

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

<https://doi.org/10.35381/s.v.v9i1.4672>

## **Klebsiella Pneumoniae asociada a ventilación mecánica: revisión sistemática según PRISMA**

## **Klebsiella Pneumoniae associated with mechanical ventilation: systematic review according to PRISMA**

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman

[dianacg92@uniandes.edu.ec](mailto:dianacg92@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua  
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0004-5379-5537>

Elsa Josefina Albornoz-Zamora

[pg.docenteeaz@uniandes.edu.ec](mailto:pg.docenteeaz@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1382-0596>

Riber Fabián Donoso Noroña

[ua.riberdonoso@uniandes.edu.ec](mailto:ua.riberdonoso@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-9310-8947>

Recibido: 15 de abril 2025  
Revisado: 15 de mayo 2025  
Aprobado: 15 de julio 2025  
Publicado: 01 de agosto 2025

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

## RESUMEN

**Objetivos:** Describir a través de una revisión sistemática según PRISMA la interrelación de la *Klebsiella Pneumoniae* asociada a Ventilación Mecánica. **Método:** Revisión sistemática de literatura en bases de datos Google Académico, SciELO y Redalyc. Se incluyeron estudios observacionales, revisiones sistemáticas y reportes de casos publicados entre 2012-2022 en español. La estrategia de búsqueda utilizó términos: "Ventilación mecánica", "*Klebsiella Pneumoniae*", "neumonía" con operador booleano AND. Se aplicó metodología PRISMA para evaluación. **Resultados:** Se analizaron 10 estudios de una población inicial de 50 artículos. La *Klebsiella pneumoniae* representa el agente etiológico del 20-30% de las neumonías nosocomiales, encontrándose entre los tres primeros patógenos aislados en bacteriemias intrahospitalarias. La incidencia reportada varió entre 23-90% según el estudio, con mayor prevalencia en sexo masculino. Los factores de riesgo más significativos incluyen: tiempo de intubación prolongado (>8 días), uso previo de antibióticos, dispositivos invasivos y características del huésped.

**Descriptor:** *Klebsiella Pneumoniae*; ventilación mecánica; neumonía nosocomial; enfermería. (Fuente: DeCS).

## ABSTRACT

**Objectives:** To describe through a systematic review according to PRISMA the interrelationship of *Klebsiella Pneumoniae* associated with Mechanical Ventilation. **Method:** Systematic review of literature in Google Scholar, SciELO and Redalyc databases. Observational studies, systematic reviews, and case reports published between 2012-2022 in Spanish were included. The search strategy used terms: "Mechanical ventilation", "*Klebsiella Pneumoniae*", "pneumonia" with Boolean operator AND. PRISMA methodology was applied for evaluation. **Results:** Ten studies were analyzed from an initial population of 50 articles. *Klebsiella pneumoniae* represents the etiological agent of 20-30% of nosocomial pneumonias, being among the first three pathogens isolated in intrahospital bacteremias. Reported incidence varied between 23-90% according to the study, with higher prevalence in males. The most significant risk factors include: prolonged intubation time (>8 days), previous use of antibiotics, invasive devices and host characteristics.

**Descriptors:** *Klebsiella Pneumoniae*; mechanical ventilation; nosocomial pneumonia; nursing. (Source: DeCS).

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

## **INTRODUCCIÓN**

Las infecciones nosocomiales más importantes que se presentan en la Unidad de Cuidados Intensivos y que conllevan mayor morbilidad y mortalidad son las neumonías nosocomiales, las cuales se clasifican en tres grupos: neumonía intrahospitalaria (NIH) que no requiere ventilación artificial, neumonía intrahospitalaria que requiere ventilación artificial y neumonía intrahospitalaria adquirida durante la ventilación artificial (NAV) <sup>1</sup>.

