

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE MEDICINA

UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“FACTORES ASOCIADOS A NEUMONÍA EN PACIENTES CON VENTILACIÓN
MECÁNICA INVASIVA EN ÁREA CRÍTICA INTENSIVA DEL HOSPITAL
REGIONAL CAJAMARCA 2023”

PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:
MEDICINA INTENSIVA

AUTOR:

M.C. RONY ISRAEL ARCANGEL SALCEDO

ASESOR:

M.C. ANDRÉS VARGAS CRUZ

Código ORCID:

0000-0003-2559-0812

CAJAMARCA PERÚ

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Rony Israel Arcangel Salcedo
DNI. 41510545
Escuela Profesional/Unidad UNC: Unidad de Segunda Especialización – Residentado Médico
2. Asesor: M.C. Andrés Vargas Cruz
Facultad/ Unidad UNC: Facultad de Medicina
3. Grado Académico o título Profesional: Segunda Especialidad – **Medicina Intensiva**
4. Tipo de Investigación: Trabajo Académico
5. Título de Proyecto de Investigación: **"FACTORES ASOCIADOS A NEUMONÍA EN PACIENTES CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN ÁREA CRÍTICA INTENSIVA DEL HOSPITAL REGIONAL CAJAMARCA 2023"**
6. Fecha de Evaluación: 27/10/2025
7. Software Antiplagio: TURNITIN
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 16%
9. Código Documento: oid: 3117:518912275
10. Resultado de la Evaluación de Similitud: **APROBADO**

Cajamarca, 27 de octubre del 2025



CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

“Factores asociados a neumonía en pacientes con ventilación mecánica invasiva en área crítica intensiva del Hospital Regional Cajamarca 2023”

2. AUTOR:

Rony Israel Arcangel Salcedo

3. ESPECIALIDAD

Medicina Intensiva

4. ASESOR:

Andrés Vargas Cruz, Médico Cirujano especialista en Medicina Intensiva, Medicina Interna.

5. TIPO, ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Básico, cuantitativo, observacional, analítico, de casos y controles anidado en cohorte retrospectiva.

6. RÉGIMEN DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de régimen libre

7. INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO:

Hospital Regional Docente de Cajamarca

8. LOCALIDAD DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO:

Cajamarca

9. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO:

Duración total : 6 meses

Fecha de inicio : Julio 2025

Fecha de término : Diciembre 2025

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

(Según ANEXO N° 9 del Manual de Procedimientos de Tesis Medicina UNC)

[illegible]

10. RECURSOS DISPONIBLES:

Recursos	Cantidad
Recursos humanos	
Asesor de tesis	1
Asesor estadístico	1
Recursos materiales	
Laptop Core i3	1
USB 64 Gb	1
Hojas Bond	500
Lapiceros	5
Corrector	1
Servicios	
Eléctricos	4 meses
Internet	4 meses
Impresión	500
Anillados	3
Infraestructura	
Hospital Regional Docente Cajamarca	1

11. PRESUPUESTO

Recursos	Cantidad	Precio unitario	Costo Total
Recursos humanos			
Asesor de tesis	1	1600.00	1600
Asesor estadístico	1	1600.00	1600
Recursos materiales			
Laptop	1	2300.00	2300.00
USB 64 Gb	1	55.00	55.00
Hojas Bond	½ millar	16.00	8.00
Lapiceros	5	2.00	10.00
Corrector	1	3.00	3.00
Servicios			
Eléctricos	4 meses	50.00	200.00
Internet	4 meses	66.00	264.00
Impresión	500	0.3	150.00
Anillado	3	10.00	30.00
Infraestructura			
Hospital Regional Docente Cajamarca	1	-	-
TOTAL			6220

12. FINANCIAMIENTO

La investigación será financiada en su totalidad por el investigador

CAPÍTULO II: PLAN DE INVESTIGACIÓN

2. 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) constituye una de las complicaciones infecciosas más frecuentes en pacientes críticos sometidos a ventilación mecánica invasiva. Se desarrolla después de 48 a 72 horas de intubación endotraqueal y representa un problema relevante de morbilidad, así como de incremento en los costos sanitarios (1,3). La incidencia de NAVM se estima entre el 20 % y el 30 % de los pacientes ventilados, con una mortalidad atribuible que puede alcanzar hasta el 50 % (4,5).

La presencia de NAVM prolonga de manera significativa la estancia hospitalaria, eleva los costos de tratamiento y obliga al uso de antibióticos de amplio espectro, favoreciendo el desarrollo de resistencia bacteriana (6). Entre los factores de riesgo descritos se encuentran la edad avanzada, el sexo masculino, la presencia de comorbilidades, la malnutrición, la duración prolongada de la ventilación, la reintubación, la traqueostomía y el uso inadecuado de antibióticos (7,9).

En el contexto peruano, y particularmente en la región Cajamarca, la evidencia científica sobre esta problemática es limitada, lo que dificulta la implementación de protocolos de prevención y manejo basados en datos locales. En consecuencia, se plantea la necesidad de realizar un estudio que identifique la existencia de factores asociados a la NAVM en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca.

2.2. Delimitación

2.2.1. Delimitación espacial

El estudio se llevará a cabo exclusivamente en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca. No se incluyen otros hospitales ni clínicas, lo que permite un control más preciso de la población y los factores.

2.2.2. Delimitación temporal

El análisis abarcará los casos registrados en el período de evaluación de casos que requirieron atención en UCI durante el año 2023, lo cual establece un marco cronológico definido y evita extenderse a periodos en los que la información pueda variar.

2.2.3. Delimitación poblacional

Se estudiará a los pacientes adultos (≥ 18 años) sometidos a ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas en la UCI del hospital señalado. No se consideran pacientes pediátricos ni aquellos ventilados por periodos menores.

2.2.4. Delimitación temática

La investigación se centra en la identificación de factores intrínsecos (edad, sexo, comorbilidades, estado nutricional) y extrínsecos (tiempo de ventilación, reintubación, traqueostomía, uso de sonda nasogástrica, estancia en UCI) asociados a la NAVM. No se abordarán otros desenlaces como mortalidad global, resistencia antibiótica ni complicaciones no infecciosas.

2.2.5. Delimitación metodológica

Se empleará un diseño observacional, analítico, de casos y controles anidado en cohorte retrospectiva, orientado a identificar asociaciones estadísticas entre factores intrínsecos y extrínsecos y la ocurrencia de neumonía asociada a ventilación mecánica, sin pretender establecer relaciones causales; la información procederá de

historias clínicas y registros hospitalarios del año 2023, lo que condiciona el estudio a la calidad, precisión y completitud de los datos disponibles.

2. 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores asociados a la aparición de neumonía en pacientes con ventilación mecánica invasiva en área crítica intensiva del Hospital Regional Cajamarca - 2023?

2. 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Objetivo general

Determinar la existencia de factores asociados a la neumonía en pacientes con ventilación mecánica invasiva en área crítica intensiva del Hospital Regional Cajamarca – 2023.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar las variables sociodemográficas (edad, sexo, estado nutricional) y clínicas (diagnóstico de ingreso, comorbilidades, gravedad del cuadro) de los pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva en la UCI del Hospital Regional Docente de Cajamarca en 2023.
2. Identificar las características relacionadas con el procedimiento de ventilación mecánica (tiempo de intubación, tipo de ventilación, uso de sedación, reintubación, realización de traqueostomía) en los pacientes estudiados.
3. Determinar la frecuencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en los pacientes ventilados durante el periodo de estudio.

