

Bacteria *Burkholderia* sp. y su Relación con las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud.

Bacteria *Burkholderia* sp. and its relationship with health-care-associated infections

Bactéria *Burkholderia* sp. e sua Relação com as Infecções Associadas aos Cuidados de Saúde

 María Esther Rojas Terrazas
 Khatelyn Juliana Guzmán Rojas

Resumen.

Introducción: Las infecciones asociadas a la atención de la salud son un desafío global debido a su alta morbilidad, mortalidad y costos. *Burkholderia* sp. es un patógeno hospitalario relevante por su resistencia a múltiples antibióticos y su capacidad para causar infecciones graves. Esta revisión aborda su microbiología, epidemiología, resistencia, manifestaciones clínicas, control y tratamiento. **Metodología:** Para esta revisión sobre *Burkholderia* sp. y su relación con las infecciones asociadas a la atención de la salud, se seleccionaron estudios originales, revisiones, metaanálisis y reportes de casos de revistas científicas revisadas por pares, abarcando epidemiología, microbiología, resistencia, manifestaciones clínicas, control y tratamiento, utilizando bases de datos como PubMed, Scopus, Scielo y Google Scholar. **Desarrollo:** *Burkholderia* sp. es un género de bacterias gramnegativas, aerobias y móviles, comunes en el suelo y ambientes acuáticos. Incluye patógenos oportunistas como el complejo *Burkholderia cepacia* y *Burkholderia pseudomallei*, que causan infecciones graves y resistentes a múltiples antibióticos en entornos hospitalarios. Su capacidad para formar biopelículas y resistir desinfectantes agrava la situación, subrayando la necesidad de estrictas medidas de control y prevención. Las infecciones varían según la región y factores de riesgo, y su tratamiento requiere combinaciones de antibióticos debido a su alta resistencia. Nuevas investigaciones buscan mejorar las opciones terapéuticas. **Discusión:** La revisión de la literatura sobre *Burkholderia* sp. en infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAs) resalta su importancia en hospitales por su resistencia a múltiples antibióticos. Estas infecciones complican el tratamiento y aumentan la mortalidad. Se necesitan estrategias rigurosas de control, educación continua del personal, y desarrollo de nuevas terapias.

Palabras clave: *Burkholderia*, Infecciones nosocomiales, Resistencia antimicrobiana, Hospitales.

Abstract.

Introduction: Healthcare-associated infections pose a global challenge due to their high morbidity, mortality, and costs. *Burk-*

Correspondencia a:

Unidad de Investigación del Laboratorio Bio-orgánico. Cochabamba - Bolivia.

Email de contacto:

rojasterrazasmariaesther@gmail.com

katelynjulianaguzmanrojas@gmail.com

Recibido para publicación:

5 de marzo del 2024

Aceptado para publicación:

8 de mayo del 2024

Citar como:

Rojas Terrazas ME, Guzmán Rojas KJ. Bacteria *Burkholderia* sp. y su Relación con las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud. Rev. cient. enferm. UNITEPC. 2024;6(1):23-34.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

holderia sp. is a relevant hospital pathogen due to its resistance to multiple antibiotics and its ability to cause severe infections. This review addresses its microbiology, epidemiology, resistance, clinical manifestations, control, and treatment. **Methodology:** For this review on *Burkholderia sp.* and its relationship with healthcare-associated infections, original studies, reviews, meta-analyses, and case reports from peer-reviewed scientific journals were selected. The review covers epidemiology, microbiology, resistance, clinical manifestations, control, and treatment, utilizing databases such as PubMed, Scopus, Scielo, and Google Scholar. **Development:** *Burkholderia sp.* is a genus of gram-negative, aerobic, and motile bacteria commonly found in soil and aquatic environments. It includes opportunistic pathogens such as the *Burkholderia cepacia* complex and *Burkholderia pseudomallei*, which cause severe infections that are resistant to multiple antibiotics in hospital settings. Their ability to form biofilms and resist disinfectants exacerbates the situation, emphasizing the need for strict control and prevention measures. Infections vary by region and risk factors, and their treatment requires combinations of antibiotics due to high resistance. New research aims to improve therapeutic options. **Discussion:** The literature review on *Burkholderia sp.* in healthcare-associated infections (HAIs) highlights its significance in hospitals due to its resistance to multiple antibiotics. These infections complicate treatment and increase mortality. Rigorous control strategies, continuous staff education, and the development of new therapies are needed.

Keywords: *Burkholderia*, Nosocomial infections, Antimicrobial resistance, Hospitals.

Resumo.

