



Factores asociados a mortalidad en pacientes con infección por gérmenes multidrogorresistentes

>>> Este estudio analiza factores asociados a la mortalidad en pacientes infectados con gérmenes multirresistentes en un hospital peruano.

>>> AUTORES

Roger Antonio Sernaque Mechato^{1,a}, Juan Antonio Incio Herles^{1,b}, Rossana Emilia Valentina Ayasta Vallejo^{1,c}, Luis Enrique Almanza Cáceres^{1,a}, Silvana Rosario Steffanie Ñaupari Jara^{1,d}, Nora Itusaca^{2,e}, Flor Milagros Mendoza Barreto^{1,f}

1 Hospital Santa Rosa. Lima, Perú.

2 Hospital de Lima Este - Vitarte. Lima, Perú.

Correspondencia: mila.mb74@hotmail.com

Fuente: *Rev Fac Med Hum.* 2026;26(1):92-103. doi 10.25176/RFMH.v26i1.7893

>>> RESUMEN

Introducción: La resistencia antimicrobiana incrementa la mortalidad hospitalaria y adquiere especial relevancia en infecciones por gérmenes multidrogorresistentes (MDR).

Objetivos: Determinar los factores sociodemográficos, clínicos y microbiológicos asociados a mortalidad en pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR.

Métodos: Se realizó un estudio observacional,

analítico, retrospectivo, de casos y controles no pareado en un hospital general de Lima, Perú, entre 2022 y 2025. La población incluyó pacientes hospitalizados con infección por germen MDR confirmada por cultivo microbiológico. La muestra censal reunió 124 pacientes, con 24 casos y 100 controles. Las variables evaluadas fueron edad, grado de instrucción, comorbilidades, hipertensión arterial, estado nutricional, puntaje Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), germen identificado, tipo de cultivo y servicio de hospitalización. El análisis incluyó estadística descriptiva, análisis bivariado y regresión logística binaria para estimar odds ratio ajustados.

Resultados: Los gérmenes identificados con mayor frecuencia fueron *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, cada uno con 19,4%, seguidos por *Klebsiella pneumoniae* con 14,5%. En el modelo ajustado, la mortalidad se asoció con edad ≥ 65 años (ORa=3,36; IC95%: 1,02-11,03; p=0,046), baja instrucción (ORa=8,25; IC95%: 2,38-28,57; p=0,001), hipertensión arterial (ORa=8,01; IC95%: 2,01-31,88; p=0,003) y aislamiento en secreción bronquial (ORa=11,94; IC95%: 3,23-44,19; p<0,001).

Conclusión: La mortalidad en pacientes

Tecnología escalable que acompaña su crecimiento

Módulo WEB, parte de la familia de NextLAB, que permite gestionar amigablemente a Pacientes, Doctores y Laboratorios derivantes



- Consulta de Resultados on line
- Ingresar órdenes en entorno Web
- Solicitar análisis a pie de cama



Detalle del módulo WEB.
Concentra la información del laboratorio en un solo sitio de internet.

p-WEB Brinda la posibilidad para que el paciente, desde cualquier lugar, acceda a sus resultados/ descargar/ imprimir, ingresando un usuario y clave de acceso.

i-WEB Módulo que permite la solicitud a pie de cama de nuevos análisis.

d-WEB Permite administrar la carga, el seguimiento y el resultado, siendo la mejor herramienta para los laboratorios derivantes.



SOFTWARE INTELIGENTE

NextLAB BY Genetrics S.A

Av. del Libertador 8630 6to Piso "1"

C1429EIB Núñez Buenos Aires

T. (+5411)52 63 02 75 Rot

F. (+5411)52 63 02 75 Ext 100

info@nextlab.com.ar

hospitalizados con infección por gérmenes MDR se asoció de manera independiente con edad avanzada, baja instrucción, hipertensión arterial y aislamiento en secreción bronquial, por lo que su identificación temprana podría mejorar la estratificación pronóstica.

Palabras claves: Farmacorresistencia bacteriana; Mortalidad hospitalaria; Infecciones bacterianas; Factores de riesgo; Estudios de casos y controles. (Fuente: DeCS- BIREME)

>>> INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana constituye un componente cada vez más relevante en la evolución de las infecciones adquiridas en el hospital, en especial cuando compromete a bacilos gramnegativos y reduce la probabilidad de administrar una terapia inicial efectiva. En este contexto, las infecciones por gérmenes multidrogosresistentes (MDR) merecen particular atención, porque suelen presentarse en pacientes con comorbilidades, exposición previa a antibióticos, hospitalización reciente, uso de dispositivos invasivos o estancia en unidades de alta complejidad. Entre los patógenos de mayor interés clínico destacan *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*, sobre todo en sus fenotipos resistentes a carbapenémicos, por su frecuente asociación con fracaso terapéutico y desenlaces desfavorables.

A nivel mundial, la prevalencia de *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenémicos en infecciones intrahospitalarias alcanzó 28,69%, con variaciones regionales importantes, lo que muestra que este fenómeno tiene una distribución amplia y heterogénea (1). La evidencia disponible indica que la resistencia antimicrobiana se asocia con una mayor mortalidad en infecciones invasivas por gramnegativos, aunque dicho efecto no depende exclusivamente del microorganismo aislado. En bacteriemias por bacilos gramnegativos resistentes a carbapenémicos, la mortalidad a 30 días fue sustancialmente mayor que en infecciones causadas por cepas sensibles, con cifras que superaron 40,0% en algunos perfiles microbiológicos (2). De forma concordante, en infecciones asociadas a la atención de salud por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos también se ha documentado un exceso de mortalidad y una mayor carga funcional a largo plazo (3). Asimismo, en la región latinoamericana, la elevada frecuencia de bacteriemia por gramnegativos y la administración de terapia empírica inapropiada han mostrado asociación con peor evolución clínica en poblaciones especialmente vulnerables (4).