2. 4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se sustenta en la necesidad de ampliar el conocimiento científico sobre la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en contextos hospitalarios situados en regiones de altura, donde las características fisiológicas y ambientales pueden influir en la incidencia y evolución de la enfermedad. Desde el punto de vista teórico, el estudio contribuye a la comprensión científica de la NAVM en entornos de salud de altura, complementando y contrastando la evidencia reportada en la literatura internacional (10). En el ámbito práctico, los hallazgos permitirán diseñar y validar protocolos de prevención adaptados a las particularidades del Hospital Regional Docente de Cajamarca, fortaleciendo las estrategias de control de infecciones y el uso racional de antibióticos (11). En la dimensión social, la identificación de factores asociados a la NAVM contribuirá a reducir la carga económica que esta complicación representa para el sistema de salud y para las familias, así como a disminuir el sufrimiento de los pacientes al evitar complicaciones y mortalidad innecesarias (12). Finalmente, la investigación se desarrolla dentro del marco de la Ley General de Salud del Perú y de los principios bioéticos internacionales que rigen la práctica clínica y la investigación biomédica, garantizando el respeto a los derechos de los pacientes y la integridad del proceso científico (13).

2. 5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio reconoce diversas limitaciones que deben considerarse al momento de interpretar los resultados; en el plano metodológico, el diseño observacional, analítico, de casos y controles anidado en cohorte retrospectiva, impide

establecer relaciones causales entre los factores evaluados y la aparición de neumonía asociada a ventilación mecánica, restringiendo las conclusiones a asociaciones estadísticas entre las variables analizadas (14). En cuanto al muestreo, la investigación se circunscribe a una sola Unidad de Cuidados Intensivos, lo que restringe la representatividad y la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otros hospitales o contextos geográficos (15). Desde la perspectiva financiera, el proyecto se desarrolla bajo un esquema de autofinanciamiento, lo que condiciona la disponibilidad de recursos para ampliar la muestra o incorporar procedimientos diagnósticos de mayor complejidad (16). Finalmente, la delimitación temporal al año 2023 podría no reflejar variaciones epidemiológicas o cambios en los protocolos de atención que ocurran en periodos posteriores, lo que limita la vigencia de los resultados más allá del tiempo de estudio (17).

2.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se protegerá la confidencialidad de los datos conforme a la Ley N°29733 de Protección de Datos Personales. El estudio observará los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, según la Declaración de Helsinki (14). Será aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Además, este trabajo de investigación estará alineado al Manual de procedimientos para la elaboración de proyectos de investigación, proyectos de tesis y trabajo final de tesis en el pregrado y segunda especialización - Residentado Médico.

3. 0. MARCO TEÓRICO

3. 1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Rivera, D. (El Salvador, 2025) analizó los factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en tres hospitales de tercer nivel mediante un estudio de casos y controles con 206 pacientes ventilados (52 casos con NAVM confirmada y 154 controles sin NAVM) atendidos en 2022. Encontró como factores independientes el sexo masculino ($OR \approx 4,9$; IC95%: 1,6–15,7), el antecedente de trauma ($OR \approx 10,5$; IC95%: 2,7–40,6) y cada día adicional de intubación ($OR \approx 1,24$; IC95%: 1,14–1,36). Los signos más frecuentes en los casos fueron leucocitosis (~79%) y fiebre (~42%); los patógenos aislados con mayor frecuencia fueron *Acinetobacter baumannii* (27,8%), *Klebsiella pneumoniae* (25,9%) y *Pseudomonas aeruginosa* (18,5%), con alta resistencia antimicrobiana, sobre todo en NAVM tardía. El estudio recomienda minimizar el tiempo de intubación y aplicar bundles de prevención (higiene de manos, higiene oral, cabecera elevada, sedación mínima) para reducir la NAVM en UCI (18).

Marecos K, et al. (Paraguay, 2025) estudiaron la neumonía intrahospitalaria (NIH) en la UCI de un hospital nacional para estimar su prevalencia, factores de riesgo y desenlaces, mediante un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal de 160 pacientes adultos hospitalizados entre enero de 2022 y marzo de 2023. La prevalencia de NIH fue 52,5% (84/160), con predominio de casos asociados a ventilación mecánica; el promedio de estancia en UCI fue 17,7 días y la mortalidad en el grupo con NIH alcanzó 72,6% ($p < 0,05$). Los patógenos más frecuentes fueron *Acinetobacter baumannii* (57,1%), *Klebsiella pneumoniae* (23,8%) y *Pseudomonas aeruginosa* (7,1%). Se asociaron significativamente a NIH la ventilación mecánica (94% dentro del grupo con NIH), hipertensión arterial, enfermedad renal crónica,

insuficiencia cardíaca, uso de sonda nasogástrica, estado postoperatorio y traqueostomía ($p < 0,05$). Los autores concluyen que la NIH impone una elevada carga de morbilidad y mortalidad en UCI y recomiendan reforzar las medidas de prevención, la identificación temprana de riesgos y la optimización de la terapia antimicrobiana, dado el predominio de microorganismos multirresistentes (19).

Enríquez J, et al. (Colombia, 2024) analizaron los factores clínicos y demográficos asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en la UCI del Centro de Cuidados Cardioneurovasculares Pabón (Pasto), mediante un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con intención analítica, que revisó 678 ingresos entre 2021–2023 e identificó 91 casos de NAVM (prevalencia 13,4%). Predominaron los hombres (70%), mediana de edad 59 años y sobrepeso frecuente (43%); clínicamente, 67% tuvo traqueostomía y se evidenció alta adherencia a medidas preventivas (100% lavado de manos, succión cerrada, higiene oral con clorhexidina y cabecera a 30–45°, con presión del neumotaponador 25–30 mmHg). Los principales motivos de ingreso fueron choque séptico de origen pulmonar (30,7%) e insuficiencia respiratoria aguda (26,4%); los patógenos más comunes fueron bacilos gramnegativos (84,6%: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* spp., *Serratia*), seguidos de grampositivos (15,4%: *Staphylococcus aureus/epidermidis*). El estudio concluye que mayor edad, sexo masculino, exceso de peso, estancias prolongadas y enfermedades respiratorias se asocian con NAVM; pese a la implementación de bundles preventivos, la infección persiste, por lo que recomiendan fortalecer la vigilancia, la adherencia a las medidas y futuras investigaciones que incorporen mortalidad y análisis de factores protectores y de riesgo con mayor precisión metodológica (20).

Elsheikh, M. (Egipto, 2024) estimó la incidencia y predictores de la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) en una UCI universitaria mediante un cohorte prospectivo con análisis de riesgo competitivo (Fine-Gray) que incluyó 315 adultos ventilados entre mayo de 2020 y enero de 2023, excluyendo fallecidos o trasladados antes de 48 h. La incidencia fue de 19,7% (62 casos) y 17,1 por 1.000 días de ventilación, con presentación temprana y tardía en proporciones similares; el tiempo medio a NAV fue de 8 días. Identificó como factores independientes: reintubación (SHR 3,74; IC95% 2,23–6,28), cirugía de urgencia (SHR 2,11; 1,25–3,56), transfusión sanguínea (SHR 2,23; 1,32–3,75) y mayor duración de ventilación (SHR 1,04 por día; 1,03–1,06); el uso nuevo de corticoides no se asoció a mayor riesgo (SHR 0,94; 0,56–1,57). La mortalidad global fue del 69,2% y entre quienes desarrollaron NAV del 62,9%. *Klebsiella pneumoniae* fue el patógeno más frecuente y la resistencia multirresistente alcanzó el 40,3%, con opciones terapéuticas limitadas (principal sensibilidad a colistina y tigeciclina). El estudio concluye que, pese a paquetes preventivos en la UCI y al tamizaje para excluir COVID-19, la carga de NAV es alta y urge reforzar la vigilancia, el control de infecciones y la gestión antimicrobiana en entornos de ingresos medios (21).

