patógenos más prevalentes fueron bacterias no fermentadoras (41.15%), enterobacterias (35.06%) y cocos grampositivos (23.47%). *P. aeruginosa* fue la más frecuente (21.3%), seguida de *E. coli* y *S. aureus* (13.4% cada una), *A. baumannii* (12.5%), *K. pneumoniae* (6.7%) y *E. cloacae* (6.1%) (Figura 1).

Dentro de los perfiles de resistencia antimicrobiana, se identificaron MDR en 192 aislamientos y XDR en 95.

**Figura 1:** Prevalencia de patógenos. Se observa que *Pseudomonas aeruginosa* presenta la mayor prevalencia, seguida de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*. *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae* muestran valores menores.



**Figura 2:** Prevalencia del perfil de resistencia a antibióticos en los patógenos estudiados. Se observa una mayor resistencia a carbapenémicos.



Los mecanismos de RAM identificados fueron: carbapenémicos (46%), sin confirmarse de forma fenotípica o genotípica la producción de carbapenemasas, seguidos de BLEE (17.38%) y estafilococos resistentes a la oxacilina (8.84%). Se detectaron tres aislamientos con resistencia a la vancomicina (Figura 2).

Se observó que *A. baumannii* presenta alta resistencia a imipenem y meropenem (95.12%), ciprofloxacino (78.05%) y levofloxacino (82.93%). *P. aeruginosa*, con resistencia moderada a piperacilina/tazobactam (32.86%) y cefepima (34.29%), y menor resistencia a carbapenémicos (30%). *E. coli*, con resistencia a ceftriaxona (79.55%) y ciprofloxacino (38.64%), baja resistencia a imipenem y meropenem (menor de 4.55%). *K. pneumoniae*, con resistencia alta a ceftriaxona (63.64%) y cefepima (68.18%), resistencia moderada a imipenem (27.27%) y meropenem (31.82%). *S. aureus*, con alta resistencia a eritromicina (50%) y clindamicina (43.28%), y baja a linezolid (4.55%), vancomicina (6.82%) y rifampicina (4.55%) (Tabla 1).

Las áreas hospitalarias con mayor aislamiento se encuentran en: área de quirófano (126 aislamientos), Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de adultos (60 aislamientos), medicina interna (59 aislamientos) y cuidados intermedios (55 aislamientos). La tasa de patógenos prevalentes por área se muestra en la Figura 3.

**Quirúrgico:** *P. aeruginosa* (7.93/100), *E. coli* (6.71/100), *A. baumannii* (4.88/100), *Klebsiella spp.* (4.87/100), *S. aureus* (4.26/100).

**UTI:** *S. aureus* (3.66/100), *P. aeruginosa* y *A. baumannii* (2.74/100), *Klebsiella spp.* (1.82/100), *E. coli* (1.52/100).

**Medicina interna:** *Klebsiella spp.* (3.96/100), *P. aeruginosa* (3.66/100), *E. coli* (3.05/100), *S. aureus* (1.82/100).

**Cuidados intermedios:** *P. aeruginosa* (4.57/100), *A. baumannii* (2.44/100), *Klebsiella spp.* (2.13/100), *E. coli* y *S. aureus* (1.52/100).

En relación con las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS), se identificaron: neumonía asociada a ventilación mecánica (23.78%), bacteriemia primaria (18.29%), infecciones de sitio quirúrgico (17.99%) e infecciones de piel y tejidos blandos (16.16%). En la *Figura 4* se muestran los patógenos más frecuentes involucrados en las IAAS.

Se determinó el impacto en días de estancia hospitalaria. Los patógenos con mayor impacto fueron *P. aeruginosa* (2,818 días), *S. aureus* (1,679 días), *A. baumannii* (1,134 días), *E. coli* (982 días) y *K. pneumoniae* (955 días). En relación con las IAAS, el impacto en días fue: infecciones de piel y tejidos blandos (2,200 días), neumonía asociada a ventilación mecánica (2,124 días), infección de sitio quirúrgico (1,737 días) y bacteriemia primaria (1,534 días).

