



*Impacto de las infecciones por bacterias multirresistentes en hospitales: mecanismos de resistencia, principales patógenos y estrategias de control. Un artículo de revisión*

*Impact of multidrug-resistant bacterial infections in hospitals: resistance mechanisms, main pathogens, and control strategies. A review article*

*Impacto das infeções bacterianas multirresistentes nos hospitais: mecanismos de resistência, principais agentes patogénicos e estratégias de controlo. Um artigo de revisão*

Anggie Aymeth Jaramillo Nieves<sup>I</sup>

[anggie-15@outlook.es](mailto:anggie-15@outlook.es)

<https://orcid.org/0009-0004-9212-3012>

Nathalia Verónica Fierro Jarrín<sup>II</sup>

[natfierro15@gmail.com](mailto:natfierro15@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0008-3304-9720>

Karen Lizbeth Vásquez Gonzales<sup>III</sup>

[karen.lvg@hotmail.com](mailto:karen.lvg@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0005-1017-9010>

Leslie Estefanía Dávila Pozo<sup>IV</sup>

[lestefania19@gmail.com](mailto:lestefania19@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-0032-1369>

Ariadna Dávila Olmedo<sup>V</sup>

[kva.tdr@gmail.com](mailto:kva.tdr@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0004-2776-7065>

**Correspondencia:** [anggie-15@outlook.es](mailto:anggie-15@outlook.es)

Ciencias de la Salud

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 26 de marzo de 2025 \* **Aceptado:** 24 de abril de 2025 \* **Publicado:** 28 de mayo de 2025

- I. Médico General, Autora independiente egresada de la Universidad Nacional del Chimborazo. Quito – Ecuador.
- II. Interno rotativo de Medicina, Hospital General del IESS Quito Sur. Quito – Ecuador.
- III. Interno rotativo de Medicina, Hospital General del IESS Quito Sur. Quito – Ecuador.
- IV. Interno rotativo de Medicina, Hospital General del IESS Quito Sur. Quito – Ecuador.
- V. Interno rotativo de Medicina, Hospital General del IESS Quito Sur. Quito – Ecuador.



## Resumen

Las infecciones causadas por bacterias multirresistentes representan una creciente amenaza en el ámbito hospitalario, asociándose con altas tasas de morbilidad, mortalidad y costos. Estas superbacterias poseen mecanismos que dificultan el tratamiento convencional, comprometiendo la eficacia de múltiples clases de antibióticos. Entre los patógenos más relevantes se encuentran los del grupo ESKAPE. La diseminación de estas infecciones está relacionada con prácticas clínicas, presión antibiótica y fallas en la prevención. Comprender su impacto es clave para fortalecer estrategias de control en entornos hospitalarios. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos científicas como PubMed, Scopus, y SciELO, entre enero de 2020 y abril de 2025. Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas y guías clínicas en inglés y español. Se priorizó la literatura con enfoque en mecanismos de resistencia, patógenos clave y estrategias de contención. La selección se basó en relevancia clínica, calidad metodológica y actualidad. **Resultados:** La revisión identificó que los patógenos más frecuentes en infecciones nosocomiales multirresistentes son *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los principales mecanismos de resistencia incluyen la producción de carbapenemasas, bombas de eflujo y modificaciones en las dianas antibióticas. Se observó una asociación directa entre el uso inadecuado de antibióticos y el aumento de cepas resistentes. Las estrategias más eficaces identificadas fueron los programas de uso racional de antimicrobianos y el refuerzo de las medidas de control de infecciones. La literatura destaca la necesidad urgente de nuevas terapias y políticas globales coordinadas.

**Palabras Clave:** bacterias multirresistentes; infecciones nosocomiales; resistencia a los antibióticos; infecciones hospitalarias.