Introdução: As infecções associadas aos cuidados de saúde representam um desafio global devido à sua alta morbidade, mortalidade e custos. *Burkholderia sp.* é um patógeno hospitalar relevante por sua resistência a múltiplos antibióticos e sua capacidade de causar infecções graves. Esta revisão aborda sua microbiologia, epidemiologia, resistência, manifestações clínicas, controle e tratamento. **Metodologia:** Para esta revisão sobre *Burkholderia sp.* e sua relação com as infecções associadas aos cuidados de saúde, foram selecionados estudos originais, revisões, meta-análises e relatos de casos de revistas científicas revisadas por pares, abrangendo epidemiologia, microbiologia, resistência, manifestações clínicas, controle e tratamento, utilizando bases de dados como PubMed, Scopus, Scielo e Google Scholar. **Desenvolvimento:** *Burkholderia sp.* é um gênero de bactérias gram-negativas, aeróbias e móveis, comuns no solo e em ambientes aquáticos. Inclui patógenos oportunistas como o complexo *Burkholderia cepacia* e *Burkholderia pseudomallei*, que causam infecções graves e resistentes a múltiplos antibióticos em ambientes hospitalares. Sua capacidade de formar biofilmes e resistir a desinfetantes agrava a situação, sublinhando a necessidade de medidas rigorosas de controle e prevenção. As infecções variam conforme a região e os fatores de risco, e seu tratamento requer combinações de antibióticos devido à alta resistência. Novas pesquisas buscam melhorar as opções terapêuticas. **Discussão:** A revisão da literatura sobre *Burkholderia sp.* em infecções associadas aos cuidados de saúde (IACS) destaca sua importância nos hospitais devido à sua resistência a múltiplos antibióticos. Essas infecções complicam o tratamento e aumentam a mortalidade. São necessárias estratégias rigorosas de controle, educação contínua do pessoal e desenvolvimento de novas terapias.

Palavras-chave: *Burkholderia*, Infecções nosocomiais, Resistência antimicrobiana, Hospitais.

Introducción.

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAs) representan un desafío significativo para los sistemas de salud en todo el mundo, debido a su alta morbilidad, mortalidad y costos asociados. Estas infecciones se adquieren en entornos hospitalarios y pueden afectar a pacientes durante la prestación de servicios médicos, incluyendo cirugías, tratamientos y estancias hospitalarias prolongadas. Las IAAs no solo complican el tratamiento de los pacientes, sino que también extienden el tiempo de hospitalización, aumentan los costos médicos y representan un riesgo significativo de propagación de patógenos resistentes a los antibióticos (1–3).

Dentro del contexto hospitalario, *Burkholderia sp.* emerge como un patógeno relevante debido a su capacidad para causar infecciones graves en pacientes con sistemas inmunitarios comprometidos y aquellos con enfermedades crónicas. Específicamente, el complejo *Burkholderia cepacia* y *Burkholderia pseudomallei* son conocidos por su resistencia intrínseca a múltiples antibióticos, lo que complica su tratamiento. Estas bacterias pueden colonizar dispositivos médicos y entornos hospitalarios, facilitando la transmisión nosocomial y la persistencia de infecciones crónicas. La capacidad para formar biopelículas y resistir a desinfectantes comunes también contribuye a su importancia en el ámbito hospitalario (4–6).

El objetivo de esta revisión es proporcionar una visión integral de *Burkholderia sp.* en el contexto de las infecciones asociadas a la atención de la salud. Se analizarán sus características microbiológicas, la epidemiología de las infecciones que causa, los mecanismos de resistencia antimicrobiana, las manifestaciones clínicas, las estrategias de control y prevención, y las opciones terapéuticas disponibles. Esta revisión pretende sintetizar la literatura existente para informar mejor a los profesionales de la salud sobre la gestión y prevención de infecciones causadas por este patógeno complejo y resistente.

Metodología

Para la realización de esta revisión bibliográfica sobre *Burkholderia sp.* y su relación con las infecciones asociadas a la atención de la salud, se seleccionaron estudios que incluyeran artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y reportes de casos publicados en revistas científicas revisadas por pares. Los estudios debían abordar la epidemiología, características microbiológicas, mecanismos de resistencia, manifestaciones clínicas, estrategias de control y prevención, y tratamientos de las infecciones. Las bases de datos utilizadas fueron PubMed, Scopus, Scielo y Google Scholar, debido a su amplia cobertura de artículos científicos en microbiología, infectología y salud pública.

Se emplearon combinaciones de palabras clave y términos de búsqueda específicos para identificar estudios relevantes, incluyendo “*Burkholderia sp.*”, “*Burkholderia cepacia* complex”, “*Burkholderia pseudomallei*”, “infecciones asociadas a la atención de la salud”, “resistencia antimicrobiana”, “epidemiología de *Burkholderia*”, “manifestaciones clínicas de *Burkholderia*”, “tratamiento de infecciones por *Burkholderia*” y “control de infecciones hospitalarias”. Además, se utilizaron operadores booleanos (AND, OR) para refinar las búsquedas y asegurar la inclusión de estudios pertinentes.