Finalmente, se clasificaron los patógenos según la prioridad establecida por la OMS, siendo grupo crítico: *A. baumannii*, *P. aeruginosa* y *Enterobacterias* y grupo de alta prioridad: *Enterobacterias*, *S. aureus*. No se reportaron patógenos en el grupo de prioridad media.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existe una alta prevalencia de resistencia bacteriana como *K. pneumoniae* (BLEE) y *P. aeruginosa* (MDR), similar a reportes internacionales, lo que evidencia un incremento

en la resistencia de enterobacterias a cefalosporinas de tercera generación y en *P. aeruginosa* a carbapenémicos.<sup>17-19</sup> Comparando estos resultados con la lista de patógenos prioritarios de la OMS 2024, podemos observar cierta similitud, destacando su relevancia global en la RAM.

En el estudio descrito, la elevada resistencia de *A. baumannii* a imipenem y meropenem, y, moderadamente, de *P. aeruginosa* a carbapenémicos coinciden con la preocupación de la OMS sobre la resistencia frente a los carbapenémicos en estos patógenos.<sup>8</sup>

Asimismo, en un estudio realizado por la INVIFAR (Red Temática de Investigación y Vigilancia de la Farmacorresistencia) se identificaron patógenos similares a los aislados en el Hospital Central del Estado de Chihuahua; ambos estudios muestran alta resistencia antimicrobiana, principalmente a carbapenémicos en *A. baumannii* y *P. aeruginosa*. No obstante, la extensión del estudio de la red INVIFAR es sobresaliente, ya que se realizan análisis de detección de carbapenemasas mediante reacción en cadena de polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés), reportando alta prevalencia en el gen blaNDM, tanto en *E. coli* como en *K. pneumoniae*, mientras que en nuestro estudio no se confirmó la producción de carbapenemasas.<sup>20</sup>

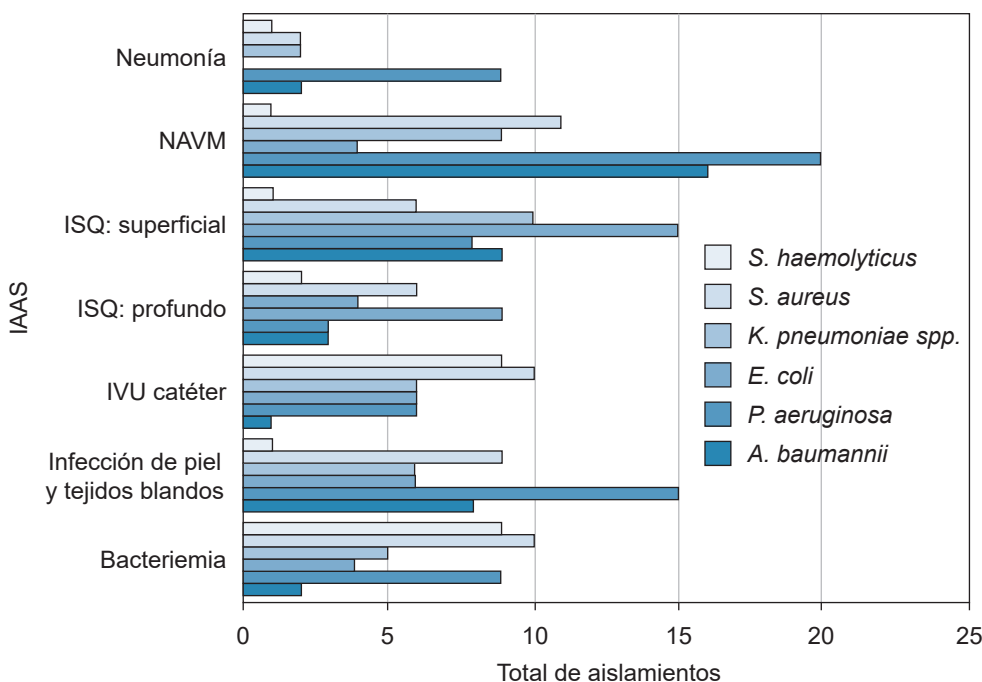
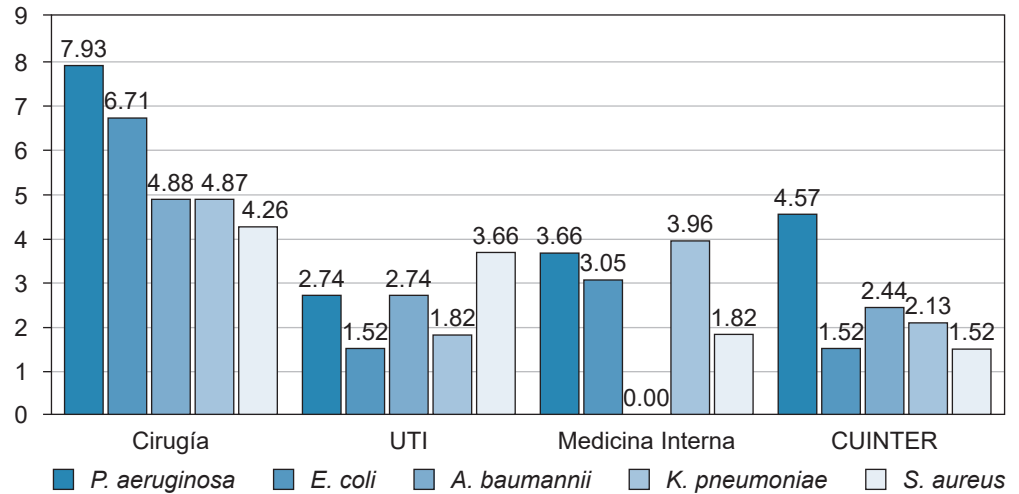
Este estudio refleja una alta carga de resistencia en patógenos críticos y de prioridad alta, por lo que destaca la necesidad de implementar programas de vigilancia epidemiológica y control antimicrobiano local; en hospitales con estas estrategias se reduce significativamente la resistencia. También resalta el impacto de pruebas diagnósticas