## Abstract

The Illangama Riverbank in Guaranda, Ecuador, has experienced a process of abandonment and deterioration due to lack of planning and maintenance, becoming a space disconnected from the urban fabric. This study analyses its current state, identifying socio-spatial and environmental problems, and proposes urban regeneration strategies to integrate this space into the dynamics of the city, promoting social cohesion and environmental sustainability. A mixed approach (qualitative and quantitative) was used, based on field observation, analysis of socio-economic data, mobility and land use, and a bibliographic review. The study focused on a 1 km segment of

the riverbank, with a radius of influence of 500 meters. Kevin Lynch's (1960) theory of the city image was used to analyse urban perception and the legibility of the river as a structuring element. The Illangama Riverbank has lost its articulating role due to disorganized urban expansion and lack of integration. However, its regeneration offers an opportunity to promote urban cohesion and environmental sustainability. The urban suture proposal includes the creation of pedestrian paths, the revitalization of facilities and the integration of green areas, following an ecosystemic approach. The analysis identified that the riverbank has potential as an urban green axis, connecting residential, recreational and commercial areas. The urban suture would improve the quality of life, strengthen social cohesion and contribute to the long-term mitigation of climate change. In addition, it is proposed to take advantage of natural protection areas for ecological tourism, generating economic benefits without compromising natural resources.

**Keywords:** Multi-resistant bacteria; nosocomial infections; antibiotic resistance; hospital-acquired infections.

## Resumo

As infecções causadas por bactérias multirresistentes representam uma ameaça crescente em ambientes hospitalares, associadas a elevadas taxas de morbidade, mortalidade e custos. Estas superbactérias possuem mecanismos que dificultam o tratamento convencional, comprometendo a eficácia de múltiplas classes de antibióticos. Entre os agentes patogénicos mais relevantes estão os do grupo ESKAPE. A propagação destas infecções está relacionada com práticas clínicas, pressão antibiótica e falhas na prevenção. Compreender o seu impacto é fundamental para fortalecer as estratégias de controlo em ambientes hospitalares. Materiais e métodos: Foi conduzida uma revisão bibliográfica em bases de dados científicas como a PubMed, Scopus e SciELO, entre janeiro de 2020 e abril de 2025. Foram incluídos artigos originais, revisões sistemáticas e guidelines clínicas em inglês e espanhol. Foi priorizada a literatura com foco nos mecanismos de resistência, agentes patogénicos-chave e estratégias de contenção. A seleção foi baseada na relevância clínica, qualidade metodológica e atualidade. Resultados: A revisão identificou os agentes patogénicos mais comuns em infecções multirresistentes nosocomiais, como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa*. Os principais mecanismos de resistência incluem a produção de carbapenemasas, bombas de efluxo e modificações nos alvos dos antibióticos. Foi observada uma associação direta entre o uso inadequado de antibióticos e o

aumento de estirpes resistentes. As estratégias mais eficazes identificadas foram os programas de utilização racional de antimicrobianos e o reforço das medidas de controlo de infeções. A literatura destaca a necessidade urgente de novas terapêuticas e políticas globais coordenadas.

**Palavras-chave:** Bactérias multirresistentes; infeções nosocomiais; resistência aos antibióticos; infeções adquiridas em hospitais.

## Introducción

Las infecciones causadas por bacterias multirresistentes (BMR) constituyen una amenaza crítica en los sistemas de salud, especialmente en hospitales, donde comprometen la eficacia de tratamientos antibióticos convencionales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año mueren más de 1,27 millones de personas como consecuencia directa de infecciones por patógenos resistentes a los antibióticos. En unidades de cuidados intensivos, hasta el 70% de las infecciones adquiridas están causadas por bacterias resistentes a múltiples fármacos (Birgand, 2023).

Entre los patógenos más implicados destacan los del grupo ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp.*), responsables de la mayoría de las infecciones nosocomiales difíciles de tratar. Por ejemplo, en América Latina, se han reportado tasas de resistencia a carbapenémicos superiores al 50% en *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter baumannii*. Estas cifras reflejan un grave problema de salud pública que incrementa la estancia hospitalaria, eleva los costos asistenciales y multiplica el riesgo de muerte (Nenad Macesic, 2025).

El presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar el impacto de las infecciones por bacterias multirresistentes en hospitales, describir sus principales mecanismos de resistencia, identificar los patógenos más relevantes y evaluar las estrategias actuales y emergentes para su control y prevención (Alberto Ferrarese, 76(7)).

## Materiales y métodos

Para la realización de esta revisión bibliográfica, se llevó a cabo una búsqueda sistemática en bases de datos científicas reconocidas, incluyendo PubMed, Scopus y Web of Science. Se utilizaron términos clave relacionados con las infecciones hospitalarias, bacterias multirresistentes, mecanismos de resistencia bacteriana, transmisión intrahospitalaria y estrategias de control de

antimicrobianos. La búsqueda se restringió a artículos publicados en los últimos diez años para garantizar la actualidad y relevancia de la información. Se incluyeron estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas elaboradas por organismos internacionales (Salvatore Piano, 2024).