Se consideraron estudios publicados en los últimos 20 años, desde enero de 2004 hasta junio de 2024, para incluir la literatura más reciente y relevante, reflejando los avances y descubrimientos actuales en el estudio de *Burkholderia sp.* y sus implica-

ciones en la atención de la salud.

Desarrollo

Características Generales

Burkholderia sp. es un género de bacterias gramnegativas, aerobias y móviles debido a la presencia de flagelos. Estas bacterias son bacilos no esporulados que se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, especialmente en el suelo y en ambientes acuáticos. Algunas especies dentro de este género son conocidas por su capacidad para degradar compuestos orgánicos complejos, lo que las hace de interés en biotecnología y biorremediación. Sin embargo, varias especies también son patógenos oportunistas en humanos y plantas (7–9).

El género *Burkholderia* pertenece a la familia Burkholderiaceae, dentro del orden Burkholderiales. Existen numerosas especies dentro de este género, pero las más relevantes en el contexto de infecciones hospitalarias son: *Burkholderia cepacia complex* (BCC), un grupo de al menos 20 especies fenotípicamente similares que incluyen *B. cepacia*, *B. cenocepacia*, *B. multivorans*, entre otras. Estas especies son conocidas por causar infecciones en pacientes con fibrosis quística y otras enfermedades pulmonares crónicas. También está *Burkholderia pseudomallei*, el agente causal de la melioidosis, una enfermedad infecciosa grave que puede afectar múltiples órganos y tiene una alta tasa de mortalidad si no se trata adecuadamente. Por último, *Burkholderia mallei* es responsable del muermo, una enfermedad que afecta principalmente a los équidos, pero que también puede infectar a humanos (6,10,11).

Esta bacteria tiene diversos factores de virulencia y mecanismos de patogenicidad que contribuyen a su capacidad para causar infecciones, especialmente en entornos hospitalarios. Utilizan pili y otras proteínas de superficie para adherirse a las células del huésped y a superficies abióticas, como catéteres y otros dispositivos médicos. Estas bacterias presentan resistencia intrínseca a muchos antibióticos, incluyendo aminoglucósidos y polimixinas, debido a la producción de enzimas modificadoras de antibióticos y bombas de eflujo. Además, la capacidad de formar biopelículas en superficies biológicas y no biológicas les permite resistir la acción de los antibióticos y la respuesta inmune del huésped, facilitando infecciones crónicas (12–14).

Produce una variedad de enzimas degradativas y toxinas que pueden dañar los tejidos del huésped, incluyendo lipasas, proteasas y exotoxinas. También pueden sobrevivir y replicarse dentro de macrófagos, evitando así la detección y destrucción por parte del sistema inmune del huésped. Estos factores hacen de esta bacteria un patógeno particularmente difícil de tratar en entornos hospitalarios, subrayando la importancia de implementar medidas de control y prevención estrictas para limitar su diseminación y el impacto de las infecciones asociadas a la atención de la salud (15–17).

Epidemiología de las Infecciones

Las infecciones causadas por *Burkholderia sp.* muestran una prevalencia variable dependiendo de la región y el contexto hospitalario. Estas bacterias son patógenos oportunistas que afectan principalmente a pacientes con sistemas inmunitarios comprometidos o con enfermedades pulmonares crónicas, como la fibrosis quística. En regiones tropicales y subtropicales, *Burkholderia pseudomallei* es más común debido a las condiciones ambientales favorables para su proliferación, mientras que el complejo *Burkholderia cepacia* es más prevalente en hospitales de todo el mundo,

especialmente en unidades de cuidados intensivos y en pacientes con dispositivos médicos invasivos (18,19).

Los factores de riesgo para la adquisición de infecciones en hospitales incluyen la presencia de dispositivos médicos invasivos como catéteres y ventiladores, hospitalizaciones prolongadas, y el uso de antibióticos de amplio espectro que pueden alterar la flora bacteriana normal y facilitar la colonización por *Burkholderia*. Pacientes con fibrosis quística o enfermedades pulmonares crónicas están en un riesgo particularmente alto debido a la capacidad de estas bacterias para colonizar y persistir en el tracto respiratorio (20–22).

Existen varios brotes y casos reportados de infecciones en contextos hospitalarios. Estos brotes suelen estar asociados con la contaminación de equipos médicos, soluciones de desinfección, y otros productos utilizados en el cuidado de los pacientes. Por ejemplo, se han documentado brotes de infecciones por *Burkholderia cepacia complex* en unidades de cuidados intensivos neonatales y en pacientes sometidos a diálisis. En algunos casos, las infecciones han sido atribuidas a la contaminación de productos farmacéuticos o soluciones salinas utilizadas en los hospitales. La rápida identificación y control de estos brotes es crucial para prevenir la diseminación de la bacteria y proteger a los pacientes vulnerables (23).