En el Perú, los datos disponibles sugieren que este patrón también tiene expresión clínica relevante. En bacteriemias por bacilos gramnegativos, la resistencia a carbapenémicos alcanzó 16,5% y la cobertura empírica

adecuada solo llegó a 63,3% (5). Asimismo, en hospitales peruanos se ha descrito una mortalidad a 30 días de 52,6% en bacteriemias por Enterobacterales productores de carbapenemasa y de 38,1% en infecciones urinarias complicadas por Enterobacterales resistentes a carbapenémicos (6,7). Estos hallazgos respaldan la relevancia local del problema y sugieren que la resistencia se integra con otros determinantes clínicos del pronóstico.

Sin embargo, en el contexto local aún es escasa la información sobre los factores asociados a mortalidad en pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR. Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar los factores sociodemográficos, clínicos y microbiológicos asociados a mortalidad en pacientes con infección por gérmenes MDR.

>>> MÉTODOS

Diseño y área del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, de casos y controles no pareado. La investigación se llevó a cabo en el Hospital General Santa Rosa de Pueblo Libre, establecimiento de salud de nivel III-1 ubicado en Lima, Perú, con 200 camas de hospitalización. El hospital brinda atención a población procedente principalmente de Lima Centro y San Juan de Lurigancho, y una proporción importante de sus usuarios está afiliada al Seguro Integral de Salud. El periodo de estudio comprendió de enero de 2022 a diciembre de 2025. La unidad de análisis fue el paciente hospitalizado con infección por germen MDR confirmada por cultivo microbiológico.

Población y muestra

La población estuvo conformada por los pacientes hospitalizados en el Hospital General Santa Rosa con diagnóstico de infección por gérmenes MDR durante el periodo de estudio. Se consideró microorganismo MDR a aquel con resistencia adquirida a por lo menos un agente en tres o más categorías de antimicrobianos (8). Los casos correspondieron a los pacientes con mortalidad hospitalaria durante el episodio infeccioso evaluado, mientras que los controles correspondieron a aquellos que no fallecieron durante la hospitalización. Se incluyó a la totalidad de pacientes elegibles atendidos en los servicios de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Medicina, Oncología y Cirugía General, por lo que se empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal. La muestra final incluyó 124 pacientes, de los cuales 24 fueron casos y 100 controles, con una razón aproximada de cuatro controles por cada caso. Se incluyeron pacientes de 17 años o más con infección por germen MDR confirmada por cultivo y con

información clínica y microbiológica suficiente en la historia clínica institucional. Se excluyeron los pacientes con historias clínicas incompletas o con registros insuficientes para establecer el desenlace o las variables principales. Dado que se trabajó con la población disponible y no con una muestra calculada a priori, se estimó la potencia estadística para las principales asociaciones de interés, con nivel de significancia bilateral de 0,050. La potencia alcanzada fue de 80,0% para edad, comorbilidades, puntaje Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), germen identificado, tipo de cultivo y servicio de hospitalización, conforme a referencias metodológicas aplicadas a estudios analíticos retrospectivos (9-11).

VARIABLES E INSTRUMENTOS

La variable dependiente fue la mortalidad hospitalaria, medida a partir de la condición de egreso consignada en la historia clínica y categorizada como fallecido o no fallecido. Las variables independientes incluyeron edad, sexo, distrito de procedencia, grado de instrucción, comorbilidades, hipertensión arterial, diabetes mellitus, asma, hipotiroidismo, enfermedad

renal crónica, hospitalización anterior, antecedente de enfermedad por coronavirus 2019, estado nutricional, puntaje SOFA, germen identificado, tipo de cultivo y servicio de hospitalización.

Para el análisis inferencial, algunas variables se recategorizaron. La edad se agrupó en menores de 65 años y 65 años o más. El distrito de procedencia se clasificó en área de influencia y otros distritos. El grado de instrucción se agrupó en baja instrucción y secundaria o más. El estado nutricional se clasificó en no desnutrición y desnutrición. El germen identificado se agrupó en Enterobacteriales, no fermentadores, *Staphylococcus spp.* y otros. El tipo de cultivo se recategorizó en secreción bronquial y otros cultivos. El servicio de hospitalización se agrupó en Oncología o Medicina, UCI y Cirugía. La información se obtuvo de historias clínicas y reportes microbiológicos institucionales mediante una ficha estructurada elaborada para el estudio.

PROCEDIMIENTOS

Se identificaron los pacientes con cultivos positivos para gérmenes MDR a partir de los registros



Kits Elisa para el área de Gastroenterología

- **Adalimumab**
(Drug Level, Free and Total ADA)
- **Infliximab**
(Drug Level, Free and Total ADA)
- **Diamineoxidase**
(DAO)
- **GABA**
(Stool)
- **Elastase**

- **Histamine**
elimination ratio
(HERO)
- **Zonulin**
(Stool, Serum)
- **α 1-Antitrypsin**
- **Calprotectin**
(MRP8/14)

PARA MAYOR INFORMACIÓN COMUNICARSE A:

info@diagnosmed.com
promocion2@diagnosmed.com
o al (011)4552-2929 Líneas rotativas
www.diagnosmed.com



microbiológicos institucionales. Los cultivos incluidos correspondieron a muestras clínicas obtenidas durante la atención hospitalaria por sospecha de infección y no a cultivos de vigilancia. Luego, se revisaron las historias clínicas para verificar los criterios de selección, determinar la condición de caso o control y extraer la información sociodemográfica, clínica y microbiológica. La inclusión de cada episodio se sustentó en la concordancia entre el aislamiento microbiológico y el cuadro clínico documentado en la historia clínica institucional. Los datos se registraron en una ficha estandarizada y posteriormente se realizó la depuración de la base mediante control de integridad, consistencia lógica y recategorización previa al análisis.