La selección de los artículos se realizó mediante una lectura crítica de títulos y resúmenes, aplicando criterios de inclusión como la relevancia del contenido para el tema central, la calidad metodológica, y la disponibilidad del texto completo en idioma español o inglés. Se excluyeron documentos con información insuficiente, reportes anecdóticos o estudios con baja rigurosidad científica. Posteriormente, se realizó una lectura detallada de los textos seleccionados para extraer información relevante sobre los aspectos etiológicos, fisiopatológicos, epidemiológicos y terapéuticos de las infecciones por bacterias multirresistentes en el ámbito hospitalario (Shaoling Yang, 2024 ).

Finalmente, la información recopilada se organizó y sintetizó de manera temática para abordar de forma integral los mecanismos de resistencia bacteriana, los principales patógenos implicados, las vías de transmisión en hospitales y las estrategias actuales para el control y tratamiento de estas infecciones. Se buscó presentar un análisis crítico que integrara hallazgos recientes y destacara las áreas de oportunidad para futuras investigaciones, permitiendo ofrecer un panorama actualizado y útil para profesionales de la salud y responsables de políticas sanitarias (Gabrielle M Gussin, 2024 ).

### **Definición**

La resistencia bacteriana se define como la capacidad que desarrollan algunas bacterias para sobrevivir y proliferar frente a la acción de los antibióticos que normalmente serían eficaces para inhibir su crecimiento o eliminarlas. Este fenómeno ocurre cuando las bacterias adquieren o modifican mecanismos bioquímicos y genéticos que les permiten neutralizar, evadir o reducir el efecto de los medicamentos antimicrobianos. La resistencia bacteriana dificulta el tratamiento de las infecciones, incrementa el riesgo de propagación de enfermedades y representa un desafío importante para la salud pública mundial (Jeniffer Munyiva Mutua, 2024).

### **Epidemiología de la resistencia bacteriana**

La resistencia bacteriana es un problema epidemiológico creciente que afecta tanto a hospitales como a la comunidad a nivel global. En el entorno hospitalario, las infecciones por bacterias multirresistentes representan entre el 5 % y el 10 % de las infecciones nosocomiales en países

desarrollados, cifra que puede superar el 30 % en regiones con sistemas de salud menos robustos. Estas infecciones son responsables de un aumento significativo en la mortalidad hospitalaria, llegando a duplicar el riesgo de muerte en pacientes críticos, además de prolongar la estancia y elevar los costos médicos (Qixia Luo, 2024).

A nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud estima que aproximadamente 700,000 personas mueren anualmente por infecciones causadas por bacterias resistentes, cifra que podría superar los 10 millones para el año 2050 si no se toman medidas efectivas. La prevalencia de bacterias multirresistentes varía según la región, con tasas especialmente altas en Asia, África y América Latina debido a factores como el acceso limitado a diagnóstico microbiológico, el uso indiscriminado de antibióticos y deficiencias en el control de infecciones. En contraste, países con programas sólidos de vigilancia y control reportan menores índices, aunque no están exentos de la amenaza (Charles E Gallaher, 2022).

Además, ciertas bacterias como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* son responsables de la mayoría de los casos, con un aumento notable en la resistencia a antibióticos clave como carbapenémicos, meticilina y vancomicina. Este panorama epidemiológico resalta la necesidad urgente de fortalecer las estrategias de prevención, vigilancia y manejo terapéutico en todos los niveles del sistema de salud para contener la diseminación y reducir el impacto clínico y económico de estas infecciones (M Nguyen, 2021).

### **Etiología y patógenos implicados en la transmisión intrahospitalaria**

Las infecciones hospitalarias por bacterias multirresistentes tienen una etiología multifactorial. En primer lugar, el uso excesivo e inapropiado de antibióticos en pacientes hospitalizados, muchas veces sin respaldo microbiológico, ejerce una presión selectiva que favorece la supervivencia de cepas resistentes. A esto se suma el contacto estrecho entre pacientes vulnerables, el uso prolongado de dispositivos invasivos (como catéteres venosos centrales, sondas urinarias o ventilación mecánica), y las fallas en el cumplimiento de medidas básicas de bioseguridad como el lavado de manos (Nenad Macesic, 2025).