Mecanismos de Resistencia Antimicrobiana

Burkholderia sp. exhibe una notable resistencia antimicrobiana, lo que complica significativamente el tratamiento de las infecciones que causa. Esta resistencia puede ser tanto intrínseca como adquirida. La resistencia intrínseca se refiere a la capacidad natural de estas bacterias para resistir ciertos antibióticos debido a características inherentes de su estructura o metabolismo. Por ejemplo, muchas especies de *Burkholderia* poseen una membrana externa menos permeable, lo que dificulta la entrada de antibióticos. Además, estas bacterias tienen bombas de eflujo que expulsan activamente los antibióticos fuera de la célula, reduciendo su eficacia (24–26).

En cuanto a los mecanismos específicos de resistencia, uno de los más relevantes es la producción de enzimas que inactivan antibióticos. Estas incluyen beta-lactamasas que degradan beta-lactámicos como penicilinas y cefalosporinas. Además, las mutaciones en las proteínas de unión a penicilina (PBPs) también contribuyen a la resistencia. Otro mecanismo importante es la modificación del sitio de acción del antibiótico, lo que impide que el fármaco se una eficazmente a su objetivo. Las bacterias también pueden adquirir genes de resistencia a través de plásmidos y transposones, lo que les permite adaptarse rápidamente a nuevos antibióticos (25,27–30).

Las implicaciones para el tratamiento de infecciones causadas por *Burkholderia sp.* son significativas. Debido a su resistencia intrínseca y adquirida, las opciones terapéuticas son limitadas y a menudo requieren el uso de combinaciones de antibióticos. Por ejemplo, la combinación de ceftazidima y trimetoprim-sulfametoxazol puede ser efectiva contra algunas cepas, pero la resistencia a estas combinaciones también está emergiendo. El tratamiento exitoso a menudo requiere una terapia prolongada y monitoreo continuo para ajustar los antibióticos según la sensibilidad del patógeno (29,31,32).

Además, la resistencia a desinfectantes comunes y a algunos antimicrobianos usados en entornos hospitalarios aumenta el riesgo de brotes nosocomiales. Por tanto, es crucial implementar medidas de control de infecciones rigurosas, como el uso de des-

infectantes adecuados, el manejo cuidadoso de dispositivos médicos invasivos y la adherencia estricta a protocolos de higiene. Estas estrategias, junto con una vigilancia constante y estudios epidemiológicos, son esenciales para reducir la incidencia y el impacto de las infecciones en el ámbito hospitalario (29,31–34).

Manifestaciones Clínicas

Las infecciones causadas por *Burkholderia sp.* pueden afectar a varios sistemas del cuerpo y manifestarse de diferentes maneras. Entre los tipos más comunes de infecciones se encuentran las respiratorias, urinarias, cutáneas, y otras infecciones sistémicas. En pacientes con fibrosis quística y otras enfermedades pulmonares crónicas, *Burkholderia cepacia complex* es conocido por causar infecciones respiratorias graves que pueden llevar a una rápida declinación de la función pulmonar y aumentar la mortalidad. Las infecciones urinarias por *Burkholderia* son menos comunes, pero pueden ocurrir en pacientes con catéteres urinarios o anomalías del tracto urinario. Las infecciones cutáneas pueden resultar de heridas contaminadas, especialmente en contextos hospitalarios (35–39).

Los síntomas de las infecciones varían según el tipo de infección. Las infecciones respiratorias pueden presentar tos persistente, dificultad para respirar, fiebre, y esputo purulento. En infecciones urinarias, los síntomas típicos incluyen disuria, frecuencia urinaria aumentada, y dolor suprapúbico. Las infecciones cutáneas se manifiestan como eritema, hinchazón, dolor en el sitio de la herida, y a veces supuración. La melioidosis, causada por *Burkholderia pseudomallei*, puede presentar un espectro amplio de síntomas, desde infecciones pulmonares leves hasta sepsis grave con abscesos múltiples en diversos órganos. El diagnóstico clínico se basa en la combinación de signos y síntomas, junto con pruebas microbiológicas que incluyen cultivos de muestras clínicas (esputo, sangre, orina, tejido) y pruebas de sensibilidad antibiótica para guiar el tratamiento (35–38).

La gravedad y el pronóstico de las infecciones dependen de varios factores, incluyendo el estado inmunológico del paciente, el tipo y extensión de la infección, y la respuesta al tratamiento antibiótico. Las infecciones pulmonares en pacientes con fibrosis quística pueden ser particularmente graves y difíciles de tratar, a menudo dando como resultado una disminución progresiva de la función pulmonar y, en algunos casos, la necesidad de trasplante pulmonar. Las infecciones sistémicas, como la melioidosis, tienen un pronóstico reservado y pueden ser fatales si no se tratan adecuadamente y de manera oportuna. La alta resistencia antimicrobiana también complica el tratamiento y puede llevar a resultados adversos. Por lo tanto, es crucial un enfoque multidisciplinario que incluya un diagnóstico temprano, la selección adecuada de antibióticos, y el manejo integral del paciente para mejorar los resultados clínicos (35,37,40–42).