Análisis estadístico

El análisis incluyó una fase descriptiva, una biviada y una multivariada. Las variables categóricas se resumieron con frecuencias absolutas y relativas, y la edad, con media y desviación estándar. La comparación entre fallecidos y no fallecidos se realizó con chi-cuadrado de Pearson o prueba exacta de Fisher, según correspondió. Se estimaron odds ratio crudos (ORc) con IC95% y, posteriormente, se construyó un modelo de regresión logística binaria para obtener odds ratio ajustados (ORa) con IC95%. Para el modelo multivariado se consideraron las variables con asociación en el análisis bivariado y plausibilidad clínica. Dado el número de eventos, se construyó un modelo parsimonioso con cuatro covariables. Se consideró significancia estadística cuando valor de $p < 0,050$.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional del Hospital General Santa Rosa. La investigación se basó en fuentes secundarias y no implicó intervención directa sobre los pacientes. Se garantizó la confidencialidad de la información, la anonimización de la base de datos y el acceso restringido al equipo investigador. El estudio respetó los principios de la Declaración de Helsinki aplicables a investigación con datos clínicos.

>>> RESULTADOS

En total, se incluyeron 124 pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR, de los cuales 24 correspondieron a casos y 100 a controles. La Tabla 1 presenta las características sociodemográficas, clínicas y microbiológicas de la población estudiada, según condición al egreso hospitalario. En los pacientes no fallecidos, la edad media fue $53,7 \pm 17,9$ años y en los fallecidos $67,9 \pm 17,4$ años. El sexo femenino representó 51,6% y el sexo masculino 48,4%. Alguna comorbilidad se registró en 92,0% de no fallecidos y 91,7% de fallecidos,

mientras que la hipertensión arterial estuvo presente en 44,0% y 75,0%. El puntaje SOFA de 4 predominó en no fallecidos con 79,0%, y los puntajes 8 y 9 en fallecidos con 50,0% y 45,8%.

>>> Tabla 1. Características sociodemográficas, clínicas y microbiológicas de los pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR, Hospital General Santa Rosa, Lima, Perú, 2022–2025.

Variable	No fallecidos (n=100)	Fallecidos (n=24)	Total (n=124)
Variables sociodemográficas			
Edad, media \pm DE	53,7 \pm 17,9	67,9 \pm 17,4	56,5 \pm 18,6
Edad agrupada, n (%)			
17–32 años	16 (16,0)	2 (8,3)	18 (14,5)
33–48 años	12 (12,0)	0 (0,0)	12 (9,7)
49–64 años	40 (40,0)	6 (25,0)	46 (37,1)
65–80 años	22 (22,0)	6 (25,0)	28 (22,6)
81–96 años	10 (10,0)	10 (41,7)	20 (16,1)
Sexo, n (%)			
Femenino	48 (48,0)	16 (66,7)	64 (51,6)
Masculino	52 (52,0)	8 (33,3)	60 (48,4)
Distrito de procedencia, n (%)			
San Miguel	18 (18,0)	4 (16,7)	22 (17,7)
Breña	10 (10,0)	2 (8,3)	12 (9,7)
Magdalena	12 (12,0)	0 (0,0)	12 (9,7)
Pueblo Libre	12 (12,0)	0 (0,0)	12 (9,7)
Jesús María	4 (4,0)	4 (16,7)	8 (6,5)
Otros	44 (44,0)	14 (58,3)	58 (46,8)
Grado de instrucción, n (%)			
Primaria	6 (6,0)	12 (50,0)	18 (14,5)
Secundaria	80 (80,0)	10 (41,7)	90 (72,6)
Técnico	0 (0,0)	2 (8,3)	2 (1,6)
Sin instrucción	6 (6,0)	0 (0,0)	6 (4,8)
Superior	8 (8,0)	0 (0,0)	8 (6,5)
Antecedente de COVID-19, n (%)			
Sí	4 (4,0)	2 (8,3)	6 (4,8)
No	96 (96,0)	22 (91,7)	118 (95,2)
Estado nutricional, n (%)			
Desnutrición	54 (54,0)	12 (50,0)	66 (53,2)
Desnutrición moderada	12 (12,0)	12 (50,0)	24 (19,4)
Bien nutrido	34 (34,0)	0 (0,0)	34 (27,4)
Puntaje SOFA, n (%)			
4 puntos	79 (79,0)	0 (0,0)	79 (63,7)
5 puntos	7 (7,0)	0 (0,0)	7 (5,6)
6 puntos	14 (14,0)	1 (4,2)	15 (12,1)
8 puntos	0 (0,0)	12 (50,0)	12 (9,7)
9 puntos	0 (0,0)	11 (45,8)	11 (8,9)
Variables relacionadas con la infección y la hospitalización			
Germen identificado, n (%)			
Pseudomonas aeruginosa	18 (18,0)	6 (25,0)	24 (19,4)
Escherichia coli	18 (18,0)	6 (25,0)	24 (19,4)
Klebsiella pneumoniae	12 (12,0)	6 (25,0)	18 (14,5)
Staphylococcus aureus	12 (12,0)	0 (0,0)	12 (9,7)
Staphylococcus haemolyticus	8 (8,0)	0 (0,0)	8 (6,5)
Staphylococcus hominis	6 (6,0)	0 (0,0)	6 (4,8)
Acinetobacter baumannii	4 (4,0)	2 (8,3)	6 (4,8)
Staphylococcus epidermidis	6 (6,0)	0 (0,0)	6 (4,8)
Otros	16 (16,0)	4 (16,7)	20 (16,1)
Tipo de cultivo, n (%)			
Secreción bronquial	22 (22,0)	14 (58,3)	36 (29,0)
Urocultivo	20 (20,0)	2 (8,3)	22 (17,7)
Hemocultivo	20 (20,0)	2 (8,3)	22 (17,7)
Secreción de úlcera	24 (24,0)	0 (0,0)	24 (19,4)
Otros	14 (14,0)	6 (25,0)	20 (16,1)
Servicio de hospitalización, n (%)			
Medicina	34 (34,0)	14 (58,3)	48 (38,7)
UCI	50 (50,0)	10 (41,7)	60 (48,4)
Oncología	4 (4,0)	0 (0,0)	4 (3,2)
Cirugía general	12 (12,0)	0 (0,0)	12 (9,7)

* Categorías no excluyentes.
DE: desviación estándar. ERC: enfermedad renal crónica. SOFA: Sequential Organ Failure Assessment. UCI: unidad de cuidados intensivos.
En las variables de comorbilidad se muestran solo las categorías positivas.