Entre los principales patógenos involucrados destacan bacterias gramnegativas como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*, que presentan resistencia a múltiples clases de antibióticos incluyendo carbapenémicos, cefalosporinas de amplio espectro y fluoroquinolonas. En el grupo de bacterias grampositivas, el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y los enterococos resistentes a vancomicina representan un riesgo considerable,

especialmente en unidades de cuidados intensivos. Estas bacterias pueden colonizar superficies inertes, equipos médicos, o transmitirse directamente por contacto entre personas, lo que convierte al ambiente hospitalario en un ecosistema propicio para su diseminación (Hannah Wolford, 2025).

### **Mecanismos de defensa de las bacterias multirresistentes**

Las bacterias han desarrollado sofisticados mecanismos de defensa para sobrevivir frente a la acción de los antibióticos. Uno de los mecanismos más comunes es la producción de enzimas capaces de inactivar al antibiótico, como las betalactamasas, que destruyen el anillo betalactámico presente en penicilinas y cefalosporinas. Algunas cepas han desarrollado incluso betalactamasas de espectro extendido y carbapenemasas, con capacidad para neutralizar los antibióticos más potentes (Venkatesh Vaithiyam, 2021).

Otra estrategia consiste en modificar el sitio blanco del antibiótico. Las mutaciones en las proteínas de unión a penicilinas o en la ARN polimerasa, por ejemplo, impiden que el antibiótico se una adecuadamente, volviéndolo ineficaz. Las bombas de eflujo son otro recurso común, ya que expulsan activamente el antibiótico fuera de la célula antes de que alcance su objetivo intracelular. Adicionalmente, muchas bacterias gramnegativas pueden disminuir la permeabilidad de su membrana externa mediante la pérdida de porinas, dificultando la entrada del fármaco. Por último, la formación de biopelículas en superficies médicas crea un entorno protector que limita la penetración del antibiótico y favorece la persistencia de la infección (Cristina Pérez-Cameo, 2023).

### **Selección natural y adaptación genética**

La resistencia bacteriana es un fenómeno evolutivo impulsado por la selección natural. Cuando se administran antibióticos, las bacterias sensibles mueren, pero aquellas que poseen mutaciones que les confieren resistencia sobreviven y se reproducen. Con el tiempo, estas cepas resistentes se imponen como la población dominante. Esta dinámica se ve intensificada en ambientes hospitalarios, donde el uso constante de antibióticos crea una presión selectiva continua (Hajer Rhim, 2022).

A nivel genético, las bacterias pueden adquirir resistencia por mutaciones espontáneas en su ADN o por transferencia horizontal de genes. Esta última incluye mecanismos como la conjugación (intercambio de plásmidos entre bacterias), la transformación (captación de ADN del ambiente) y la transducción (transferencia mediada por bacteriófagos). Los plásmidos que contienen genes de



resistencia pueden moverse entre distintas especies, lo que ha permitido la expansión global de cepas multirresistentes con gran capacidad de diseminación (Evdoxia Kyriazopoulou, 2021).

### **Fisiopatología de la resistencia bacteriana**

La resistencia bacteriana implica alteraciones bioquímicas que interfieren con el modo de acción de los antibióticos. En condiciones normales, los antibióticos actúan sobre funciones vitales de la bacteria, como la síntesis de la pared celular, de proteínas, de ADN, o la integridad de la membrana. Sin embargo, cuando la bacteria expresa mecanismos de resistencia, estos procesos se ven alterados, lo que impide la eficacia del tratamiento (Suraj Bhattarai, 2021).

Por ejemplo, si un antibiótico como la ampicilina pretende inhibir la síntesis de la pared celular, la bacteria resistente puede producir una enzima betalactamasa que hidroliza su estructura química. En otros casos, la diana del antibiótico se encuentra modificada genéticamente, impidiendo su unión. Las bombas de eflujo reducen la concentración intracelular del fármaco, y las biopelículas actúan como barreras físicas que dificultan la penetración del tratamiento. Esta fisiopatología compleja hace que las infecciones por bacterias resistentes sean más persistentes, agresivas y difíciles de erradicar (Chaoru Song, 2022).