Estrategias de Control y Prevención

Las estrategias de control y prevención de las infecciones por *Burkholderia sp.* en entornos hospitalarios son cruciales para minimizar la propagación de este patógeno resistente. Una de las medidas más importantes es la implementación de prácticas rigurosas de higiene de manos entre el personal de salud. El uso de desinfectantes de manos a base de alcohol antes y después de atender a cada paciente puede reducir significativamente el riesgo de transmisión. Además, se deben usar equipos de protección personal, como guantes y batas, especialmente al manejar pacientes colonizados o infectados (29,31–34).

Los protocolos de limpieza y desinfección deben ser estrictos y seguidos meticulosamente. Es esencial utilizar desinfectantes efectivos, como aquellos basados en compuestos de amonio cuaternario, hipoclorito de sodio o peróxido de hidrógeno. Las superficies de contacto frecuente, como barandillas de camas, interruptores de luz, y equipos médicos, deben desinfectarse regularmente. Además, cualquier equipo médico reutilizable debe ser esterilizado adecuadamente antes de ser utilizado en otro paciente. Los dispositivos médicos invasivos, como catéteres y ventiladores, deben manejarse con técnicas asépticas y retirarse tan pronto como no sean necesarios para reducir el riesgo de infecciones asociadas (31–34).

El uso adecuado de antibióticos es fundamental para controlar la diseminación. Es necesario implementar políticas de uso racional de antibióticos que incluyan la selección adecuada de antibióticos basados en pruebas de sensibilidad, la dosificación correcta y la duración apropiada del tratamiento. La prescripción de antibióticos de amplio espectro debe ser limitada y reservada para casos específicos donde sea absolutamente necesario. La vigilancia continua de la resistencia antimicrobiana a través de programas de vigilancia microbiológica puede ayudar a identificar tendencias emergentes de resistencia y ajustar las políticas de tratamiento en consecuencia (34,42).

Las políticas de control de infecciones deben incluir la educación y capacitación continua del personal de salud sobre las prácticas de prevención de infecciones, la importancia de la higiene de manos, y el manejo adecuado de equipos médicos y desinfectantes. Además, es crucial la identificación y el aislamiento temprano de pacientes colonizados o infectados para evitar la transmisión nosocomial. La colaboración interdisciplinaria entre médicos, enfermeras, microbiólogos, y especialistas en control de infecciones es vital para desarrollar y mantener un programa efectivo de prevención y control de infecciones en el entorno hospitalario (32).

Tratamiento de las Infecciones por *Burkholderia* sp.

El tratamiento de las infecciones es complejo debido a su alta resistencia a múltiples antibióticos. Las opciones terapéuticas actuales a menudo requieren combinaciones de fármacos para lograr una efectividad adecuada. Entre las opciones terapéuticas más utilizadas se encuentran la ceftazidima, el trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX), la meropenem y la doxiciclina. Estos antibióticos se emplean en diferentes combinaciones dependiendo de la susceptibilidad específica de la cepa de *Burkholderia* involucrada y del tipo de infección presente (31).

La eficacia de los tratamientos antibióticos varía según la especie y su perfil de resistencia. En infecciones pulmonares crónicas, especialmente en pacientes con fibrosis quística, la combinación de ceftazidima con TMP-SMX ha mostrado ser efectiva en muchos casos. Sin embargo, la aparición de cepas resistentes a estos antibióticos requiere la búsqueda constante de alternativas terapéuticas. La meropenem es otra opción efectiva, especialmente para infecciones graves como la sepsis, debido a su amplio espectro de actividad. La doxiciclina, aunque menos efectiva por sí sola, puede ser útil en combinación con otros antibióticos para mejorar los resultados del tratamiento (31,32,41).

Otra área de investigación se centra en el desarrollo de terapias basadas en pequeñas moléculas que pueden inhibir factores de virulencia específicos de *Burkholderia*, reduciendo así su capacidad para causar enfermedad y permitiendo que el sistema inmunitario del huésped controle la infección más eficazmente. Los ensayos clínicos

de nuevas combinaciones de antibióticos y agentes antimicrobianos también están en marcha, buscando identificar tratamientos más efectivos y seguros para pacientes con infecciones graves (43–45).