Diestro at

WHX

WORLD
HEALTH
EXPO

Lagos • 2-4 June



Landmark Centre,
Lagos, Nigeria
ÁFRICA 2026

 info@diestroweb.com

 +54 11 4709-7707

 diestroweb.com

  @Diestro.Ar

En el análisis bivariado, en los no fallecidos 30,0% tuvo edad ≥ 65 años y en los fallecidos 66,7% ($p=0,001$). La baja instrucción correspondió a 12,0% y 50,0% ($p<0,001$), y la hipertensión arterial a 44,0% y 75,0% ($p=0,006$).

El puntaje SOFA 8 o 9 se registró en 0,0% de no fallecidos y en 95,8% de fallecidos ($p<0,001$). Entre los grupos microbiológicos, Enterobacterales representó 30,0% y 50,0% ($p=0,012$), y la secreción bronquial 22,0% y 58,3% ($p<0,001$).

>> Tabla 2. Análisis bivariado de las características sociodemográficas, clínicas y microbiológicas según mortalidad en pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR, Hospital General Santa Rosa, Lima, Perú, 2022–2025.

Variable	No fallecidos (n=100), n (%)	Fallecidos (n=24), n (%)	Total (n=124), n (%)	Valor de p
Puntaje SOFA				0,001†
4 puntos	79 (79,0)	0 (0,0)	79 (63,7)	
5 puntos	7 (7,0)	0 (0,0)	7 (5,6)	
6 puntos	14 (14,0)	1 (4,2)	15 (12,1)	
8 puntos	0 (0,0)	12 (50,0)	12 (9,7)	
9 puntos	0 (0,0)	11 (45,8)	11 (8,9)	
Variables relacionadas con la infección y la hospitalización				
Grupo microbiológico del germen*				0,012†
Enterobacterales	30 (30,0)	12 (50,0)	42 (33,9)	
No fermentadores	22 (22,0)	8 (33,3)	30 (24,2)	
Staphylococcus spp.	32 (32,0)	0 (0,0)	32 (25,8)	
Otros	16 (16,0)	4 (16,7)	20 (16,1)	
Tipo de cultivo*				<0,001†
Otros cultivos	78 (78,0)	10 (41,7)	88 (71,0)	
Secreción bronquial	22 (22,0)	14 (58,3)	36 (29,0)	
Servicio de hospitalización				0,079†
Oncología/Medicina	38 (38,0)	14 (58,3)	52 (41,9)	
UCI	50 (50,0)	10 (41,7)	60 (48,4)	
Cirugía	12 (12,0)	0 (0,0)	12 (9,7)	

* Distrito de procedencia: área de influencia incluyó San Miguel, Breña, Magdalena, Pueblo Libre y Jesús María; grado de instrucción: baja instrucción incluyó sin instrucción y primaria, y secundaria o más incluyó secundaria, técnico y superior; estado nutricional: no desnutrición incluyó desnutrición moderada y bien nutrido; tipo de cultivo: otros cultivos incluyó urocultivo, hemocultivo, secreción de úlcera y otros.

† Chi-cuadrado de Pearson.

‡ Prueba exacta de Fisher.

ERC: enfermedad renal crónica. SOFA: Sequential Organ Failure Assessment. UCI: unidad de cuidados intensivos.

>> Tabla 3. Odds ratio crudos y ajustados para mortalidad en pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR, Hospital General Santa Rosa, Lima, Perú, 2022–2025.

Variable*	ORc (IC95%)	Valor de p	ORa (IC95%)	Valor de p
Edad agrupada				
<65 años	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
≥ 65 años	4,67 (1,80-12,07)	0,001	3,36 (1,02-11,03)	0,046
Grado de instrucción				
Secundaria o más	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Baja instrucción	7,33 (2,69-19,97)	<0,001	8,25 (2,38-28,57)	0,001
Hipertensión arterial				
No	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Sí	3,82 (1,40-10,43)	0,009	8,01 (2,01-31,88)	0,003
Tipo de cultivo				
Otros cultivos	Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Secreción bronquial	4,96 (1,94-12,70)	0,001	11,94 (3,23-44,19)	<0,001

* Grado de instrucción: baja instrucción incluyó sin instrucción y primaria, y secundaria o más incluyó secundaria, tipo de cultivo: otros cultivos incluyeron urocultivo, hemocultivo, secreción de úlcera y otros.
ORc: odds ratio crudo. ORa: odds ratio ajustado. IC95%: intervalo de confianza al 95%.

En el análisis crudo, la mortalidad se asoció con edad ≥ 65 años (ORc=4,67; IC95%: 1,80-12,07; $p=0,001$), baja instrucción (ORc=7,33; IC95%: 2,69-19,97; $p<0,001$), hipertensión arterial (ORc=3,82; IC95%: 1,40-10,43; $p=0,009$) y aislamiento en secreción bronquial (ORc=4,96; IC95%: 1,94-12,70; $p=0,001$). En el modelo ajustado, se mantuvieron la edad ≥ 65 años (ORa=3,36; IC95%: 1,02-11,03; $p=0,046$), la baja instrucción (ORa=8,25; IC95%: 2,38-28,57; $p=0,001$), la hipertensión arterial (ORa=8,01; IC95%: 2,01-31,88; $p=0,003$) y la secreción bronquial (ORa=11,94; IC95%: 3,23-44,19; $p<0,001$).