**Tabla 1:** Patógenos con mayor prevalencia y su porcentaje de resistencia antimicrobiana.

Antibiótico	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Amikacina	68.29	57.14	2.27	31.82	0.00
Gentamicina	68.29	30.00	22.73	59.09	13.64
Pipetazo	2.44	32.86	13.64	36.36	0.00
Ceftriaxona	0.00	7.14	79.55	63.64	11.36
Cefepima	2.44	34.29	40.91	68.18	0.00
Ciprofloxacino	78.05	30.00	38.64	40.91	36.36
Levofloxacino	82.93	25.71	34.09	36.36	6.82
Clindamicina	82.93	0.00	0.00	0.00	43.18
Eritromicina	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Imipenem	80.49	32.86	2.27	27.27	0.00
Meropenem	95.12	30.00	4.55	31.82	0.00
Linezolid	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55
Vancomicina	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82
Oxacilina	0.00	0.00	0.00	0.00	38.64
Rifampicina	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55
Total de aislamientos	41	70	44	22	44

**Figura 3:**

Tasa de patógenos por área hospitalaria. Mayor presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* en el área de cirugía; en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en Medicina Interna y Cuidados Intermedios (CUINTER), la distribución de patógenos varía, con menor prevalencia.



**Figura 4:**

Frecuencia de patógenos aislados según la infección asociada a la atención en salud (IAAS). Se muestra que *Pseudomonas aeruginosa* es más prevalente en las IAAS como neumonía, neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM), infección de piel y tejidos blandos y bacteriemia. ISQ = infección del sitio quirúrgico. IVU = infección de vía urinaria.

rápidas, así como pruebas fenotípicas, en la gestión de la resistencia antimicrobiana.

Como patógenos más prevalentes encontramos: *P. aeruginosa* (21.3%), *E. coli* (13.4%) y *S. aureus* (13.4%). La MDR se identificó en el 59.5% de aislamientos, predominando resistencia a carbapenémicos (46%) y BLEE (17.38%). Las áreas de mayor incidencia fueron quirúrgica (38.41%) y UCI (18.29%). Las infecciones de piel y tejidos blandos representaron la mayor carga hospitalaria (2,200 días).

Este estudio otorga un panorama detallado sobre la resistencia antimicrobiana en el Hospital Central del Estado de Chihuahua, identificando tendencias locales relevantes.

Además, subraya la importancia del control de infecciones y del uso racional de antimicrobianos para reducir la resistencia y mejorar el pronóstico hospitalario.