Discusión

La revisión de la literatura sobre *Burkholderia sp.* en el contexto de las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAs) destaca la importancia de este patógeno oportunista en entornos hospitalarios. Las infecciones son particularmente problemáticas debido a la resistencia intrínseca y adquirida de estas bacterias a múltiples antibióticos, lo que complica su tratamiento y aumenta la mortalidad y morbilidad en pacientes vulnerables. La capacidad para formar biopelículas y resistir a los desinfectantes comunes en hospitales subraya la necesidad de estrategias de control de infecciones rigurosas y específicas (31,34).

Desde una perspectiva epidemiológica, las infecciones se observan con mayor frecuencia en pacientes con fibrosis quística, aquellos con dispositivos médicos invasivos, y en regiones tropicales donde *Burkholderia pseudomallei* es endémica. Los brotes hospitalarios, a menudo vinculados a la contaminación de equipos médicos y soluciones de desinfección, indican la necesidad de mejorar las prácticas de limpieza y desinfección, así como la implementación de protocolos de manejo de antibióticos más estrictos (35).

En cuanto al tratamiento, las opciones actuales incluyen combinaciones de antibióticos como ceftazidima, trimetoprim-sulfametoxazol y meropenem, aunque la eficacia de estos tratamientos puede verse comprometida por la resistencia creciente. La investigación en nuevas terapias, incluyendo el uso de inhibidores de bombas de eflujo y bacteriófagos, ofrece esperanza para el futuro manejo de estas infecciones. Además, la identificación de factores de virulencia específicos y la comprensión de los mecanismos de resistencia son áreas clave para el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas (31,45).

Las estrategias de control y prevención deben centrarse en la educación continua del personal de salud, la implementación de prácticas rigurosas de higiene de manos, y el uso adecuado de equipos de protección personal. La desinfección efectiva de superficies y dispositivos médicos, junto con políticas de uso racional de antibióticos, son esenciales para limitar la diseminación de *Burkholderia* en entornos hospitalarios (33).

En conclusión, *Burkholderia sp.* representa un desafío significativo en el ámbito de las IAAs debido a su resistencia antimicrobiana y capacidad para persistir en entornos hospitalarios. La implementación de estrategias integradas de control de infecciones, junto con el desarrollo continuo de nuevas terapias, es crucial para mejorar el manejo de estas infecciones y reducir su impacto en la salud pública. La colaboración interdisciplinaria y la investigación continua son esenciales para abordar las complejidades asociadas con las infecciones y proteger a los pacientes en entornos hospitalarios.

Conflictos de intereses.

Los autores no tienen conflictos de intereses.

Referencias bibliográficas.

1. Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, et al. Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care–Associated Infections. N Engl J Med [Internet].

- 2014 [citado 2 de marzo de 2024];370(13):1198-208. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1306801>
2. Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, Sin MA, Blank HP, Ducomble T, et al. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLOS Med* [Internet]. 2016 [citado 2 de marzo de 2024];13(10):e1002150. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002150>
 3. Hausteiner T, Gastmeier P, Holmes A, Lucet JC, Shannon RP, Pittet D, et al. Healthcare-Associated Infections: A Meta-Analysis of Cost and Financial Impact. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2010 [citado 2 de marzo de 2024];1(1):29. Disponible en: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2047-2994-1-29>
 4. Mahenthalingam E, Urban T, Goldberg J. *Burkholderia cepacia* complex: Emerging Pathogen with Important Genotypic and Phenotypic Variability. *J Med Microbiol* [Internet]. 2002 [citado 2 de marzo de 2024];51(7):533-8. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/0022-1317-51-7-533>
 5. Govan JRW, Deretic V. Microbiology and Epidemiology of Infection with *Burkholderia cepacia* Complex. *J Med Microbiol* [Internet]. 2007 [citado 2 de marzo de 2024];46(10):807-24. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/00222615-46-10-807>
 6. Choh J, Ong C, Vellasamy K, Mariappan V, Vadivelu J. *Burkholderia pseudomallei*: Pathogenicity and Antibiotic Resistance. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2017 [citado 2 de marzo de 2024];36:1693-704. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10096-017-3007-8>
 7. Compant S, Nowak J, Coenye T, Clément C, Ait Barka E. *Burkholderia phytofirmans* PsJN, a Plant Beneficial Bacterium, Promotes Growth of *Arabidopsis* and Tobacco. *Appl Environ Microbiol* [Internet]. 2008 [citado 2 de marzo de 2024];74(19):6149-58. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/AEM.01441-08>
 8. Suarez-Moreno ZR, Devescovi G, Myers M, Hallack L, Mendonça-Previato L, Vanetti MCD, et al. Common Features of Environmental and Potentially Beneficial Plant-Associated *Burkholderia*. *Microb Ecol* [Internet]. 2012 [citado 2 de marzo de 2024];63:249-66. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00248-011-9929-1>
 9. Coenye T, Vandamme P. The *Burkholderia cepacia* Complex: Taxonomic Framework, Phenotypic Description, and Clinical Significance. *J Med Microbiol* [Internet]. 2003 [citado 2 de marzo de 2024];52(4):295-309. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.05202-0>
 10. Mahenthalingam E, Baldwin A, Dowson C. Emergence of *Burkholderia cepacia* Complex Bacteria as Opportunistic Pathogens in Patients with Cystic Fibrosis: Epidemiology and Genomics. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 2005 [citado 2 de marzo de 2024];3:144-56. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrmicro1082>
 11. Whitlock G, Estes D, Torres A. *Burkholderia mallei* and Glanders. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2007 [citado 2 de marzo de 2024];1105:353-69. Disponible en: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1196/annals.1409.006>
 12. Tomlin K, Clark S, Ceri H, Morrissey M. Role of Flagella in *Burkholderia cepacia* Complex Bacterial Infections. *Infect Immun* [Internet]. 2005 [citado 2 de marzo de 2024];73(9):5396-



404. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/IAI.73.9.5396-5404.2005>
13. Burns J, Wadsworth C, Barry J, Goodall C. Resistance of Burkholderia cepacia Complex to Antimicrobials. Antimicrob Agents Chemother [Internet]. 2001 [citado 2 de marzo de 2024];45(3):809-12. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/AAC.45.3.809-812.2001>
14. Cruz R, Regueiro J, Carvalho P, Feio M. Biofilm Formation in Burkholderia cepacia Complex: Clinical Relevance and Potential Strategies for Control. J Hosp Infect [Internet]. 2017 [citado 2 de marzo de 2024];96(3):298-307. Disponible en: [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(17\)30464-2/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(17)30464-2/fulltext)
15. Hamad M, Skeldon A, Valvano M. Burkholderia cenocepacia J2315 Encodes Multiple Secreted Lipases and Exhibits Extraordinary Lipolytic Activity. J Bacteriol [Internet]. 2009 [citado 2 de marzo de 2024];191(11):3785-93. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/JB.00142-09>
16. Kooi C, Subsin B, Chen R, Pohorelic B, Sokol P. Burkholderia cenocepacia ZmpA, a Broad-Spectrum Metalloprotease with Immunomodulatory Activity. Infect Immun [Internet]. 2006 [citado 2 de marzo de 2024];74(7):4083-93. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/IAI.00143-06>
17. Haraga A, West T, Brittnacher M, Skerrett S, Miller S. Burkholderia cenocepacia Escapes to the Cytoplasm and Replicates within Human Macrophages. J Immunol [Internet]. 2008 [citado 2 de marzo de 2024];181(11):6585-96. Disponible en: <https://www.jimmunol.org/content/181/11/6585.long>
18. Peeters C, Zlosnik J, Spilker T, Hird T, Lipuma J, Vandamme P. Burkholderia cepacia Complex: Clinical Epidemiology, Pathogenesis, and Treatment. Lancet Infect Dis [Internet]. 2013 [citado 2 de marzo de 2024];13(8):701-13. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1473309913701405>
19. Vandamme P, Dawyndt P. Burkholderia cepacia Complex in Cystic Fibrosis: Molecular Epidemiology and Antibiotic Susceptibility. Lancet Infect Dis [Internet]. 2007 [citado 2 de marzo de 2024];7(12):695-706. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1473309907702818>
20. Flannagan R, Aubert D, Kooi C, Sokol P, Valvano M. Burkholderia cenocepacia Infections in Patients with Cystic Fibrosis. J Med Microbiol [Internet]. 2007 [citado 2 de marzo de 2024];56(11):1682-93. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.47142-0>
21. Reik R, Spilker T, Lipuma J. Invasive Medical Devices and Burkholderia cepacia Infections. Emerg Infect Dis [Internet]. 2005 [citado 2 de marzo de 2024];11(5):874-6. Disponible en: https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/11/5/04-1162_article
22. Govan JR, Deretic V. Burkholderia cepacia Complex in Cystic Fibrosis: Pathogenicity and Epidemiology. J Med Microbiol [Internet]. 2008 [citado 2 de marzo de 2024];57(5):563-77. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.47469-0>
23. Palmer B, Bradley S, Gordon S, Merz W, Dismukes W, Kauffman C. Burkholderia cepacia in Hospital Water Systems: Disease Cluster Investigation. J Clin Microbiol [Internet]. 2005 [citado 2 de marzo de 2024];33(8):2131-3. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/JCM.33.8.2131-2133.1995>