>>> DISCUSIÓN

Este estudio constituye uno de los pocos reportes realizados en el Perú que evalúan la mortalidad hospitalaria y los factores asociados en pacientes con infección por gérmenes MDR en un hospital general de alta complejidad. Su principal fortaleza radica en la integración de variables sociodemográficas, clínicas y microbiológicas obtenidas a partir de cultivos clínicos y registros hospitalarios de varios servicios, lo que permite una aproximación más cercana al escenario real de atención. Además, el estudio aporta evidencia local sobre factores asociados a mortalidad en pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR, en un escenario aun escasamente documentado en el país. Así, los resultados pueden ser de utilidad para fortalecer la estratificación pronóstica y apoyar decisiones clínicas e institucionales basadas en el riesgo.

La asociación entre edad avanzada y mortalidad observada es consistente con estudios realizados en el Perú y en otros entornos hospitalarios. En bacteriemia por Enterobacterales productores de carbapenemasa en un hospital peruano, la edad avanzada se mantuvo como predictor independiente de muerte (6). Un resultado similar se observó en bacteriemias por gramnegativos resistentes a carbapenémicos en Italia y en pacientes críticos colonizados por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos que desarrollaron infección invasiva (2,12). Asimismo, en cohortes de UCI con infecciones por organismos multirresistentes, la mayor edad también se relacionó con peor pronóstico (13). La consistencia de este hallazgo sugiere que la edad avanzada resume una condición de vulnerabilidad biológica acumulada, con menor capacidad para tolerar la disfunción orgánica y la complejidad terapéutica que acompañan a estas infecciones. Este patrón también ha sido confirmado en series recientes de pacientes con infección por gérmenes MDR. En una cohorte hospitalaria de 120 pacientes con infección por Enterobacteriaceae resistentes a carbapenémicos, la

edad y el puntaje SOFA se asociaron de manera independiente con la mortalidad, mientras que en bacteriemia por *Pseudomonas aeruginosa* resistente a carbapenémicos la edad y el choque séptico se mantuvieron como predictores de muerte en el análisis multivariado (14,15). Un hallazgo de especial interés fue la asociación independiente entre baja instrucción y mortalidad. A diferencia de lo descrito para otras variables, la literatura reciente sobre infecciones por gérmenes MDR ha concentrado su análisis principalmente en factores clínicos y microbiológicos, como la gravedad inicial, el tipo de infección y la resistencia a carbapenémicos, más que en determinantes sociales del pronóstico (16-18). En ese sentido, el presente estudio sugiere que la baja instrucción podría actuar como un marcador de vulnerabilidad acumulada, posiblemente relacionada con menor alfabetización en salud, consulta más tardía, trayectorias asistenciales más fragmentadas o menor capacidad para reconocer signos de alarma antes del ingreso hospitalario. Aunque esta interpretación requiere confirmación en estudios multicéntricos, el hallazgo aporta una dimensión poco explorada en la mortalidad asociada a infecciones MDR y respalda la necesidad de incorporar determinantes sociales en futuros modelos pronósticos.

La hipertensión arterial mostró una asociación independiente con mortalidad, lo que resulta coherente con el papel pronóstico de la comorbilidad descrito en otros estudios. En infección urinaria complicada por Enterobacterales resistentes a carbapenémicos y en bacteriemias por gramnegativos resistentes, una mayor carga comórbida se relacionó con peor evolución (2,7). En pacientes con infección relacionada con *Acinetobacter baumannii* y en cohortes de UCI con organismos multirresistentes también se observó que las comorbilidades cardiovasculares y otras enfermedades crónicas incrementaron el riesgo de muerte (9,13). Por tanto, la hipertensión arterial probablemente actúa como un marcador de menor reserva cardiovascular basal y de mayor susceptibilidad al compromiso hemodinámico que acompaña a la infección grave.

El aislamiento en secreción bronquial fue el hallazgo con mayor magnitud de asociación, lo que sugiere un papel particularmente desfavorable del foco respiratorio. Este resultado coincide con lo reportado en bacteriemia por Enterobacterales productores de carbapenemasa, donde la neumonía se asoció con mayor mortalidad, y con estudios en los que otros focos, como el urinario, mostraron un comportamiento más favorable (2,6).

De forma complementaria, en neumonía y sepsis por *Acinetobacter baumannii* se ha documentado que la multidrogorresistencia y la terapia empírica inapropiada

incrementan la mortalidad hospitalaria (19). En el contexto peruano, se han descrito factores de riesgo para infección por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente en neumonía asociada a ventilación mecánica en UCI (20). Estos hallazgos resultan coherentes con el predominio, entre los fallecidos, de *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Tal distribución se enmarca en el panorama peruano de carbapenemasas (21) y en reportes de *Pseudomonas aeruginosa* extensamente resistente en Lima (22). En conjunto, ello sugiere que el foco respiratorio concentra mayor gravedad clínica, más exposición a soporte invasivo y mayor dificultad para alcanzar cobertura antimicrobiana efectiva de forma temprana.

La concentración de puntajes SOFA más altos entre los pacientes fallecidos también fue coherente con la evidencia previa. En bacteriemias por gramnegativos resistentes a carbapenémicos, el SOFA se ha asociado con mortalidad a 30 días (2), y un patrón similar se describió en sepsis quirúrgica por organismos resistentes (10). De manera concordante, en pacientes críticamente enfermos con infecciones por bacterias multirresistentes en Colombia también se observó peor evolución en los casos de mayor gravedad (23). Aunque en el presente estudio el SOFA no permaneció en el modelo final, su distribución entre fallecidos y no fallecidos respalda su utilidad como marcador clínico de severidad en pacientes con infección por gérmenes MDR.