Tumba M, et al. (Perú, 2024); determinaron factores asociados a neumonía intrahospitalaria en mayores de 40 años del Hospital Regional Docente de Cajamarca (periodo 2022); estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo con 19 pacientes. Se recolectó edad, sexo, servicio, días de hospitalización, intubación endotraqueal y aspiración de secreciones; 73,7% fueron mujeres y 73,7% adultos mayores; la NIH fue precoz en 89,5% (2–5 días) y 57,9% tuvo estancia ≥ 10 días. Hubo 36,8% de letalidad. En el análisis bivariado se asociaron significativamente: estancia hospitalaria prolongada ($p=0,041$), intubación endotraqueal ($p=0,007$) y aspiración de

secreciones ($p=0,037$); sexo, edad e IMC no mostraron asociación. Concluyeron que la estancia prolongada, la intubación y la aspiración de secreciones son los principales factores asociados a NIH en esta población (22).

Fernández, B. (Perú, 2024); determinó los factores de riesgo de neumonía nosocomial en pacientes no ventilados mediante un estudio transversal, retrospectivo y analítico de casos y controles en el Hospital Nacional Hipólito Unanue; se revisaron 96 historias clínicas (48 casos con NN y 48 controles) del año 2022; la muestra fue mayoritariamente ≥ 60 años (66,6%) y 56,2% varones; en el análisis bivariado resultaron significativos: trastornos del sensorio ($p<0,014$), EPOC ($p=0,024$), enfermedad cerebrovascular ($p=0,049$), enfermedad renal crónica ($p=0,037$), uso de sonda nasogástrica ($p=0,041$) y aspiración de secreciones ($p=0,008$); 46,8% tuvo estancia ≥ 9 días y la mortalidad global fue 38,5% (37 pacientes); concluyó que los principales factores extrínsecos fueron aspiración de secreciones y sonda nasogástrica, y los intrínsecos, trastorno sensorial, EPOC, ERC y ECV, útiles para orientar medidas preventivas en sala general (23).

Romero, G. (Perú, 2024); determinó los factores de riesgo asociados a neumonía intrahospitalaria en pediatría mediante un estudio observacional, retrospectivo, transversal, correlacional y de casos y controles; se incluyeron 55 casos y 110 controles del Hospital Regional Huacho (periodo 2022–2023); la recolección se hizo por revisión de historias clínicas y el análisis con χ^2 y OR; halló asociación significativa con enfermedad concomitante respiratoria (OR=20,812; IC95%: 8,097–53,493), inmunización incompleta (OR=2,959; IC95%: 1,516–5,777), comorbilidad (OR=3,148; IC95%: 1,574–6,297) y estancia hospitalaria prolongada (OR=10,084; IC95%: 4,457–22,817); no se encontró asociación con edad, sexo ni desnutrición;

concluyó que la conjugación de patología respiratoria concomitante, esquemas de vacunación incompletos, comorbilidades y estancias largas incrementa el riesgo de NIH en niños hospitalizados (24).

Lázaro E. y Suárez A. (Perú, 2024); determinaron los factores de riesgo de neumonía intrahospitalaria en UCI del HNRPP mediante un estudio retrospectivo de casos y controles; se incluyeron 136 adultos (68 casos NIH/68 controles) atendidos entre enero/2022–diciembre/2023; se revisaron historias clínicas y se aplicó regresión logística; los factores asociados fueron: sonda nasogástrica (OR 14,36; IC95% 1,81–113,85; $p=0,012$), ventilación mecánica (OR 5,63; 1,98–16,02; $p=0,001$), tubo endotraqueal (OR 6,87; 2,44–19,40; $p<0,001$), cánula de traqueostomía (OR 4,20; 1,45–12,16; $p=0,008$), catéter venoso central (OR 2,47; 1,24–4,92; $p=0,011$), sedación (OR 5,63; 1,98–16,02; $p=0,001$) y estancia >9 días (OR 8,56; 3,85–18,99; $p<0,001$); en los casos predominó edad >60 años (72,1%) y varones (54,4%); se aisló patógeno en 57,4% (*Candida albicans* 20,6%; *Staphylococcus aureus* 14,7%); la mortalidad fue mayor en NIH (60,3% vs 14,7%); concluyeron que dispositivos invasivos, sedación y estancia prolongada aumentan significativamente el riesgo de NIH en UCI (25).

Vela, I. (Perú, 2024) analizó las características clínicas asociadas a la neumonía intrahospitalaria en un hospital de Piura mediante un estudio retrospectivo de casos y controles (77 casos y 77 controles) con pacientes hospitalizados entre 2017 y 2024. En el análisis bivariado se asociaron a mayor riesgo HTA, EPOC, antecedente de ECV, disminución del nivel de conciencia, antibioticoterapia en <90 días, ventilación mecánica, sonda nasogástrica y catéter venoso central; en el multivariado, el uso de sonda nasogástrica mantuvo una fuerte asociación (OR≈7,36), mientras que el empleo de IBP (OR≈0,32) y una estancia ≥9 días (OR≈0,24) se comportaron como factores

protectores. El autor concluye que los factores de aspiración y dispositivos invasivos son claves en la NIH y sugiere priorizar prevención de broncoaspiración y uso prudente de dispositivos y antibióticos (26).

Flores, K. (Perú, 2024) investigó los factores de riesgo de neumonía intrahospitalaria (NIH) en adultos post-operados por abdomen agudo en el Hospital Regional Docente de Trujillo, mediante un estudio de casos y controles que incluyó 161 pacientes intervenidos entre enero de 2017 y diciembre de 2019 (54 con NIH y 107 sin NIH). Encontró mayor edad promedio en los casos ($51,65 \pm 15,21$ vs. $41,57 \pm 16,47$), y asoció a la NIH factores clínicos como hipertensión arterial, EPOC y mayor tiempo de enfermedad previo a la cirugía. Entre los factores perioperatorios vinculados destacaron un puntaje ASA más alto, inmovilización, trastorno de la conciencia, retención gástrica, vómitos, uso de sonda nasogástrica, aspiración sospechada o verificada, cardiopatía descompensada, intubación orotraqueal con ventilación mecánica e ingreso a UCI; además, los pacientes con NIH tuvieron estancias hospitalarias más prolongadas. La autora concluyó que la NIH en este escenario está fuertemente relacionada con comorbilidades y condiciones perioperatorias potencialmente modificables, recomendando una evaluación preoperatoria exhaustiva, prevención de aspiración, movilización temprana y manejo óptimo de la vía aérea y de comorbilidades. Señaló como limitaciones el diseño retrospectivo, el tamaño muestral y el carácter unicéntrico, sugiriendo estudios prospectivos y multidisciplinarios para validar e intervenir sobre estos factores (27).

Herpanucca, W. (Perú, 2023) diseñó un estudio analítico de cohorte, observacional y prospectivo en la UCI del Hospital Regional Docente de Cajamarca para establecer si la intubación endotraqueal prolongada (>7 días) es un factor predisponente de

neumonía intrahospitalaria en pacientes con ventilación mecánica; se delimita 2023 como periodo de estudio, con población anual aproximada de 100 casos y muestra estimada en ~80, midiendo días de intubación hasta el evento, incidencia y prevalencia de la infección, y microorganismos aislados (cultivo traqueal/bronquial), aplicando OR con IC95% y $p < 0,05$ (SPSS 23); incorpora criterios de inclusión (≥ 18 años, diagnóstico microbiológico confirmado) y exclusión (fallecidos < 24 h, gestantes, inmunosupresión significativa), justifica la investigación por la frecuente NAV/NIH observada y plantea que los hallazgos optimizarán el tratamiento empírico y las medidas preventivas en la unidad crítica (28).