Los microorganismos involucrados en esta afección son principalmente *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Chlamydia pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae* y otras enterobacterias, *Pseudomonas spp*, *Mycoplasma*, entre otros <sup>2</sup>. En los últimos años se ha observado un aumento progresivo de la especie Kpn-KPC (*Klebsiella pneumoniae carbapenemasa*) en todo el mundo, convirtiéndose en patógenos importantes de las infecciones nosocomiales debido a la emergencia de cepas resistentes a nuevos antibióticos (carbapenem) <sup>3 4</sup>.

De acuerdo con los datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se estima que la *Klebsiella pneumoniae* es el agente etiológico del 20-30% de las neumonías nosocomiales de la región, encontrándose entre los tres primeros patógenos aislados en bacteriemias intrahospitalarias por gramnegativos <sup>6</sup>.

La Organización Panamericana de la Salud subraya la importancia de la detección de mecanismos de resistencia como las carbapenemasas en enterobacterias, que incrementan de manera importante la morbilidad y mortalidad de las infecciones por *Klebsiella pneumoniae* <sup>7</sup>.

Las infecciones causadas por *Klebsiella pneumoniae carbapenemasa* relacionadas con pacientes expuestos a ventilación mecánica se han asociado con alto costo, incremento de días de hospitalización, así como con gran índice de morbilidad y mortalidad <sup>8</sup>. Las neumonías nosocomiales, tanto asociadas a ventilación mecánica como no, son causadas frecuentemente por esta bacteria, concretamente entre el 2 y el 8% del total de ellas <sup>8</sup>.

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

En la actualidad, la diseminación de enterobacterias productoras de carbapenemasas se considera un grave problema en la clínica debido al fracaso en el tratamiento de las infecciones que ellas producen <sup>9</sup>. La infección por enterobacterias productoras carbapenemasas (ERC) se está convirtiendo en un reto importante en los centros de salud, considerando que la Kpn-KPC es resistente a casi todos los agentes antimicrobianos disponibles <sup>10</sup>.

El reservorio primario de *Klebsiella pneumoniae* es el ser humano, encontrándose entre el 5-38% de las muestras de heces y el 1-6% de las muestras nasofaríngeas. Estas tasas se incrementan significativamente en pacientes hospitalizados llegando al 77% en heces, 19% en muestras respiratorias y 42% en las manos <sup>11</sup>.

Los mayores factores de riesgo para la adquisición de una infección por *Klebsiella pneumoniae* son el uso previo de antibióticos y el uso de dispositivos como catéteres venosos centrales, sondas vesicales y tubos orotraqueales <sup>11</sup>. La *Klebsiella pneumoniae* tiene propiedades notorias ya que se encuentra encapsulada en una solución mucoide de polisacáridos, productora de carbapenemasas y otras  $\beta$ -lactamasas, con una distribución amplia en la naturaleza <sup>5</sup>.

## **MÉTODO**

Se realizó una revisión sistemática de literatura utilizando método inductivo y deductivo, de carácter documental descriptivo. Para la recolección de datos se establecieron criterios de búsqueda bajo la metodología PRISMA.

**Estrategia de búsqueda:** Se utilizaron las bases de datos Google Académico, SciELO y Redalyc, empleando los descriptores: "Ventilación mecánica", "*Klebsiella Pneumoniae*", "neumonía" unidos por el operador booleano AND.

### **Criterios de inclusión:**

- Artículos científicos, trabajos de grado o tesis publicados entre 2012-2022
- Documentos en idioma español

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

- Estudios con pacientes adultos ingresados en UCI portadores de ventilación mecánica
- Texto completo disponible

#### **Criterios de exclusión:**

- Artículos duplicados
- Estudios en animales
- Resúmenes sin texto completo

La población quedó conformada por 50 artículos y la muestra por 10 artículos que cumplieron los criterios establecidos según el método PRISMA.