Asimismo, este estudio presenta una limitación relevante relacionada con la heterogeneidad microbiológica de la población incluida. En el análisis se agruparon microorganismos con perfiles de resistencia, mecanismos fisiopatológicos y relevancia clínica diferentes, lo que puede limitar la comparabilidad entre los casos y la interpretación clínica de las asociaciones observadas. Esta decisión respondió al número reducido de eventos y a la baja frecuencia de algunos aislamientos, circunstancias que impidieron realizar análisis estratificados por especie o por perfil microbiológico específico. Además, la identificación de los episodios se basó en registros clínicos y microbiológicos institucionales, por lo que no siempre fue posible distinguir con igual precisión infección, colonización o contaminación en todos los aislamientos. Finalmente, la exclusión de historias clínicas con información incompleta y la ausencia de variables como inmunosupresión, choque séptico o adecuación del tratamiento antimicrobiano pueden haber introducido sesgo de selección.

>>> CONCLUSIÓN

En pacientes hospitalizados con infección por gérmenes MDR, la mortalidad se asoció de manera

Cepheid's GeneXpert®

Diagnóstico molecular rápido, preciso y fácil.

Con el sistema **GeneXpert®** y el menú de pruebas **Xpert®**, Cepheid ofrece resultados útiles cuando los clínicos más los necesitan.



La tecnología del sistema **GeneXpert®** de Cepheid es la piedra angular de nuestra exclusiva visión del diagnóstico molecular, que nos permite ofrecer una gama completa de pruebas PCR/CBNAAT (Cartridge Based Nucleic Acid Amplification Test) en una sola estación de trabajo consolidada y totalmente escalable. El sistema **GeneXpert** está disponible en una configuración de 2, 4, 16, 48 u 80 módulos. Además, nuestro **GeneXpert Xpress** aprobado por CLIA está disponible para el control y el acceso a la primera línea, donde sea que lo necesite.

GeneXpert® II

GX-II Processing Unit:
Ancho: 16.13 cm
Alto: 30.48 cm
Profundidad: 29.72 cm

GeneXpert® IV

GX-IV Processing Unit:
Ancho: 27.94 cm
Alto: 30.48 cm
Profundidad: 29.72 cm

GeneXpert® XVI

GX-XVI Processing Unit:
Ancho: 57.79 cm
Alto: 65.53 cm
Profundidad: 33.66 cm



Tel: +5411 4300-9090
info@biodiagnostico.com.ar | www.biodiagnostico.com.ar



Menú de pruebas Xpert® CE-IVD

		Número de pruebas	Número de catálogo	
Vías respiratorias	Xpert® Xpress CoV-2/Flu/RSV plus	Detección y diferenciación rápidas de SARS-CoV-2, gripe A, gripe B y RSV (virus respiratorio sincitial), con la incorporación de una tercera diana génica para SARS-CoV-2, con resultados en unos 36 minutos	10	XP3COV2/FLU/RSV-10
	Xpert Xpress CoV-2 plus	Detección rápida de SARS-CoV-2, el virus que causa la COVID-19, con tres dianas génicas en tan solo 20 minutos*	10	XP3SARS-COV2-10
	Xpert Xpress SARS-CoV-2	Detección rápida de SARS-CoV-2 en tan solo 30 minutos*	10	XPRSARS-COV2-10
	Xpert Xpress Strep A	Detección rápida del ADN de estreptococo del grupo A en tan solo 18 minutos*	10	XPRSTREPA-CE-10
	Xpert Xpress Flu/RSV	Detección y diferenciación rápidas de los virus de la gripe A y B, y del RSV (virus respiratorio sincitial) en tan solo 20 minutos^	10	XPRSFLU/RSV-CE-10
Infecciones asociadas a la atención sanitaria y otras enfermedades infecciosas	Xpert MRSA NxG	Prueba de vigilancia activa de SARM en unos 45 minutos*	10 120	GXM RSA-NXG-CE-10 GXM RSA-NXG-CE-120
	Xpert SA Nasal Complete	Pruebas prequirúrgicas de S. aureus y SARM en aproximadamente 1 hora	10 120	GXSACOMP-CE-10 GXSACOMP-120
	Xpert MRSA/SA BC	Detección de SARM y S. aureus en hemocultivos positivos en aproximadamente 1 hora	10	GXM RSA/SABC-CE-10
	Xpert MRSA/SA SSTI	Detección de infecciones de la piel y tejidos blandos por SARM y S. aureus en aproximadamente 1 hora	10	GXM RSA/SA-SSTI-CE
	Xpert Carba-R	Detección y diferenciación de KPC, NDM, VIM, IMP y OXA-48 en 50 minutos	10 120	GXCARBAP-CE-10 GXCARBAP-CE-120
	Xpert Norovirus	Identificación y diferenciación de Norovirus GI y GII en menos de 1 hora*	10	GXNOV-CE-10
	Xpert EV	Detección de enterovirus en LCR en 2,5 horas	10	GXEV-100N-10
	Xpert C. difficile BT	Detección de la infección por Clostridioides difficile con detección independiente de toxina binaria y diferenciación de la cepa O27 en unos 45 minutos	10	GXCDIFFBT-CE-10
	Xpert vanA/vanB	Detección rápida de enterococos resistentes a la vancomicina (ERV) para la prevención y el control de brotes activos en unos 45 minutos	10	GXVANA/B-CE-10
	TB (tuberculosis) y enfermedades infecciosas emergentes	Xpert MTB/RIF Ultra	Detección del complejo Mycobacterium tuberculosis y de las mutaciones asociadas a la resistencia a la rifampicina en menos de 80 minutos	10 50
Xpert MTB/XDR		Detección del complejo Mycobacterium tuberculosis y mutaciones asociadas a la resistencia farmacológica a isoniazida, fluoroquinolonas, fármacos inyectables de segunda línea y etionamida en menos de 90 minutos, utilizando la tecnología GeneXpert de 10 colores	10	GXMTB/XDR-10
Xpert Ebola		Detección del virus del Ébola Zaire en unos 90 minutos	10 50	GXEbola-CE-10 GXEbola-CE-50
Virología sanguínea, salud de la mujer y salud sexual	Xpert CT/NG	Detección de las infecciones por Chlamydia trachomatis y Neisseria gonorrhoeae en unos 90 minutos	10 120	GXCT/NGX-CE-10 GXCT/NGX-CE-120
	Xpert HPV	Detección del virus del papiloma humano (VPH) de alto riesgo. Identifica el VPH tipos 16 y 18/45; notifica de forma combinada otros 11 tipos de alto riesgo en menos de 1 hora	10	GXVPH-CE-10
	Xpert Xpress GBS	Detección intraparto de estreptococos del grupo B (GBS) durante la dilatación/expulsión en aproximadamente 30 minutos*	10	XPRSGBS-CE-10
	Xpert TV	Detección de Trichomonas vaginalis en muestras de hombres y mujeres en aproximadamente 1 hora*	10	GXTV-CE-10
	Resistance Plus® MG FlexiBle®	Detección de M. genitalium y resistencia a macrólidos en unas 2 horas	10	S2A-2000410
	Xpert HBV Viral Load	Detección y cuantificación del virus de la hepatitis B (VHB) en menos de 1 hora	10	GXHBV-VL-CE-10
	Xpert HCV Viral Load	Detección y cuantificación del virus de la hepatitis C (VHC) en 105 minutos	10	GXHCV-VL-CE-10
	Xpert HCV VL Fingerstick	Detección y cuantificación del virus de la hepatitis C (VHC) en aproximadamente 1 hora	10	GXHCV-FS-CE-10
	Xpert HIV-1 Qual XC	Detección del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) en unos 90 minutos	10	GXHIV-QA-XC-CE-10
	Xpert HIV-1 Viral Load XC	Detección y cuantificación del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) en unos 90 minutos	10	GXHIV-VL-XC-CE-10
Oncología y genética humana	Xpert Bladder Cancer Detection	Detección de la presencia de cáncer de vejiga en pacientes con hematuria en unos 90 minutos	10	GXBLAD-CD-CE-10
	Xpert Bladder Cancer Monitor	Monitorización cualitativa de la recurrencia en pacientes con diagnóstico previo de cáncer de vejiga en unos 90 minutos	10	GXBLAD-CM-CE-10
	Xpert Breast Cancer STRAT4	Medición semicuantitativa de ESR1, PGR, ERBB2 y MKi67 de tejido FFPE de cáncer de mama invasivo en 70 minutos	10	GXBCSTRAT4-CE-10
	Xpert BCR-ABL Ultra	Medición estandarizada de los niveles de transcritos de BCR-ABL p210 en personas con leucemia mieloide crónica (LMC) en menos de 2 horas	10	GXBCRABL-10
	Xpert FII & FV	Identificación de factores de riesgo genético de trombosis en unos 30 minutos	10	GXFII FV-10
Xpert BCR-ABL Ultra p190	Monitorización cuantitativa de los niveles de transcritos de ARNm de BCR-ABL p190 en personas con leucemia mieloide crónica (LMC) y leucemia linfoblástica aguda (LLA) en aproximadamente 2,5 horas	10	GXBCRABLP190-CE-10	