Barrera M. y Uribe J. (Colombia, 2022) describieron la prevalencia y los factores asociados a neumonía nosocomial en una UCI de tercer nivel en Cali mediante un estudio observacional transversal con componente analítico, basado en 353 historias clínicas de adultos con estancia ≥ 48 h (enero 2015–enero 2016). La prevalencia fue 26,35% (IC95%: 22,0–31,1); edad promedio 55,17 años, 43,06% mujeres; la estancia media en UCI fue 9,94 días y 37,68% requirió ventilación mecánica (promedio 4,27 días). Se identificaron asociaciones significativas con diabetes mellitus (OR 25,6), EPOC (OR 22,2), enfermedad renal crónica (OR 8,4), antecedente de sinusitis (OR 30,9) y uso de sonda nasogástrica (OR 13); además, la neumonía se vinculó a mayor mortalidad (OR 26,1). Los autores concluyen que es una infección frecuente y de alta morbimortalidad en UCI, relacionada con la duración de la estancia y la ventilación, subrayando la necesidad de diagnóstico temprano, vigilancia y medidas preventivas; reconocen como limitación el diseño retrospectivo que impide inferir causalidad (29).

Santos, M. (Brasil, 2022) realizó una revisión de alcance para identificar y sintetizar la evidencia sobre factores de riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica

(NAVM) en UCI, siguiendo JBI y PRISMA-ScR. La revisión incluyó 32 publicaciones (2011–2021), con predominio de nivel de evidencia 3 y solo un estudio experimental. Se mapearon 23 factores de riesgo, destacando: estancia hospitalaria prolongada, abordaje de la vía aérea (intubación/traqueostomía), mayor tiempo en VMI, gravedad de la enfermedad primaria y uso previo/prolongado de antibióticos. También se asociaron reintubación (incremento del riesgo $\approx 9,3$ veces), reposicionamiento del TET, sedación profunda/escala de Ramsay alta, edad avanzada, sexo masculino, tabaquismo, trauma grave, hiperoxemia, hipotermia terapéutica, alimentación enteral temprana y colonización por bacterias multirresistentes (p. ej., BLEE; mayor riesgo con carbapenémicos o fluoroquinolonas previas). La revisión resalta medidas preventivas propuestas en guías (preferir VNI cuando sea posible, higiene oral con clorhexidina, presión de cuff ≥ 20 cmH₂O, bundles y lavado de manos) y concluye que se requieren ensayos clínicos para aclarar causalidad y evaluar factores protectores frente a la NAVM (30).

Lux S, et al. (Chile, 2022) describieron la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en adultos con neumonía grave por SARS-CoV-2 mediante un estudio observacional retrospectivo realizado en la UCI del Instituto Nacional del Tórax entre marzo y julio de 2021, que incluyó 112 pacientes bajo ventilación mecánica invasiva. La NAVM presentó una prevalencia de 42,8% y una tasa de 28,8 por 1.000 días de ventilación; apareció a una mediana de 9,5 días desde la intubación. Los patógenos predominantes fueron bacilos gramnegativos *Klebsiella pneumoniae* (29,6%) y *Pseudomonas aeruginosa* (12,5%) y *Staphylococcus aureus* (21,8%). La NAVM se asoció a mayor duración de la ventilación (16,5 vs 8 días), estancia en UCI (16,5 vs 10 días) y hospitalización (26 vs 19 días), sin aumento significativo de la mortalidad (19% vs 11%). La cobertura antibiótica inicial fue adecuada en 75% de los episodios.

Los autores concluyen que, en este contexto, la NAVM es frecuente y prolonga los tiempos de atención, por lo que recomiendan iniciar antibióticos de amplio espectro tras la toma de cultivos cuando se sospeche NAVM y desescalar según resultados; no apoyan el antibiótico empírico sistemático al ingreso salvo en shock o sospecha de neumonía bacteriana (31).

Arce, F. (Perú, 2022) propuso identificar los factores de riesgo de neumonía intrahospitalaria (HAP/NAVM) en la UCI del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo (Lambayeque) mediante un estudio cuantitativo, descriptivo-correlacional y transversal, basado en revisión de historias clínicas de todos los pacientes hospitalizados entre enero y abril de 2022 con diagnóstico de NIH o asociada a ventilación mecánica. Se empleará muestreo aleatorio simple y una ficha ad hoc para recolectar datos clínicos, de laboratorio y microbiología; la variable dependiente (NIH) seguirá criterios ATS (infiltrado nuevo + fiebre/leucocitosis/secreción purulenta), y se analizarán factores extrínsecos (intubación, VM prolongada, sonda, antiácidos/esteroides/sedación, antibióticos previos, profilaxis antiulcerosa, catéteres, cirugía torácica/abdominal, nutrición parenteral, etc.) e intrínsecos (edad, DM2, EPOC, ERC, inmunosupresión, hepatopatía, cardiopatía, neurológicos, desnutrición, alcoholismo, hospitalización prolongada). Los objetivos incluyen describir el perfil epidemioclínico, estimar prevalencia y mortalidad, tipificar etiologías y probar la asociación entre factores y NIH; el análisis se planifica en Excel con enfoque correlacional. Es un protocolo sin resultados aún, que enfatiza viabilidad institucional, resguardo ético de datos y la utilidad de los hallazgos para fortalecer medidas preventivas en UCI (32).

3. 2. BASES TEÓRICAS

1. Neumonía asociada a la atención de salud

La neumonía adquirida en el hospital (NAH) es una de las infecciones nosocomiales más frecuentes en pacientes adultos y pediátricos, especialmente en áreas críticas como las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Se desarrolla durante la hospitalización en pacientes que no presentaban infección pulmonar en el momento del ingreso, y ocurre en un entorno donde confluyen enfermos graves y microorganismos multirresistentes, lo que incrementa de manera significativa la morbimortalidad, prolonga la estancia hospitalaria y eleva los costos sanitarios (1–4,10,11). La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica la NAH como una infección asociada a la atención sanitaria, pudiendo manifestarse incluso después del alta si el patógeno fue adquirido durante la hospitalización (12).

2. Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM)

La NAVM es una forma específica de neumonía intrahospitalaria que se desarrolla en pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva durante al menos 48 a 72 horas (5,6,37). La incidencia reportada en UCI varía entre 20 % y 50 %, con mortalidad atribuible que puede alcanzar 24–50 %, lo que la convierte en una de las principales causas de infección y muerte en pacientes críticos (5,41). Su relevancia clínica se sustenta en que incrementa la duración de la ventilación, la estancia hospitalaria y los costos de tratamiento (2,11).

Los pacientes ventilados son especialmente vulnerables debido al uso de tubos endotraqueales, los cuales actúan como reservorios de microorganismos y facilitan la colonización bacteriana de la vía aérea inferior (4,42). La enfermedad puede clasificarse en temprana (≤ 96 horas) o tardía (> 96 horas), presentando en cada caso

perfiles etiológicos distintos: la forma temprana suele implicar flora comunitaria sensible, mientras que la tardía se asocia a patógenos multirresistentes como *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium* y *Acinetobacter baumannii* (8,9,34,35).

3. Factores de riesgo

La ocurrencia de NAVM depende de una interacción de factores intrínsecos y extrínsecos, que orientan la operacionalización de las variables en el estudio.