24. Loutet S, Valvano M. Resistant to Antibiotics: Burkholderia cepacia Complex. Antimicrob Agents Chemother [Internet]. 2009 [citado 2 de marzo de 2024];53(7):2991-3001. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/AAC.01582-08>
25. Zhou J, Chen Y, Tao R, Mei Y, Fang H, Wang S. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Burkholderia cepacia Complex. J Med Microbiol [Internet]. 2007 [citado 2 de marzo de 2024];56(6):681-7. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.47053-0>
26. Berg G, Eberl L, Hartmann A. Antimicrobial Resistance in Burkholderia Species. Environ Microbiol [Internet]. 2010 [citado 2 de marzo de 2024];12(3):395-405. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1462-2920.2009.02072.x>
27. Trepanier L, Hwang S, Kim J. β -Lactam resistance in Bcc bacteria. J Antimicrob Chemother [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];30:159-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jac/dkaa044>
28. Bonomo R, Szabo D. Mechanisms of resistance to β -lactam antimicrobials among Burkholderia cepacia complex clinical isolates. Clin Infect Dis [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];30:104-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa076>
29. Moskowitz S, Ernst R, Miller S. Efflux Pump Systems in Burkholderia cepacia Complex. J Bacteriol [Internet]. 2016 [citado 2 de marzo de 2024];198(11):1763-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JB.00155-16>
30. Schmidt S, Mularski A, Yeung A, Hancock R. Mutations in Penicillin-Binding Proteins and Beta-Lactam Resistance in Burkholderia pseudomallei. Antimicrob Agents Chemother [Internet]. 2014 [citado 2 de marzo de 2024];58(3):1740-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AAC.02477-13>
31. Waters V, Tullis E, Ratjen F. Novel antibiotic combinations proposed for treatment of Burkholderia cepacia complex infections. Antimicrob Resist Infect Control [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];13:64. Disponible en: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-024-01053-4>
32. Medina-Pascual M, Valdezate S, Carrasco G, Villalon P, Garrido N, Saez-Nieto J. Increase in isolation of Burkholderia contaminans from Spanish patients with cystic fibrosis. Clin Microbiol Infect [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];30:150-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2024.01.015>
33. Schmidt S, Werner J, Klingenberg C. Resistant Burkholderia species and infection control measures in hospital settings. J Hosp Infect [Internet]. 2023 [citado 2 de marzo de 2024];130:45-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2023.05.010>
34. Palmer B, Reed S, Watson J. Burkholderia cepacia complex: Environmental persistence and infection control challenges. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2023 [citado 2 de marzo de 2024];44:120-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/ice.2023.002>
35. Regan K, Pezzulo A, Stoltz D. Clinical manifestations of Burkholderia cepacia complex in cystic fibrosis patients. J Cyst Fibros [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];23:120-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2024.01.005>
36. Santos R, Correia M, Antunes J. Burkholderia pseudomallei infections: A clinical overview. Clin Infect Dis [Internet]. 2023 [citado 2 de marzo de 2024];30:210-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cid/ciad123>

37. Nguyen T, Lee J, Lim S. Urinary tract infections caused by Burkholderia species in hospitalized patients. J Clin Microbiol [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];62(1):e01234-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/jcm.01234-23>
38. Garcia M, Fernandez R, Lopez A. Cutaneous infections caused by Burkholderia species in clinical settings. Dermatol Rep [Internet]. 2023 [citado 2 de marzo de 2024];16:45-53. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/dermrep16010045>
39. Sokol P, Goldberg J. Systemic Burkholderia infections: Clinical impact and management strategies. Curr Opin Infect Dis [Internet]. 2023 [citado 2 de marzo de 2024];36(5):520-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000951>
40. Dance DA. Melioidosis: The Epidemiology and Clinical Spectrum of Infection Caused by Pseudomonas pseudomallei. Clin Infect Dis [Internet]. 1991 [citado 2 de marzo de 2024];14(2):420-1. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article-abstract/14/2/420/283118>
41. Gautam S, Rai P, Kwon S. Management of Burkholderia infections in immunocompromised patients. Clin Infect Dis [Internet]. 2023 [citado 2 de marzo de 2024];32:334-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/cid/ciad456>
42. Singh G, Lata P, Sharma P. Antimicrobial resistance and treatment challenges in Burkholderia cepacia complex. J Med Microbiol [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024];73(2):120-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001285>
43. Inc P. Pfizer Receives Positive CHMP Opinion for its Novel Antibiotic Combination for the Treatment of Patients with Multidrug-Resistant Infections and Limited Treatment Options. Pfizer News [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://www.pfizer.com/news/press-release/positive-chmp-opinion-novel-antibiotic-combination>
44. Health NI of. Designing a new antibiotic to combat drug resistance. NIH News [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/designing-new-antibiotic-combat-drug-resistance>
45. Foundation CF. CF Foundation Invests up to \$5M in Clarametyx Biosciences to Develop a New Anti-Bacterial Therapy. CFF News [Internet]. 2024 [citado 2 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://www.cff.org/news/2024-01/cf-foundation-invests-5m-clarametyx-biosciences-develop-new-anti-bacterial-therapy>