### **Acción de los antibióticos sobre las bacterias**

Los antibióticos son agentes terapéuticos que actúan sobre estructuras o funciones esenciales de las bacterias, sin afectar a las células humanas. Según su mecanismo de acción, pueden clasificarse en bactericidas (que matan a la bacteria) y bacteriostáticos (que inhiben su crecimiento). Los betalactámicos, por ejemplo, interfieren con la síntesis de la pared celular; los macrólidos y aminoglucósidos alteran la producción de proteínas; las fluoroquinolonas bloquean la replicación del ADN, y la colistina desorganiza la membrana celular bacteriana (Roxana-Emanuela Popoiag, 2021).

Para que estos fármacos sean eficaces, deben alcanzar concentraciones terapéuticas en el sitio de la infección, mantenerse estables y no ser neutralizados por mecanismos de resistencia. La eficacia del antibiótico depende también del estado inmunológico del paciente, del tipo de bacteria implicada y de su perfil de sensibilidad. Por ello, la administración empírica de antibióticos sin una base microbiológica sólida puede ser contraproducente y fomentar la resistencia (Suraj Bhattarai, 2021).

### **Tratamientos actuales y alternativas terapéuticas**

Enfrentar las infecciones por bacterias multirresistentes requiere una combinación de estrategias. Uno de los enfoques más efectivos es el uso de antibióticos dirigidos, seleccionados tras realizar un cultivo y antibiograma. Esto permite reducir el uso innecesario de antibióticos de amplio espectro y mejora los resultados clínicos. En casos complejos, puede recurrirse a terapias combinadas para obtener sinergia entre fármacos y evitar la aparición de resistencias adicionales (Sarah Khafaja, 2025).

También se están desarrollando nuevos antibióticos, como el cefiderocol o combinaciones avanzadas de betalactámicos con inhibidores de betalactamasas. Sin embargo, el progreso en este campo es lento debido a los altos costos de investigación y los bajos incentivos del mercado farmacéutico. Alternativamente, la terapia con bacteriófagos —virus que destruyen bacterias específicas— ha mostrado resultados prometedores en infecciones refractarias. Otras líneas de investigación incluyen los péptidos antimicrobianos, compuestos derivados de plantas, nanopartículas, e incluso el uso de probióticos para competir con bacterias patógenas (Matheus Polly, 2022).

### **Estrategias preventivas y control del uso indiscriminado**

Además del tratamiento, es fundamental establecer políticas preventivas a nivel hospitalario y comunitario. Los programas de optimización de antimicrobianos (stewardship) buscan garantizar el uso adecuado de antibióticos mediante protocolos, auditorías clínicas y educación del personal de salud. Asimismo, el cumplimiento estricto de medidas de bioseguridad, como el lavado de manos, el aislamiento de pacientes colonizados y la limpieza rigurosa de equipos médicos, reduce significativamente la diseminación de patógenos resistentes (Wolfgang Maximilian Kremer, 2022). En la comunidad, es urgente educar a la población sobre los riesgos de la automedicación y la compra de antibióticos sin receta. También se deben establecer políticas que regulen su uso en la ganadería y agricultura, donde aún se utilizan como promotores de crecimiento. Por último, los sistemas de salud deben invertir en vigilancia epidemiológica, investigación científica y promoción de vacunas que reduzcan la incidencia de enfermedades infecciosas bacterianas (Ravichandran Sathyakamala, 2022).

### **Planes y estrategias internacionales**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sido un actor clave en la lucha contra la resistencia bacteriana, estableciendo desde 2015 un Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los

Antimicrobianos. Este plan propone cinco objetivos estratégicos: mejorar la conciencia y comprensión sobre la resistencia; fortalecer la vigilancia y la investigación; reducir la incidencia de infecciones; optimizar el uso de antimicrobianos; y fomentar el desarrollo de nuevas medicinas, vacunas y diagnósticos. Muchos países han adoptado estos lineamientos para desarrollar sus propias políticas nacionales (Shruti K Gohil, 2024).

- Vigilancia global y sistemas de reporte

Una de las herramientas esenciales ha sido la creación de redes internacionales de vigilancia, como la Red Global de Vigilancia de Resistencia Antimicrobiana liderada por la OMS, que recopila datos sobre patrones de resistencia en diferentes regiones. Esto permite identificar tendencias emergentes, evaluar la eficacia de intervenciones y alertar sobre brotes causados por bacterias resistentes. La colaboración entre países facilita también la armonización de protocolos y la implementación de mejores prácticas (Chih-Hao Chang, 2024).