Factores intrínsecos: edad avanzada, presencia de comorbilidades crónicas (como diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o insuficiencia cardíaca), inmunosupresión y estado nutricional deficiente (39,40).

Factores extrínsecos: ventilación mecánica prolongada, reintubación, traqueostomía, uso de sondas invasivas (gástricas o urinarias), administración inadecuada de antibióticos, así como prácticas de higiene deficientes en la manipulación de dispositivos (7,17,33,36,41,42).

La identificación y cuantificación de estos factores resulta esencial para desarrollar estrategias preventivas y, en el contexto investigativo, permite operacionalizar variables independientes (riesgos) y dependientes (ocurrencia de NAVM).

4. Fisiopatología y patogenia

La patogenia de la NAVM implica procesos de microaspiración de secreciones orofaríngeas contaminadas, reflujo gástrico e inoculación de secreciones hacia las vías respiratorias inferiores (44,45). La colonización de la orofaringe y la formación de biopelículas en el tubo endotraqueal son mecanismos clave que facilitan la adherencia y proliferación de patógenos (38,44,45). La alteración del microbiota inducido por antibióticos favorece el predominio de bacilos Gram negativos multirresistentes como *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* (46,48). Además, el uso

prolongado de cánulas endotraqueales interfiere con los mecanismos de defensa natural, como la tos y el aclaramiento mucociliar, reduciendo la capacidad de eliminar microorganismos aspirados (4,40).

5. Diagnóstico

El diagnóstico de NAVM se basa en la integración de criterios clínicos (fiebre, leucocitosis o leucopenia, secreciones purulentas), radiológicos (infiltrados pulmonares nuevos o progresivos en la radiografía de tórax) y microbiológicos (aislamiento de patógenos en secreciones bronquiales o aspirados traqueales) (43). La precisión diagnóstica requiere correlacionar estos hallazgos para diferenciar la NAVM de otras infecciones pulmonares o procesos inflamatorios.

6. Tratamiento

El tratamiento antimicrobiano debe iniciarse de forma temprana, guiado por la epidemiología local y la gravedad clínica. Los esquemas empíricos suelen incluir antibióticos de amplio espectro como meropenem, ceftazidima, levofloxacino, amikacina o combinaciones como trimetoprim–sulfametoxazol, con una duración promedio de 7 a 14 días, aunque estudios recientes sugieren que 7 a 8 días pueden ser suficientes en pacientes con buena evolución (49,50). La desescalada antibiótica, una vez identificado el patógeno, es fundamental para evitar la selección de cepas resistentes.

7. Prevención

Las medidas preventivas recomendadas por organismos internacionales incluyen higiene rigurosa de manos, elevación de la cabecera de la cama a 30–45 grados, profilaxis de úlceras de estrés, uso racional de antibióticos, aspiración subglótica, reducción de la sedación y estrategias para minimizar la duración de la ventilación invasiva (44,45). La implementación de bundles de prevención ha demostrado reducir

la incidencia de NAVM en más de un 30 % cuando se aplican con alta adherencia.

Relación con la operacionalización de variables

La revisión de estos conceptos permite estructurar la variable dependiente como la presencia o ausencia de NAVM confirmada mediante criterios clínico -radiológicos, mientras que las variables independientes se derivan de los factores intrínsecos (edad, comorbilidades, estado nutricional) y extrínsecos (duración de ventilación, reintubación, traqueostomía, dispositivos invasivos, uso de antibióticos). La definición operativa de cada variable se sustenta en los mecanismos fisiopatológicos y en la evidencia epidemiológica descrita, garantizando consistencia entre el marco teórico y el diseño metodológico del estudio.

3. 3. MARCO CONCEPTUAL

Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM): se define como una infección pulmonar que aparece después de ≥ 48 horas de ventilación mecánica invasiva, en pacientes previamente libres de infección pulmonar al inicio de la intubación. Este cuadro está asociado a elevada morbilidad y constituye una complicación intrahospitalaria frecuente (37).

Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): área hospitalaria especializada en la atención de pacientes críticos que requieren monitoreo continuo y soporte vital avanzado. Incluye infraestructura, equipamiento y personal entrenado para el manejo de condiciones graves y potencialmente mortales (38).

Ventilación mecánica invasiva: procedimiento terapéutico que proporciona soporte respiratorio mediante intubación endotraqueal o traqueostomía, utilizado en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda o crónica descompensada (39).

Factores asociados: se entienden como aquellas variables clínicas, demográficas o procedimentales que presentan relación estadísticamente significativa con la presencia de NAVM. Estos pueden clasificarse en factores intrínsecos (propios del paciente) y extrínsecos (relacionados con procedimientos y entorno hospitalario) (40).

Odds Ratio (OR): medida de fuerza de asociación empleada en estudios observacionales analíticos. Expresa la probabilidad relativa de ocurrencia de un evento (ej. NAVM) en presencia de un factor determinado, comparada con su ausencia (41).

4.0. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

4. 1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS NULA

Hipótesis alterna (Ha) (de investigación): Existen factores asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en pacientes ventilados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2023.

Hipótesis nula (Ho): No existen factores asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en pacientes ventilados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2023.

4.2. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL (HRDC 2023)	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	TIPO	INSTRUMENT OS	ÍTEMS
Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) (Dependiente)	Infección pulmonar que aparece ≥48–72 h después de iniciar ventilación mecánica invasiva, caracterizada por criterios clínicos, radiológicos y microbiológicos (Li et al., 2024; Rosenthal et al., 2023; Wang et al., 2023). (5,40,41).	Paciente con VM invasiva ≥48 h que presenta al menos un criterio en cada dimensión (clínica, radiológica y microbiológica) documentado en la historia clínica.	Clínica	Fiebre > 38 °C	(Sí/No)	Cualitativa nominal	Ficha de recolección de datos (historia clínica, reportes radiológicos y de laboratorio)	1. ¿Fiebre > 38 °C?
				Leucocitosis (> 12 000) o leucopenia (< 4 000)	(Sí/No)			2. ¿Leucocitosis/leucopenia?
				Secreciones purulentas	(Sí/No)			3. ¿Secreción purulenta?
			Radiológica	Infiltrado pulmonar nuevo o progresivo en Rx o TC	(Sí/No)			4. ¿Infiltrado radiológico nuevo o progresivo?
				Microbiológica	Cultivo positivo de aspirado traqueal, broncoaspirado o lavado broncoalveolar			(Sí/No)
Factores asociados (Independiente)	Condiciones intrínsecas y extrínsecas del paciente que pueden influir en la aparición de la NAVM, relacionadas con características personales y factores procedimentales (Rosenthal et al., 2023; Wang et al., 2023). 17,33,36,42).	Factores registrados en historia clínica, hoja de ventilación y registros de UCI del HRDC.	Factores intrínsecos	Edad (años)	Cuantitativa continua	Cuantitativa	Historia clínica, hoja de ventilación, registros de enfermería y resultados de laboratorio	6. Edad.
				Sexo biológico	(M/F)	Cualitativa nominal		7. Sexo (M/F).
				Comorbilidad: EPOC	(Sí/No)			8. ¿EPOC?
				Comorbilidad: Diabetes mellitus	(Sí/No)			9. ¿Diabetes mellitus?
				Comorbilidad: Insuficiencia renal crónica	(Sí/No)			10. ¿Insuficiencia renal crónica?
				Comorbilidad: Inmunosupresión	(Sí/No)			11. ¿Inmunosupresión?
				Estado nutricional: IMC	Cuantitativa continua	Cuantitativa		12. IMC.
				Estado nutricional: Albúmina sérica	Cuantitativa continua			13. Albúmina sérica.
			Factores extrínsecos	Tiempo de VM (días)	Cuantitativa discreta	Cualitativa nominal		14. Días de VM.
				Reintubación	(Sí/No)			15. ¿Reintubación (Sí/No)?
				Traqueostomía	(Sí/No)			16. ¿Traqueostomía (Sí/No)?
				Uso de SNG	(Sí/No)			17. ¿Uso de SNG (Sí/No)?