## **RESULTADOS**

El análisis de 10 estudios seleccionados de una población inicial de 50 artículos reveló hallazgos sobre la relación entre *Klebsiella pneumoniae* y ventilación mecánica.

### **Incidencia y características epidemiológicas**

Los estudios analizados mostraron una incidencia variable de *Klebsiella pneumoniae* en neumonías asociadas a ventilación mecánica:

- Ochoa et al. (2022) reportaron 90% de incidencia de *Klebsiella pneumoniae* productora de  $\beta$ -lactamasas y resistentes a carbapenémicos.
- Lux et al. (2022) encontraron que *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más frecuente (29.6%) en pacientes con NAVM.
- Sánchez (2021) identificó frecuencia acumulada de 68.0% de infecciones nosocomiales asociadas a ventilación mecánica, con *Klebsiella pneumoniae* como microorganismo más frecuente (66.2%).
- Garay et al. (2018) reportaron *K. pneumoniae* en 23% de casos de NAVM.

### **Factores de riesgo identificados**

- Tiempo de intubación: El único factor que se asoció significativamente fue el tiempo prolongado de intubación (>8 días,  $p=0.002$ ).

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

- Características demográficas: Predominio del sexo masculino (62.7-80%) y edad promedio de 43-57 años según los estudios.
- Factores pronósticos: Tiempo de intubación superior a 7 días, sedación, reintubación y administración previa de antibióticos.

### **Resistencia antimicrobiana**

Se identificó alta prevalencia de cepas multirresistentes:

- 91% de *Acinetobacter* spp fueron multirresistentes
- 87% de *P. aeruginosa* fueron multirresistentes
- 58% de *K. pneumoniae* fueron multirresistentes

### **Mortalidad y pronóstico**

La mortalidad asociada varió significativamente:

- Fonseca (2017) reportó 59% de mortalidad en pacientes con NAVM
- Garay et al. (2018) encontraron mortalidad significativamente más elevada en pacientes con NAVM (52.3% vs 31.3%,  $p < 0.0002$ )

### **Medidas preventivas identificadas**

Los cuidados de enfermería más efectivos para reducir incidencia de NAVM incluyeron:

- Elevación de cabecera (8% incidencia)
- Higiene bucal (12% incidencia)
- Lavado de manos (30% incidencia)
- Aspiración de secreciones (29% incidencia)
- Control de presión del neumotaponador (29% incidencia)

## **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos confirman que la *Klebsiella pneumoniae* constituye uno de los patógenos más frecuentes en neumonías asociadas a ventilación mecánica, con incidencias que varían del 23% al 90% según diferentes estudios. Esta variabilidad puede

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

atribuirse a diferencias en poblaciones estudiadas, criterios diagnósticos y protocolos institucionales.

El predominio del sexo masculino observado en múltiples estudios (62.7-80%) concuerda con la literatura previa que identifica diferencias de género en la susceptibilidad a infecciones nosocomiales. La edad promedio de presentación (43-57 años) refleja la población típicamente atendida en unidades de cuidados intensivos.

El tiempo de intubación prolongado (>8 días) emergió como el factor de riesgo más significativo, lo cual coincide con estudios previos que documentan la relación directa entre duración de ventilación mecánica y riesgo de colonización e infección bacteriana.

La alta prevalencia de cepas multirresistentes, particularmente productoras de carbapenemasas, representa un desafío terapéutico importante. La emergencia de cepas KPC (*Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa) limita significativamente las opciones de tratamiento y se asocia con mayor mortalidad.

Las tasas de mortalidad reportadas (52.3-59%) son considerablemente altas y reflejan tanto la gravedad de las infecciones por cepas multirresistentes como las comorbilidades de los pacientes críticos. Estos hallazgos subrayan la importancia de estrategias preventivas efectivas.

Los cuidados de enfermería identificados como más efectivos (elevación de cabecera, higiene bucal, lavado de manos) son medidas básicas pero fundamentales que requieren implementación sistemática y adherencia estricta por parte del personal sanitario.