- Promoción del uso racional de antibióticos

A nivel global se impulsan campañas educativas dirigidas tanto a profesionales de salud como a la población general para fomentar la prescripción responsable y evitar la automedicación. La OMS y otras organizaciones han desarrollado guías, cursos y materiales didácticos para mejorar el conocimiento y la adherencia a los protocolos de uso adecuado de antibióticos. Además, varios países han establecido regulaciones más estrictas para controlar la venta de estos medicamentos y evitar su uso sin receta médica (Richard E Nelson, 2022).

- Control en la agricultura y ganadería

Reconociendo que el uso de antibióticos en la producción animal contribuye significativamente a la resistencia, la comunidad internacional promueve la reducción y regulación de estos fármacos en el sector agropecuario. Se fomenta el uso de prácticas agrícolas más sostenibles, así como la búsqueda de alternativas para el control de infecciones en animales, con el fin de minimizar la transferencia de bacterias resistentes al ser humano a través de la cadena alimentaria (Tian Chen, 2024).

- Incentivos para investigación y desarrollo

La falta de nuevos antibióticos en el mercado ha llevado a la creación de incentivos económicos y regulatorios para la industria farmacéutica, con el fin de estimular la innovación. Programas como la Coalición para la Innovación en la Preparación ante Epidemias (CEPI) y otras iniciativas

públicas-privadas apoyan el desarrollo de nuevos antimicrobianos, vacunas y métodos diagnósticos que permitan combatir infecciones resistentes y mejorar el manejo clínico (Richard E Nelson K. M., 2022).

### **Cooperación internacional y políticas integradas**

Finalmente, la resistencia bacteriana es un problema global que requiere una respuesta conjunta. Organismos multilaterales, como la OMS, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), han unido esfuerzos bajo el enfoque “Una Salud” para abordar la resistencia desde una perspectiva integrada que incluye la salud humana, animal y ambiental. Este marco promueve la coordinación en políticas, investigaciones y prácticas para reducir el impacto de la resistencia en todos los sectores (Daniela Bandić Pavlović, 2024).

### **Conclusiones**

La resistencia bacteriana es un fenómeno complejo y multifactorial que amenaza los logros alcanzados por la medicina moderna en el tratamiento de infecciones. Su origen está ligado al uso indiscriminado de antibióticos, las deficiencias en el control de infecciones hospitalarias y la capacidad evolutiva de las bacterias para adaptarse mediante mecanismos de defensa y transmisión genética. La situación es especialmente preocupante en los hospitales, donde confluyen pacientes inmunocomprometidos, procedimientos invasivos y un alto uso de antimicrobianos.

Abordar este problema exige una respuesta coordinada, basada en el uso racional de antibióticos, el fortalecimiento de la prevención, el desarrollo de nuevas terapias, y la educación de profesionales y población general. Solo mediante un enfoque integral y sostenido será posible contener la propagación de bacterias multirresistentes y garantizar la eficacia futura de los tratamientos antimicrobianos.

## Referencias

- Alberto Ferrarese, M. S. (76(7)). Multidrug-resistant bacterial infections in the liver transplant setting. *Updates Surg*, 2521-2529.
- Birgand, G. D. (2023). The threat of antimicrobial resistance in surgical care: the surgeon's role and ownership of antimicrobial stewardship. *British Journal of Surgery*, 1567–1569.
- Chaoru Song, F. D. (2022). Application of antimicrobial photodynamic therapy to treat subgingival multidrug-resistant bacterial infections in ICU patients. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 40:103176.
- Charles E Gallaher, D. L. (2022). Management of Multidrug-Resistant Infections in Cirrhosis. *Semin Liver Dis*, 173-187.
- Chih-Hao Chang, C.-H. C.-H. (2024). Epidemiology and outcomes of multidrug-resistant bacterial infection in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 13;23(1):15.
- Cristina Pérez-Cameo, I. O. (2023). Impact of Prophylactic Norfloxacin in Multidrug Resistant Bacterial Infections in the Early Liver Posttransplant Period. *Exp Clin Transplant*, 236-244.
- Daniela Bandić Pavlović, M. P. (2024). Multidrug-Resistant Bacteria in Surgical Intensive Care Units: Antibiotic Susceptibility and  $\beta$ -Lactamase Characterization. *Pathogens*, 15;13(5):411.
- Evdoxia Kyriazopoulou, L. L.-A. (2021). Procalcitonin to Reduce Long-Term Infection-associated Adverse Events in Sepsis. A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med*, 202-210.
- Gabrielle M Gussin, J. A. (2024 ). Reducing Hospitalizations and Multidrug-Resistant Organisms via Regional Decolonization in Hospitals and Nursing Homes. *JAMA*, 1544-1557.
- Hajer Rhim, R. B. (2022). Comparative study of multidrug-resistant bacterial infections in hospitals and community settings in the region of Monastir - Tunisia. *Tunis Med*, 390-395.
- Hannah Welford, N. L. (2025 ). Antimicrobial-Resistant Infections in Hospitalized Patients. *JAMA Netw Open*, e2462059. .
- Jeniffer Munyiva Mutua, J. M. (2024). Multidrug resistant bacterial infections in severely ill COVID-19 patients admitted in a national referral and teaching hospital, Kenya. *BMC infect*, 227-2236.