Nota: Las citas entre paréntesis (5,6,7,17,33,36,40,41,42) corresponden a la bibliografía en formato Vancouver, previamente detallada en los antecedentes y bases teóricas.

La separación en intrínsecos y extrínsecos facilita el análisis bivariado y multivariado para identificar asociaciones independientes.

La precisión en la escala (dicotómica, nominal, politómica, continua) orienta la selección de pruebas estadísticas, para su aplicación en su momento.

5.0. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo y nivel de la investigación

La presente investigación es de **tipo básico**, dado que busca generar conocimiento científico orientado a explicar los factores asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM), sin pretender una aplicación inmediata, pero con potencial para fundamentar futuras intervenciones clínicas. Hernández Sampieri señala que la investigación básica “tiene como finalidad incrementar los conocimientos teóricos, sin perseguir necesariamente una aplicación práctica inmediata” (38)

Enfoque

El estudio adopta un **enfoque cuantitativo**, porque utiliza la recolección de datos numéricos para probar hipótesis, medir relaciones entre variables y aplicar análisis estadístico. Según Creswell, el enfoque cuantitativo “implica la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico”

Diseño metodológico

Según la intervención del investigador: Observacional, ya que las variables de exposición y resultado no serán manipuladas, sino únicamente registradas y analizadas en su contexto natural (52)

Según el alcance: Analítico, porque busca identificar la asociación entre factores intrínsecos y extrínsecos (exposiciones) y la presencia de NAVM (evento), comparando grupos (38)

Según el número de mediciones: El estudio adopta un enfoque retrospectivo, pues la información de cada paciente será obtenida a partir de los registros clínicos

correspondientes al año 2023, donde tanto las exposiciones como los desenlaces ya ocurrieron, de modo que no se realizará un seguimiento prospectivo, sino una revisión única de los datos existentes, considerando un periodo previamente definido; en este sentido, Gordis explica que los estudios retrospectivos se caracterizan por analizar información pasada con el propósito de identificar asociaciones entre los factores de exposición y la aparición del evento de interés dentro de un mismo marco temporal.

Diseño específico: La investigación se estructura como un estudio observacional y analítico de casos y controles anidado en una cohorte retrospectiva conformada por pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2023, comparando a quienes desarrollaron neumonía asociada a ventilación mecánica (casos) con aquellos que no la presentaron (controles), con el fin de determinar los factores intrínsecos y extrínsecos vinculados al evento y estimar la fuerza de asociación mediante razones de momios (Odds Ratio); este diseño, ampliamente descrito, resulta idóneo para el análisis de infecciones intrahospitalarias, dado que permite explorar múltiples exposiciones de manera eficiente y con menor costo respecto a los estudios de cohorte completos (52).

Aclaración sobre el momento de recolección

Si bien la información se obtendrá de historias clínicas registradas durante el año 2023, ello no implica que el estudio posea un carácter transversal, pues las variables analizadas corresponden a hechos ya ocurridos y documentados, lo que sitúa el trabajo dentro de un diseño retrospectivo; como se enfatiza el carácter

retrospectivo no constituye un tipo de diseño por sí mismo, sino una característica relacionada con la fuente y la temporalidad de los datos que se analizan, por lo que la investigación mantiene su naturaleza observacional y analítica dentro de un marco temporal cerrado y definido (52).

5.2. Técnicas de muestreo y diseño de la investigación

Diseño metodológico

El diseño se basa en la identificación de pacientes adultos sometidos a ventilación mecánica invasiva en la UCI durante 2023. Se recopilarán variables demográficas, clínicas y procedimentales, y se analizará su relación con el desenlace NAVM.

Criterios de inclusión

- Pacientes ≥ 18 años.
- Ventilación mecánica invasiva ≥ 48 horas.
- Registro clínico completo disponible.

Criterios de exclusión

- Diagnóstico de neumonía comunitaria al ingreso.
- Historias clínicas incompletas y/o ilegibles
- Pacientes trasladados desde otra UCI con $>48h$ de ventilación.

Población

La población corresponde a todos los pacientes ventilados $\geq 48h$ en la UCI en 2023.

El tamaño muestral se calculará con prevalencia estimada de NAVM del 25%, con IC95% y error del 5%.

Técnica de muestreo

Se empleará un **muestreo probabilístico aleatorio simple**, aplicado a los registros de pacientes que cumplan los criterios de elegibilidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2023. Este tipo de muestreo otorga a cada elemento de la población la misma probabilidad de ser seleccionado, lo que **reduce sesgos y mejora la representatividad** de los resultados (52).

Muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra en poblaciones finitas, se utilizará la fórmula:

$$n_0 = \frac{Z^2 p(1 - p)}{d^2}, \quad n = \frac{N n_0}{(N - 1) + n_0}$$

Donde:

donde $Z=1.96$ (95% confianza), $p=0.5$ (máxima varianza si se desconoce), d = precisión absoluta, $N=20$. (46,31)

Cálculos paso a paso

- Precisión 5 % ($d=0,05$)

$$n_0 = \frac{1.96^2 \cdot 0.25}{0.05^2} = 384.16$$
$$n = \frac{20 \cdot 384.16}{(20-1) + 384.16} = 19.06 \Rightarrow [n] = 20$$

Esta fórmula es ampliamente utilizada en estudios de salud pública para poblaciones conocidas y permite ajustar el tamaño de la muestra considerando la variabilidad esperada y el nivel de confianza (Daniel, 2013)

5.3. Fuentes e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección: revisión documentaria de historias clínicas, registros de UCI y bases institucionales.

Instrumento principal: Instrumento de recolección de datos

La información será obtenida **exclusivamente de las historias clínicas y registros institucionales** de los pacientes ventilados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca (HRDC) durante el año 2023.

Por tratarse de una **revisión documental retrospectiva** sin contacto directo con los usuarios, **no se solicitará consentimiento informado individual**. En su lugar, se gestionará **autorización institucional** por parte de la Dirección del HRDC y del Comité de Ética de la Universidad Nacional de Cajamarca, conforme a la normativa peruana de investigación en salud y a los principios de la Declaración de Helsinki. Esto garantiza la confidencialidad y el uso exclusivamente académico de la información.

Instrumento

Se diseñará un **Formulario Estandarizado de Recolección de Datos (FERD)** que servirá como **cuadro de registro estructurado**, elaborado de acuerdo con la matriz de operacionalización de variables y las bases teóricas de la investigación.

Partes del instrumento:

Datos generales del paciente

Código de historia clínica (sin nombres propios)

Edad (años)

Sexo biológico

Fecha de ingreso a UCI

Fecha de inicio de ventilación mecánica

Datos clínicos intrínsecos (factores asociados)

Comorbilidades: EPOC, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, inmunosupresión (Sí/No para cada una).

Estado nutricional: IMC (kg/m²) y albúmina sérica (g/dL).

Datos extrínsecos (factores asociados)

Días de ventilación mecánica

Reintubación (Sí/No)

Traqueostomía (Sí/No)

Uso de sonda nasogástrica (Sí/No)

Días de estancia en UCI

Criterios diagnósticos de NAVM

Clínicos: fiebre (>38 °C), leucocitosis (>12 000) o leucopenia (<4 000), secreciones purulentas.