En el marco del acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018, en donde se declara la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos, con la finalidad de buscar coordinar esfuerzos institucionales y de diversos sectores para abordar integralmente la problemática de la RAM en México, se establece con puntualidad, referente a la vigilancia, prevención y control de resistencia antimicrobiana en México, lo siguiente:

1. Mejorar la concientización y comprensión de la RAM por medio de campañas educativas dirigidas al público en general y al personal de salud.
2. Fortalecer la vigilancia y la investigación por medio de la implementación de un sistema de monitoreo para identificar patrones de resistencia.
3. Disminuir la incidencia de infecciones, promoviendo prácticas para mitigar el hacinamiento y medidas de prevención, tanto en contexto clínico como comunitario, impulsando prácticas de higiene.
4. Optimización en el uso de antimicrobianos, al fomentar la prescripción y administración responsable de antibióticos en práctica humana y veterinaria.
5. Finalmente, fomentar la investigación y desarrollo de nuevas herramientas contra la RAM, incentivando la creación de nuevos antimicrobianos, alternativas terapéuticas y mejoramiento del diagnóstico.<sup>21</sup>

De igual manera, el Plan Universitario de Control de la Resistencia Antimicrobiana (PUCRA) menciona las consideraciones a tomar en nuestro centro hospitalario, concordante con otras guías nacionales y que vemos como una ventana de oportunidad en nuestro centro hospitalario: fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica, optimización en el uso de antimicrobianos, prevención y control de infecciones, capacitación al personal de salud, investigación y desarrollo de nuevas terapias, e implementación de políticas basadas en evidencia.<sup>22</sup>

A pesar de que la evidencia reportada por nuestro centro hospitalario al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) respalda la importancia de las recomendaciones mencionadas, se necesita reforzar las acciones encaminadas a su cumplimiento

Dentro de las limitaciones, los datos retrospectivos pueden contener sesgos y la muestra se restringió a un sólo hospital, lo que limita la generalización de resultados, al no ser un estudio multicéntrico. La ausencia de herramientas como la PCR y la secuenciación genómica en hospitales de tercer nivel, incluso de segundo, dificulta la identificación de mecanismos de resistencia por fenotipo, incluso para perfil de panresistencia (PDR).

Asimismo, como parte de las fortalezas de este estudio, podemos mencionar su relevancia clínica y epidemiológica, al identificar patógenos prioritarios según la clasificación de la OMS, la evaluación de patrones de RAM dirigidos a un nosocomio y el análisis de las IAAS, considerado un problema crítico en hospitales. Además, la evaluación de la RAM, como la clasificación de los aislamientos según el perfil de resistencia, MDR y XDR, y, por ende, la identificación de resistencia a antibióticos de uso crítico (carbapenémicos, cefalosporinas de tercera generación y glicopéptidos). También se tiene como fortaleza la aplicabilidad en la toma de

decisiones, incluyendo la utilidad de los resultados de este estudio para implementar programas de uso adecuado de antimicrobianos.