* Con terminación precoz del ensayo para resultados positivos.

^ Con terminación precoz del ensayo solo para resultados positivos de gripe o RSV (virus respiratorio sincitial). Notificación de negativos y resultados combinados de gripe RSV (virus respiratorio sincitial) en 30 minutos.

Distribuido en exclusiva por Cepheid en el marco del programa FlexiBle para el sistema GeneXpert® CE-IVD. Producto sanitario para diagnóstico in vitro. No todas las pruebas están disponibles en todos los países.

independiente con edad de 65 años o más, baja instrucción, hipertensión arterial y aislamiento en secreción bronquial.

Estos hallazgos sugieren que el riesgo de muerte en este contexto depende tanto de condiciones basales del huésped como de características del foco infeccioso, aunque su interpretación debe considerar la heterogeneidad microbiológica de la población evaluada. Por tanto, su identificación temprana podría contribuir a una mejor estratificación pronóstica y a la priorización de intervenciones clínicas oportunas.

>>> CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

RASM: Conceptualización, investigación, metodología, recursos y redacción - borrador original. JAIH: Conceptualización, metodología, validación y redacción - revisión y edición. REVAV: Investigación, curación de datos, análisis formal y redacción - borrador original. LEAC: Investigación, recursos y redacción - borrador original. SRSÑJ: Investigación, metodología, curación de datos y redacción - borrador original. NI: Análisis formal y redacción - revisión y edición. FMMB: Conceptualización, supervisión, administración del proyecto y redacción - revisión y edición. Todos los autores aprobaron la versión final a publicar.

>>> FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

>>> CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

>>> REFERENCIAS

- Lin X, Li C, Zhang S, Yang X, Jiang M. The global and regional prevalence of hospital-acquired carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection: a systematic review and meta-analysis. *Open Forum Infect Dis*. 2024;11(2): ofad649. doi:10.1093/ofid/ofad649
- Falcone M, Tiseo G, Carbonara S, Marino A, Di Caprio G, Carretta A, et al. Mortality attributable to bloodstream infections caused by different carbapenem-resistant gram-negative bacilli: results from a nationwide study in Italy (ALARICO Network). *Clin Infect Dis*. 2023;76(12):2059–69. doi: 10.1093/cid/ciad100
- Su C-H, Chien L-J, Fang C-T, Chang S-C. Excess mortality and long-term disability from healthcare-associated carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* infections: a nationwide population-based matched cohort study. *PLoS One*. 2023;18(9):e0291059. doi: 10.1371/journal.pone.0291059
- Rabagliati R, Salazar G, Pérez-Lazo G, Iturrieta MP, Portillo D, Soria-Segarra C, et al. An emergent change in epidemiologic and microbiological characteristics of bloodstream infections in adults with febrile neutropenia resulting from chemotherapy for acute leukemia and lymphoma at reference centers in Chile, Ecuador, and Peru. *Open Forum Infect Dis*. 2024;11(3): ofae052. doi: 10.1093/ofid/ofae052
- Krapp F, García C, Hinojosa N, Astocondor L, Rondon CR, Ingelbeen B, et al. Prevalence of antimicrobial resistance in gram-negative bacteria bloodstream infections in Peru and associated outcomes: VIRAPERU study. *Am J Trop Med Hyg*. 2023;109(5):1095–106. doi: 10.4269/ajtmh.22-0556
- Pérez-Lazo G, Sandoval-Ahumada R, Tairo-Cerron C, Ballena-López J, Soto-Febres F, Loyola S. Thirty-day mortality associated with carbapenemase-producing Enterobacterales bloodstream infections at a referral hospital in Peru, 2020–2023. *Open Forum Infect Dis*. 2025;12(12): ofaf729. doi: 10.1093/ofid/ofaf729
- Rojas-Alvarado A, Díoses-Díaz K, Sandoval-Ahumada R, Pérez-Lazo G. Clinical