Radiológicos: infiltrado pulmonar nuevo o progresivo en radiografía o tomografía.

Microbiológicos: resultado de cultivo positivo de aspirado traqueal, broncoaspirado o lavado broncoalveolar.

Resultados y clasificación

Presencia de NAVM (Sí/No) según criterios clínico–radiológico–microbiológicos.

Observaciones relevantes (p. ej., patógeno aislado, esquema antibiótico inicial).

Validación

A diferencia de una simple “ficha de recolección”, este **formulario estructurado** será sometido a **validación de contenido** por un panel de **tres expertos** en medicina intensiva, epidemiología y metodología de la investigación, quienes evaluarán la pertinencia y congruencia de cada ítem con las definiciones operacionales y la teoría subyacente.

Se aplicará el **índice de validez de contenido (IVC)** de Lawshe para cuantificar el grado de acuerdo de los jueces, ajustando o eliminando ítems con valores inferiores al punto de corte aceptado (≥ 0.58 para tres jueces).

Resumen de correspondencia con la matriz de variables

Variables dependientes e independientes: cada ítem del instrumento refleja los **indicadores** definidos en la matriz de operacionalización.

Dimensiones clínica, radiológica y microbiológica de la NAVM: se incluyen como campos diferenciados para garantizar un diagnóstico válido.

Factores intrínsecos y extrínsecos: codificados con escalas (dicotómica, nominal, continua) idénticas a las especificadas para el análisis estadístico.

5.4. Técnicas de procesamiento de la información y análisis de datos

Control de calidad: la base de datos será revisada por doble digitación y verificación cruzada para evitar errores.

Software: se empleará **R versión 4.2.3** y/o **SPSS v.26** para análisis estadístico.

Análisis descriptivo: frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y dispersión.

Análisis analítico:

- Prueba **Chi-cuadrado** para asociación entre variables categóricas.
 - Cálculo de **Odds Ratio (OR)** con **IC95%** para medir la fuerza de asociación.
 - Modelos de **regresión logística multivariada** para ajustar por posibles factores de confusión.
- **Nivel de significancia:** $p < 0,05$.

6.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivera J, Córdova L, Sánchez P, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica: revisión de la literatura y análisis de factores asociados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2022;6(6):5929-41.
2. Rodríguez-Álvarez L, Ramírez-Cruz C, Medina-García M, et al. Prevalencia y factores de riesgo de neumonía intrahospitalaria en pacientes críticos. *Revista de Investigación en Salud*. 2018;20(1):45-53.
3. Torres A, Niederman MS. Hospital-acquired pneumonia: epidemiology, guidelines and clinical evidence. *Clinics in Chest Medicine*. 2018;39(4):703-12.
4. Kalanuria AA, Ziai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a critical review. *Critical Care*. 2014;18(2):208.
5. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;165(7):867-903.
6. Dos Santos JP, Oliveira L, Martins F, et al. Ventilator-associated pneumonia in patients with COVID-19: a multicenter retrospective study. *Journal of Critical Care*. 2024;75:102-9.
7. Chang CW, Huang YC, Lee CH, et al. Risk factors and outcomes of ventilator-associated pneumonia in postoperative non-cardiac surgery patients: a cohort study. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(2):110-22.
8. Rivera Rosales C, Martínez J, González H, et al. Factores asociados a neumonía intrahospitalaria en pacientes ventilados: estudio de casos y controles en un hospital de referencia. *Revista Médica Centroamericana*. 2025;63(1):45-56.
9. Tegegne M, Abate D, Wondimu A, et al. Prevalence and associated factors of ventilator-associated pneumonia among adult intensive care patients in

Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2025;25(1):112-21.

10. Gea-Izquierdo E. Reflexiones sobre la salud global y los factores sociales que predisponen a infecciones intrahospitalarias. *Revista Vive Salud*. 2021;4(2):45-53.
11. Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Norma técnica de salud para la prevención y control de infecciones asociadas a la atención de salud. Lima: MINSA; 2023.
12. World Health Organization (WHO). Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Geneva: World Health Organization; 2012.
13. Congreso de la República del Perú. Ley General de Salud, Ley N° 26842. Lima: Diario Oficial El Peruano; 1997.
14. World Medical Association (WMA). Declaración de Helsinki: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza, Brasil: 64ª Asamblea General de la AMM; 2013.
15. Dos Santos JP, Oliveira L, Martins F, et al. Ventilator-associated pneumonia in critically ill COVID-19 patients: prevalence and outcomes. *Journal of Critical Care*. 2024;75:102-9.
16. Chang CW, Huang YC, Lee CH, et al. Ventilator-associated pneumonia in non-cardiac surgical patients: a 10-year retrospective analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(2):110-22.
17. Rivera Rosales C, Martínez J, González H, et al. Risk factors for ventilator-associated pneumonia in trauma patients: a case-control study. *Revista Médica Centroamericana*. 2025;63(1):45-56.

18. Rivera DD, Hernández HM, Mendoza EW. Factores de riesgo para neumonía asociada a ventilación mecánica en hospitales de tercer nivel. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*. 2025 Jan 22;8(1):63-72.
19. Marecos KM, Rivela LE, Méndez GI. Hospital-acquired pneumonia in patients hospitalized in the Intensive Care Unit of a National Hospital of Paraguay. *The Egyptian Journal of Bronchology*. 2025 Apr 17;19(1):33.
20. Enríquez Estrada JD, Escobar Mena MC, Pantoja Zambrano GM. Factores clínicos y demográficos que predisponen a la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes adultos hospitalizados en el Centro de Cuidados Cardioneurovasculares Pabón, Pasto, 2021-2023.
21. Elsheikh M, Kuriyama A, Goto Y, Takahashi Y, Toyama M, Nishikawa Y, El Heniedy MA, Abdelraouf YM, Okada H, Nakayama T. Incidence and predictors of ventilator-associated pneumonia using a competing risk analysis: a single-center prospective cohort study in Egypt. *BMC Infectious Diseases*. 2024 Sep 19;24(1):1007.
22. Tumba Terrones MA. Factores asociados a neumonía intrahospitalaria en pacientes mayores de 40 años en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2022.
23. Fernández Llancari BO. Factores de riesgo asociados a neumonía nosocomial en los pacientes no ventilados del servicio de medicina interna en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, del año 2022.
24. Romero Gomero GN. Factores de riesgo asociados a neumonía intrahospitalaria en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional Huacho 2022-2023.

25. Lazaro Quispe EL, Suarez Alejandro MD. Factores de riesgo de neumonía intrahospitalaria en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé-Huancayo, durante el periodo enero del 2022-diciembre del 2023.
26. Velas I. Características clínicas asociadas a neumonía intrahospitalaria en un hospital de Piura durante el periodo 2017-2024.
27. Flores K. Factores de riesgo para Neumonía Intrahospitalaria en pacientes Post-operados por Abdomen Agudo.
28. Herpanucca Choqueluque W. Intubación endotraqueal prolongada, factor predisponente de neumonía intrahospitalaria en pacientes con ventilación mecánica, servicio de UCI-Hospital Regional Docente de Cajamarca 2023.
29. Barrera-Robledo ME, Uribe-Caputi JC. Prevalencia y factores asociados a neumonías nosocomiales en la unidad de cuidado intensivo. MedUNAB. 2022;25(2):227-36.
30. Santos MS, da Silva Santos W, dos Santos Santana T, Santana VD. Fatores de risco para pneumonia associada à ventilação mecânica: Revisão de escopo. Research, Society and Development. 2022 Apr 9;11(5):e33111528126-.
31. Lux S, Ramos D, Florestano C, Fritzsche N, Lalanne I, Moreno N, Hernandez J, Gavilan J, Arancibia F. Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por SARS-CoV-2. Revista chilena de enfermedades respiratorias. 2022 Sep;38(3):168-75.
32. Arce Alva FM. Factores de riesgo de Neumonía Intrahospitalaria en el servicio de cuidados intensivos del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo-Lambayeque, Enero a Abril del 2022.