- M Nguyen, S. G. (2021). Carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*, and their importance in hospital-acquired infections: a scientific review. 2715-2738, *J Appl Microbiol*.
- Matheus Polly, B. L. (2022). Impact of the COVID-19 pandemic on the incidence of multidrug-resistant bacterial infections in an acute care hospital in Brazil. *Am J Infect Control*, 32-38.
- Nenad Macesic, A.-C. U. (2025). Multidrug-resistant Gram-negative bacterial infections. *Lancet*, 257-272.
- Qixia Luo, P. L. (2024). ESKAPE in China: epidemiology and characteristics of antibiotic resistance. *Emerg Microbes Infect*, 2317915.
- Ravichandran Sathyakamala, A. R. (2022). A Comparative Study on Bacterial Co-Infections and Prevalence of Multidrug Resistant Organisms among Patients in COVID and Non-COVID Intensive Care Units. *J Prev Med Hyg*, E19-E26.
- Richard E Nelson, D. H. (2022). Mortality, Length of Stay, and Healthcare Costs Associated With Multidrug-Resistant Bacterial Infections Among Elderly Hospitalized Patients in the United States. *Clin Infect Dis*, 1070-1080.
- Richard E Nelson, K. M. (2022). National Estimates of Healthcare Costs Associated With Multidrug-Resistant Bacterial Infections Among Hospitalized Patients in the United States. *Clin Infect Dis*, S17-S26.
- Roxana-Emanuela Popoiag, C. F.-B. (2021). Spontaneous bacterial peritonitis: update on diagnosis and treatment. *Rom J Intern Med*, 345-350. .
- Salvatore Piano, C. B. (2024). Infections in cirrhosis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 745-757.
- Sarah Khafaja, Y. S. (2025). Increased rate of multidrug-resistant gram-negative bacterial infections in hospitalized immunocompromised pediatric patients. *Front Cell Infect Microbiol*, 6:14:1382500.
- Shaoling Yang, L. H. (2024 ). Prevalence of multidrug-resistant bacterial infections in diabetic foot ulcers: A meta-analysis. *Int Wound J*, e14864.
- Shruti K Gohil, E. S. (2024). Stewardship Prompts to Improve Antibiotic Selection for Urinary Tract Infection: The INSPIRE Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 2018-2028.
- Suraj Bhattarai, B. K. (2021). Burden of Serious Bacterial Infections and Multidrug-Resistant Organisms in an Adult Population of Nepal: A Comparative Analysis of Minimally Invasive Tissue Sampling Informed Mortality Surveillance of Community and Hospital Deaths. *Clin Infect Dis*, S415-S421.

Tian Chen, J. Y. (2024). Risk Factors for Multidrug-Resistant Bacterial Infection in Diabetic Foot Ulcers. *Clin Lab*, 240408.

Venkatesh Vaithiyam, P. R. (2021). Risk factors of multidrug-resistant bacterial infections among patients admitted in a tertiary care hospital of north India. *J Infect Dev Ctries*, 544-551.

Wolfgang Maximilian Kremer, S. J. (2022). Characteristics of bacterial infections and prevalence of multidrug-resistant bacteria in hospitalized patients with liver cirrhosis in Germany. *Ann Hepatol*, 100719.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).