and economic outcomes associated with complicated urinary tract infections caused by carbapenem-resistant Enterobacterales in patients admitted to a referral center in Lima, Peru. *Infect Chemother*. 2025;57(3):340–8. doi: 10.3947/ic.2025.0022

- Magiorakos A-P, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18(3):268–81. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x
- Alrahmany D, Omar AF, Alreesi A, Harb G, Ghazi IM. *Acinetobacter baumannii* infection-related mortality in hospitalized patients: risk factors and potential targets for clinical and antimicrobial stewardship interventions. *Antibiotics (Basel)*. 2022;11(8):1086. doi: 10.3390/antibiotics11081086
- Yoshida J, Tamura T, Otani K, Inoue M, Miyatake E, Ishimitsu T, et al. Mortality related to drug-resistant organisms in surgical sepsis-3: an 8-year time trend study using sequential organ failure assessment scores. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2021;40(3):535–40. doi: 10.1007/s10096-020-04037-w
- Wp SE, Norhidayah M, Ar MNA. Factors associated with multidrug-resistant organism (MDRO) mortality: an analysis from the national surveillance of multidrug-resistant organism, 2018–2022. *BMC Infect Dis*. 2025;25(1):60. doi: 10.1186/s12879-024-10338-8
- Cogliati Dezza F, Covino S, Petrucci F, Sacco F, Viscido A, Gavaruzzi F, et al. Risk factors for carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) bloodstream infections and related mortality in critically ill patients with CRAB colonization. *JAC Antimicrob Resist*. 2023;5(4):dlad096. doi: 10.1093/jacamr/dlad096
- Du F, Ji Q, Li Y, Jia J, Xi R. Analysis of the etiological characteristics of multidrug-resistant organisms and prognostic factors in ICU patients. *Front Physiol*. 2025;16:1658683. doi: 10.3389/fphys.2025.1658683
- Deng S, Chen J, Zhou P, Hu Q. Mortality-related risk factors of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infection with focus on antimicrobial regimens optimization: a real-world retrospective study in China. *BMC Infect Dis*. 2025;25(1):110. doi: 10.1186/s12879-025-10454-z
- Yuan Q, Guo L, Li B, Zhang S, Feng H, Zhang Y, et al. Risk factors and outcomes of inpatients with carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* bloodstream infections in China: a 9-year trend and multicenter cohort study. *Front Microbiol*. 2023;14:1137811. doi: 10.3389/fmicb.2023.1137811
- Paniagua-García M, Bravo-Ferrer JM, Pérez-Galera S, Kostyanov T, de Kraker MEA, Feifel J, et al. Attributable mortality of infections caused by carbapenem-resistant Enterobacterales: results from a prospective, multinational case-control-control matched cohort study (EURECA). *Clin Microbiol Infect*. 2024;30(2):223–30. doi: 10.1016/j.cmi.2023.11.008
- Černiauskienė K, Vitkauskienė A. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: risk factors for mortality in a tertiary care teaching hospital. *Trop Med Infect Dis*. 2025;10(1):15. doi: 10.3390/tropicalmed10010015
- Chen Y, Huang J, Dong L, Xu B, Li L, Zhao Z, et al. Clinical and genomic characterization of carbapenem-resistant Enterobacterales bloodstream infections in patients with hematologic malignancies. *Front Cell Infect Microbiol*. 2024;14:1471477. doi: 10.3389/fcimb.2024.1471477
- Zilberberg MD, Nathanson BH, Sulham K, Fan W, Shorr AF. Multidrug resistance, inappropriate empiric therapy, and hospital mortality in *Acinetobacter baumannii* pneumonia and sepsis. *Crit Care*. 2016;20(1):221. doi: 10.1186/s13054-016-1392-4
- Jáuregui-Rojas P, Vásquez-Tirado G, Rodríguez-Montoya R, Albín-Pérez J. Factores de riesgo para infección por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica de la unidad de cuidados intensivos. Estudio multicéntrico. *Rev Cuerpo Med HNAA*. 2021;14(1):13–7. doi:10.35434/rcmhnaa.2021.141.862
- Angles-Yanqui E, Huaranga-Marcelo J, Sacsquispe-Contreras R, Pampa-Espinoza L. Panorama de las carbapenemasas en Perú. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e61. doi: 10.26633/RPSP.2020.61
- Ríos P, Rocha C, Castro W, Vidal M, Canal E, Bernal M, et al. Extensively drug-resistant (XDR) *Pseudomonas aeruginosa* identified in Lima, Peru co-expressing a VIM-2 metallo- β -lactamase, OXA-1 β -lactamase and GES-1 extended-spectrum β -lactamase. *JMM Case Rep*. 2018;5(7):e005154. doi: 10.1099/jmmcr.0.005154
- Varón FA, Uribe AM, Palacios JO, Sánchez EG, Gutiérrez D, Carvajal K, et al. Mortalidad y desenlaces clínicos en pacientes críticamente enfermos con infecciones por bacterias productoras de carbapenemasas en un hospital de alta complejidad en Bogotá, Colombia. *Infectio*. 2021;25(1):16–21. doi: 10.22354/in.v25i1.903