## **CONCLUSIONES**

La neumonía asociada a ventilación mecánica es una complicación que presenta elevada incidencia y morbimortalidad, con características particulares que la distinguen de la neumonía nosocomial en pacientes no intubados. Representa un problema grave en pacientes críticos, siendo considerada uno de los principales indicadores de calidad asistencial.

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

Las principales infecciones provocadas por *Klebsiella pneumoniae* incluyen las pulmonares y urinarias, aunque también pueden encontrarse bacteriemias, infecciones intraabdominales y otras menos frecuentes como endoftalmitis, meningitis y abscesos cerebrales.

El manejo del paciente colonizado por *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa requiere aislamiento preventivo en enfermos de mayor riesgo, manteniendo precauciones de contacto rigurosas. La higiene de manos y el uso de equipo de protección personal son fundamentales en el manejo de estos pacientes.

La identificación temprana de factores de riesgo modificables y la implementación de medidas preventivas basadas en evidencia pueden contribuir a reducir la incidencia y morbimortalidad asociada. El papel del profesional de enfermería resulta fundamental en la prevención, detección precoz y manejo especializado de estos pacientes.

Se requiere mayor investigación sobre estrategias preventivas específicas, nuevas opciones terapéuticas para cepas multirresistentes y protocolos de manejo adaptados a diferentes poblaciones de riesgo.

## **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, profesionales o personales que puedan influir en los resultados o interpretación de este estudio.

## **FINANCIAMIENTO**

No financiero.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a la Universidad Regional Autónoma de los Andes por el apoyo institucional brindado para la realización de este estudio y acceso a bases de datos científicas.

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

## REFERENCIAS

1. Torres A, Barberán J, Ceccato A, Loeches I, Ferrer M, Menéndez R, et al. Neumonía intrahospitalaria. Normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Actualización 2020. Archivos de Bronconeumología. 2020;56(Suppl 1):11-19.
2. Álvarez R, Hernández G, Baster J, García R. Medicina General Integral. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Médicas; 2008.
3. Tártara S. Patógenos emergentes: tercera parte. Klebsiella pneumoniae productora de carbapenemasas (KPN-KPC). Nefrología, Diálisis y Trasplante. 2013;33(2):103-109.
4. Vera A, Barría C, Carrasco S, Lima C, Aguayo A, Domínguez M, et al. KPC: Klebsiella pneumoniae carbapenemasa, principal carbapenemasa en enterobacterias. Rev Chil Infectol. 2017;34(5):476-484.
5. Podschun R, Ullmann U. Klebsiella spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods, and pathogenicity factors. Clin Microbiol Rev. 1998;11(4):589-603.
6. Organización Panamericana de la Salud. Informe Anual Regional de los países participantes en la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos. Washington DC: OPS; 2010.
7. Organización Panamericana de la Salud. Alerta epidemiológica - Primer hallazgo de carbapenemasas de tipo New Delhi metalobetalactamasas (NDM) en Latinoamérica. OPS; 2011.
8. Falagas M, Tansarli G, Karageorgopoulos D, Vardakas K. Deaths attributable to carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections. Emerg Infect Dis. 2014;20:1170-1175.
9. Tumbarello M, Viale P, Viscoli C, Trecarichi E, Tumietto F, Marchese A, et al. Predictors of mortality in bloodstream infections caused by Klebsiella pneumoniae carbapenemase-producing K. pneumoniae. Clin Infect Dis. 2012;55(7):943-950.
10. Nordmann P, Cuzon G, Naas T. The real threat of Klebsiella pneumoniae carbapenemase-producing bacteria. Lancet Infect Dis. 2009;9(4):228-236.