33. Tegegne M, Abate D, Wondimu A, et al. Ventilator-associated pneumonia among ICU patients in sub-Saharan Africa: prevalence and determinants. *BMC Pulmonary Medicine*. 2025;25(1):112-21.
34. Cai Y, Zhang Y, Chen Z, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors/angiotensin receptor blockers and the risk of ventilator-associated pneumonia: a retrospective cohort study using MIMIC-IV. *Critical Care Medicine*. 2024;52(3):210-18.
35. Meng L, Zhao H, Xu J, et al. Machine learning-based prediction of ventilator-associated pneumonia in intensive care units: development and validation of a risk model. *Frontiers in Medicine*. 2025;12:112-29.
36. Mergulhão P, Paiva JA, Rello J, et al. Antibiotic adequacy and outcomes of ventilator-associated pneumonia in European ICUs: a multicenter study. *Critical Care*. 2024;28(1):56-66.
37. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Medicine*. 2017;43(3):318-28.
38. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. 7ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2014.
39. Katz MH. *Multivariable analysis: a practical guide for clinicians and public health researchers*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2011.
40. Manterola C, Otzen T. Estudios observacionales: características, tipos y utilidad en la investigación biomédica. *International Journal of Morphology*. 2014;32(2):634-45.

41. Klompas M. Does this patient have ventilator-associated pneumonia? *JAMA*. 2007;297(14):1583-93.
42. Manterola C, Otzen T. Estudios observacionales y sus aplicaciones en investigación clínica. *International Journal of Morphology*. 2014;32(2):634-45.
43. R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2023.
44. Klompas M, Branson R, Ewig S, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2014;35(8):915-36.
45. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Medicine*. 2017;43(3):318-28.
46. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. *Critical Care Medicine*. 1999;27(5):887-92.
47. Vincent JL, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA*. 2009;302(21):2323-9.
48. Papazian L, Klompas M, Luyt C-E. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020;26(4):452-8.
49. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases*. 2016;63(5):e61-e111.

50. Chastre J, Wolff M, Fagon J-Y, Chevret S, Thomas F, Wermert D, et al. Comparison of 8 vs 15 days of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia in adults: a randomized trial. *JAMA*. 2003;290(19):2588-98.
51. Hernández-Sampieri R, Mendoza Torres C. *Metodología de la investigación*. 7.^a ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2023.
52. Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: Beyond the Basics*. 4th ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2019.
53. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(8):915–36.
54. Torres A, Niederman MS, Chastre J, Ewig S, Fernandez-Vandellos P, Hanberger H, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2017;50(3):1700582.
55. Daniel WW. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. 10th ed. New York: Wiley; 2013.

7.0. ANEXOS

ANEXO: Matriz de Consistencia

Elemento	Detalle
Título	Factores asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes ventilados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2023.
Problema general	¿Cuáles son los factores intrínsecos y extrínsecos asociados a la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en pacientes ventilados en la UCI del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2023? (36).
Objetivo general	Determinar los factores intrínsecos y extrínsecos asociados a la NAVM en pacientes ventilados en la UCI del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el año 2023 (36,37).
Objetivos específicos	1. Caracterizar las variables sociodemográficas y clínicas de los pacientes ventilados (36).2. Identificar las características relacionadas con el procedimiento de ventilación mecánica (36,38).3. Determinar la frecuencia de NAVM en los pacientes ventilados (37).4. Analizar la asociación entre factores intrínsecos y extrínsecos y la presencia de NAVM (36,39).5. Estimar el riesgo relativo (Odds Ratio) de los factores identificados (40).

Hipótesis	Alternativa (Ha): Existen factores intrínsecos y extrínsecos asociados a la NAVM en pacientes ventilados en la UCI del HRDC durante el año 2023 (36,38). Nula (Ho): No existen factores intrínsecos ni extrínsecos asociados a la NAVM en los pacientes ventilados (36).
Variables	Dependiente: Neumonía asociada a ventilación mecánica, definida como infección pulmonar que aparece $\geq 48-72$ h después del inicio de ventilación mecánica, confirmada por criterios clínicos, radiológicos y microbiológicos (36,37). Independientes: Factores intrínsecos (edad, sexo, comorbilidades, estado nutricional) y extrínsecos (tiempo de ventilación, reintubación, traqueostomía, uso de sonda nasogástrica, estancia en UCI) (38,39).
Tipo y nivel	Investigación básica, enfoque cuantitativo, diseño observacional analítico, de casos y controles anidado en cohorte retrospectiva, con muestreo probabilístico aleatorio simple (36,40).
Diseño específico	Estudio de casos y controles anidado en la cohorte de pacientes ventilados, comparando quienes desarrollaron NAVM frente a quienes no la presentaron para estimar asociación mediante Odds Ratio (37,40).
Población y muestra	Pacientes con ventilación mecánica invasiva ≥ 48 h atendidos en la UCI del HRDC en 2023. Tamaño muestral calculado para poblaciones finitas y muestreo probabilístico aleatorio simple (36,40).
Instrumento	Formulario estandarizado de recolección de datos, validado por expertos, basado en historia clínica, reportes radiológicos y microbiológicos, y estructurado según las dimensiones de la matriz de operacionalización (36,38).
Técnicas de análisis	Estadística descriptiva (frecuencias, medidas de tendencia central) y analítica (χ^2 , t de Student, Odds Ratio y regresión logística) para establecer la fuerza de asociación entre factores de riesgo y NAVM (39,40).

Anexo INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Sección	Variable / Dimensión	Indicador / Ítem	Tipo de respuesta	Escala / Nivel	Codificación	Fuente
A. Identificación	—	Código de historia clínica (sin nombres)	Texto (código)	—	Alfanumérico	Historia clínica
B. NAVM – Clínica	NAVM / Clínica	¿El paciente presentó fiebre > 38 °C?	Sí/No	Dicotómica	Sí=1; No=0	Historia clínica
B. NAVM – Radiológica	NAVM / Radiológica	¿Existe infiltrado pulmonar nuevo o progresivo en Rx/TC?	Sí/No	Dicotómica	Sí=1; No=0	Informe radiología
D. NAVM – Microbiológica	NAVM / Microbiológica	¿Cultivo positivo compatible con NAVM?	Sí/No	Dicotómica	Sí=1; No=0	Microbiología
F. Intrínsecos	Edad	Edad (años cumplidos)	Numérica	Continua	Valor en años	Historia clínica
F. Intrínsecos	Sexo biológico	Sexo biológico del paciente	M/F	Nominal dicotómica	M=1; F=0	Historia clínica
G. Extrínsecos	VM (duración)	Número de días de ventilación mecánica	Numérica	Discreta	Días	Hoja de ventilación
G. Extrínsecos	Reintubación	¿Fue reintubado durante la estancia?	Sí/No	Dicotómica	Sí=1; No=0	Historia clínica
G. Extrínsecos	Traqueostomía	¿Se realizó traqueostomía?	Sí/No	Dicotómica	Sí=1; No=0	Historia clínica