## REFERENCIAS

1. Aiesh BM, Nazzal MA, Abdelhaq AI, Abutaha SA, Zyoud SH, Sabateen A. Impact of an antibiotic stewardship program on antibiotic utilization, bacterial susceptibilities, and cost of antibiotics. *Sci Rep.* 2023; 13 (1): 5040. doi:10.1038/s41598-023-32329-6.
2. 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; 11: 1645-1658. doi: 10.2147/IDR.S173867.
3. Ayukekbong JA, Ntemgwam M, Atabe AN. The threat of antimicrobial resistance in developing countries: causes and control strategies. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2017; 6: 47. doi: 10.1186/s13756-017-0208-x.
4. Camacho Silvas LA. Resistencia bacteriana, una crisis actual. *Rev Esp Salud Publica.* 2023; 97: e202302013.
5. Secretaría de Salud. Guía para la vigilancia por laboratorio de la resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2022. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/943601/Gu\\_a\\_para\\_la\\_Vigilancia\\_por\\_Laboratorio\\_de\\_la\\_Resistencia\\_a\\_los\\_Antimicrobianos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/943601/Gu_a_para_la_Vigilancia_por_Laboratorio_de_la_Resistencia_a_los_Antimicrobianos.pdf)
6. Hernández A, Yagüe G, García Vázquez E, Simón M, Moreno Parrado L, Canteras M et al. Infecciones nosocomiales por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente incluido carbapenémicos: factores predictivos y pronósticos. Estudio prospectivo 2016-2017. *Rev Esp Quimioter.* 2018; 31 (2): 123-130.
7. Jiménez Pearson MA, Galas M, Corso A, Hormazábal JC, Duarte Valderrama C, Salgado Marcano N et al. Consenso latinoamericano para definir, categorizar y notificar patógenos multirresistentes, con resistencia extendida o panresistentes. *Rev Panam Salud Publica.* 2019; 43: e65. doi: 10.26633/RPSP.2019.65.
8. Lepe JA, Martínez-Martínez L. Puesta al día en medicina intensiva: infecciones graves por gramnegativos multirresistentes. Mecanismos de resistencia en bacterias gramnegativas. *Med Intensiva.* 2022; 46 (1): 1-9. doi: 10.1016/j.medin.2022.02.004.
9. Shallcross LJ, Howard SJ, Fowler T, Davies SC. Tackling the threat of antimicrobial resistance: from policy to sustainable action. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2015; 370 (1670): 20140082. doi: 10.1098/rstb.2014.0082.
10. Organización Mundial de la Salud. Lista de patógenos bacterianos prioritarios de la OMS, 2024: patógenos bacterianos de importancia para la salud pública para guiar la investigación, el desarrollo y las estrategias para prevenir y controlar la resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Ginebra: OMS; 2024. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376776/9789240093461-eng.pdf?sequence=1>
11. EclinicalMedicine. Antimicrobial resistance: a top ten global public health threat. *EclinicalMedicine.* 2021; 41: 101221. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101221.
12. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2021; 399 (10325): 629-655. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.
13. Muteeb G, Rehman MT, Shahwan M, Atif M. Origin of antibiotics and antibiotic resistance, and their impacts on drug development: a narrative review. *Pharmacol.* 2023; 16 (11): 1615. doi: 10.3390/ph16111615.
14. Pérez-Torres D, Tamayo-Lomas LM, Domínguez-Gil González M, Almendros-Muñoz R, Sacristán-Salgado MA, González-González E et al. Programa de optimización del uso de antimicrobianos en un Servicio de Medicina Intensiva: análisis retrospectivo observacional

- de los resultados 15 meses después de su implementación. *Rev Esp Quimioter.* 2023; 36 (5): 477-485. doi: 10.37201/req/142.2022.
15. Osorio G, Fresco L, Monclús E, Carbó M, Ortega M. Adecuación del uso de antibióticos de "Categoría Especial" en el Servicio de Urgencias de un hospital de tercer nivel. *Rev Esp Quimioter.* 2020; 33 (1): 24-31. doi: 10.37201/req/066.2019.
  16. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021; 47 (11): 1181-1247. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y.
  17. Smith J, Johnson L, Martinez R. Antimicrobial stewardship programs and the reduction of antimicrobial resistance: A review of current evidence. *J Antimicrob Chemother.* 2022; 77 (5): 1123-1130.
  18. Brown A, Davis M, Wilson T. Guidelines for the treatment of antimicrobial-resistant infections in adults. *Clin Infect Dis.* 2021; 73 (8): e262-e278.
  19. Wang X, Zhang Y, Liu T. Surveillance and reporting of antimicrobial resistance: a global perspective. *J Glob Health.* 2021; 11 (2): 02003.
  20. Moreno LI, Garza-González E. Active surveillance of antimicrobial resistance and carbapenemase-encoding genes according to sites of care and age groups in Mexico: results from the INVIFAR Network. *Pathogens.* 2023; 12 (9): 1144. doi: 10.3390/pathogens12091144.
  21. Consejo de Salubridad General. Acuerdo por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos [Internet]. Diario Oficial de la Federación; 5 de junio de 2018 [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5525043&fecha=05/06/2018#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525043&fecha=05/06/2018#gsc.tab=0)
  22. Plan Universitario de Control de la Resistencia Antimicrobiana (PUCRA), Universidad Nacional Autónoma de México. Recomendaciones para el control de la resistencia antimicrobiana en México [Internet]. Ciudad de México: UNAM; 2019 [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <http://www.puis.unam.mx/ReportePUCRArecomendaciones.pdf>

Si desea consultar los datos complementarios de este artículo, favor de dirigirse a [editorial.actamedica@saludangeles.mx](mailto:editorial.actamedica@saludangeles.mx)