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

11. Papadimitriou M, Marangos M, Fligou F, Christofidou M, Sklavou C, Vamvakopoulou S, et al. KPC-producing *Klebsiella pneumoniae* enteric colonization acquired during intensive care unit stay. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2013;77(2):169-173.
12. Reinoza M. La teoría fundamentada como método en la tesis doctoral. *Administración educacional. Anuario del Sistema de Educación en Venezuela*. 2016;4(4):15-28.
13. Camacho H, Fontaines T, Urdaneta G. La trama de la investigación y su epistemología. *TELOS Rev Estudios Interdisciplinarios Ciencias Sociales*. 2005;7(1):9-20.
14. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. 6ª ed. México DF: McGraw-Hill; 2014.
15. Tamayo MT. *El proceso de investigación científica*. México: Editorial Limusa; 2007.
16. Palella S, Martins F. *Metodología de la investigación cualitativa*. Caracas, Venezuela: Ediciones FEDEUPEL; 2006.
17. González Y. *Abordaje de la metodología cualitativa y la investigación-acción para la transformación social*. 2da ed. Bolívar, Venezuela: Ediciones Dabosan; 2014.
18. Sierra Bravo R. *Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicios*. 14ta ed. Madrid, España: International Thomson Editores y Paraninfo; 2007.
19. Ochoa C, Ordóñez D, Alvarado M, Ramírez A. Infección bacteriana asociada a ventilación mecánica en pacientes de UCI-COVID-19. *Rev Científica INSPILIP*. 2022;6(2):1-15.
20. Lux S, Ramos D, Florestano C, Fritzsche N, Lalanne I, Moreno N, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por SARS-CoV-2. *Rev Chil Enferm Respir*. 2022;38:168-175.
21. Sánchez D. Factores relacionados con infecciones: pacientes quirúrgicos en ventilación mecánica con neumonía nosocomial. *Rev Ciencia Multidisciplinaria CUNORI*. 2021;5(2):1-12.
22. Rivera F. *Neumonía asociada a Ventilación mecánica por Klebsiella pneumoniae productora de Carbapenemasa tipo KPC 3*. Córdoba: UCOPress; 2020.

Diana Elizabeth Chicaiza-Guaman; Elsa Josefina Albornoz-Zamora; Riber Fabián Donoso Noroña

23. Garay Z, Vera A, Pitta N, Bianco H, Ayala C, Almada P, et al. Impacto de las Neumonías Asociadas a la Ventilación Mecánica en la Mortalidad en una Unidad de Cuidados Intensivos Adultos. *Rev Inst Med Trop.* 2018;13(1):23-30. <https://orcid.org/10.18004/imt/201813124-31>
24. Castiblanco R, Escobar A. Cuidados de enfermería para disminuir el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en pacientes de unidad de cuidados intensivos (UCI) adultos. Ecuador; 2017.
25. Fonseca L. Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en Áreas Críticas del Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el periodo mayo-diciembre 2016. [Trabajo de Especialidad]. Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Samborondón, Ecuador; 2017.
26. Navarro Z, Torres F, Romero L, Fong S, Fernández F. Factores pronósticos en la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *MEDISAN.* 2015;19:307-315.
27. Mazcuñán F. Neumonía asociada a ventilación mecánica. Valencia; 2020.
28. Rubio M. Ventilación mecánica prolongada en pacientes adultos con déficit nutricional y su influencia en la aparición de neumonía. Ecuador; 2021.
29. Del Nido Varo L, De las Casas G, Pérez M, Peremarch C, Arencibia M, Martín M. Descripción de un brote polimicrobiano en una unidad de cuidados intensivos durante la pandemia de COVID-19. *Rev Esp Med Prev Salud Pública.* 2020;25(3):145-152.
30. Arenas-Jiménez JJ, García-Garrigós E, Ureña Vacas A, Sirera Matilla M, Feliu Rey E. Organizing pneumonia. *Radiologia (Engl Ed).* 2022;64 Suppl 3:240-249. <https://orcid.org/10.1016/j.rxeng.2022.08.002>