

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.981>

Resistencia antimicrobiana en infecciones graves del sitio quirúrgico: abordaje coordinado de fascitis necrosante con progresión a sepsis

Antimicrobial resistance in severe surgical site infections: a coordinated management approach to necrotizing fasciitis progressing to sepsis

Julio Daniel Salame

jdsa79@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0002-4516-5928>

Hospital General del Norte Guayaquil Los Ceibos
Guayaquil – Ecuador

Daniel José Villacrés Sigcha

drdanielvillacres@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-4653-7607>

Universidad de Guayaquil
Guayaquil – Ecuador

Welky Giuseppe Colamarco Navas

dr.wcolamarco@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9772-3652>

Hospital de Especialidades de la Ciudad
Guayaquil, Ecuador

María Alejandra Campos Rojas

Maríaalejandracamposrojas@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5428-1242>

Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo
Guayaquil- Ecuador

Valentina Emperatriz Rodríguez Parco

gordi-vale@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-1987-4186>

Universidad Técnica de Babahoyo
Babahoyo– Ecuador

Artículo recibido: 10 marzo 2025

- Aceptado para publicación: 20 abril 2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La resistencia antimicrobiana (RAM) en Ecuador genera un reto creciente para el control de las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) profundas. El boletín nacional de IAAS reportó 4 075 eventos en 2023; 5,2 % correspondieron a ISQ, con un incremento de formas graves como fascitis necrosante (FN), cuya prevalencia hospitalaria reciente alcanza 0,18 % y mortalidad cercana al 22 %. La vigilancia microbiológica 2023-2024 notificó tasas de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina del 46 % y resistencia a carbapenémicos en *Acinetobacter baumannii* del 65 %, situando a ambos patógenos como críticos para la práctica quirúrgica. Un estudio prospectivo en Guayaquil evidenció mortalidad hospitalaria del 35 % en infecciones por *A. baumannii*, asociada a ventilación mecánica e inicio tardío de terapia dirigida. Frente a esta

carga, el manejo de FN que progresa a sepsis exige intervención quirúrgica <6 h desde la sospecha, desbridamiento amplio seriado y cobertura antimicrobiana empírica combinada (β -lactámico/inhibidor de β -lactamasas \pm daptomicina o ceftarolina), con desescalamiento en 48-72 h según antibiograma y optimización farmacocinética. Programas de administración de antibióticos (PROA) y la integración de infectología, cirugía y cuidados críticos resultan esenciales para reducir la mortalidad por debajo del 15 % y frenar la diseminación de cepas multirresistentes. En conclusión, la FN representa el paradigma de ISQ compleja en el país; su pronóstico mejora cuando el control de foco quirúrgico precoz se acompaña de estrategias antimicrobianas basadas en datos locales de RAM y vigilancia continua, pilares indispensables para preservar la eficacia terapéutica en la era post-antibiótica.

Palabras clave: resistencia antimicrobiana, sitio quirúrgico, fascitis necrosante, sepsis, Ecuador

ABSTRACT

Antimicrobial resistance (AMR) in Ecuador poses a growing challenge to the control of deep surgical-site infections (SSIs). The 2023 national healthcare-associated infection bulletin recorded 4,075 events; 5.2 % were SSIs, with an increasing proportion of severe forms such as necrotizing fasciitis (NF), whose recent hospital prevalence is 0.18 % and mortality approaches 22 %. National microbiological surveillance (2023-2024) reported methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) at 46 % and carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii* at 65 %, positioning both organisms as critical threats in surgical practice. A prospective study in Guayaquil found a 35 % hospital mortality in *A. baumannii* infections, associated with mechanical ventilation and delayed targeted therapy. In this context, NF progressing to sepsis demands surgical intervention within six hours of suspicion, serial wide debridement, and empirical combination antimicrobial therapy (β -lactam/ β -lactamase inhibitor \pm daptomycin or ceftaroline), with de-escalation at 48-72 h based on susceptibility testing and pharmacokinetic optimisation. Antimicrobial stewardship programmes and close collaboration among infectious-disease specialists, surgeons, and critical-care teams are essential to reduce mortality below 15 % and curb the spread of multidrug-resistant strains. In conclusion, NF exemplifies complex SSIs in Ecuador; prognosis improves when rapid source control is paired with antimicrobial strategies grounded in local AMR patterns and continuous surveillance—cornerstones for preserving therapeutic efficacy in the post-antibiotic era.

Keywords: antimicrobial resistance, surgical site infection, necrotizing fasciitis, sepsis, Ecuador

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana (RAM) se ha posicionado, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre las diez amenazas sanitarias de mayor impacto potencial para la década en curso (World Health Organization [WHO], 2024). Este fenómeno erosiona la eficacia de los antibióticos esenciales, incrementa la mortalidad y prolonga las estancias hospitalarias, afectando de manera particular a las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) profundas. Los últimos datos del sistema mundial de vigilancia GLASS muestran medianas de resistencia del 42 % a cefalosporinas de 3.^a generación en *Escherichia coli* y del 35 % a meticilina en *Staphylococcus aureus*, lo que excede los márgenes de seguridad para los procedimientos quirúrgicos de rutina (WHO, 2024). En América Latina, la combinación de brechas en los programas de control de infecciones, acceso limitado a antimicrobianos de reserva y alta presión antibiótica crea un entorno propicio para la selección y diseminación de patógenos multirresistentes.

Ecuador refleja con nitidez este panorama. El Boletín Nacional de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) 2022-2023 registró 4 075 eventos durante 2023; el 5,2 % correspondió a ISQ, con un incremento sostenido de formas graves (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2024). En dicho periodo, la fascitis necrosante (FN) —considerada el extremo más devastador de las ISQ— alcanzó una prevalencia hospitalaria de 0,18 % y una mortalidad del 22 %. El mismo boletín reportó tasas nacionales de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) del 46 % y de resistencia a carbapenémicos en *Acinetobacter baumannii* del 65 %. Estas cifras sitúan a ambos patógenos en la categoría “prioridad crítica” de la OMS y enmarcan un desafío clínico de primer orden para el cirujano, el intensivista y el infectólogo que enfrentan ISQ rápidamente progresivas.

La letalidad de la FN se magnifica cuando confluyen patógenos multirresistentes. En un estudio prospectivo realizado en un hospital público de Guayaquil, Abarca-Coloma et al. (2024) documentaron una mortalidad hospitalaria del 35 % en infecciones por *A. baumannii*, asociada de manera independiente con ventilación mecánica prolongada y retraso en el inicio de la terapia dirigida. Hallazgos similares se describieron en un análisis de casos de FN en el litoral ecuatoriano, donde la mortalidad se duplicó cuando el inicio del antibiótico efectivo superó las seis horas desde la sospecha clínica (Maurat León, Moyano Brito, & Merchán Coronel, 2024). Estos datos subrayan la relevancia de combinar un diagnóstico temprano con intervenciones quirúrgicas agresivas y coberturas antimicrobianas empíricas que se ajusten con rapidez al patrón de sensibilidad local.

La teoría ecológica hospitalaria sostiene que la presión antibiótica, la densidad de camas de cuidados intensivos y las rutas de derivación interhospitalaria modulan los flujos de resistencia dentro de un sistema sanitario. En Ecuador, esa presión se incrementa por el uso relativamente

alto de cefalosporinas de amplio espectro y carbapenémicos, documentado en auditorías de consumo de 2023 (MSP, 2024). Asimismo, la limitada disponibilidad de antimicrobianos de “categoría reserva” —por costos o tiempos de importación— obliga a prolongar terapias de espectro subóptimo, alimentando un círculo vicioso de selección de cepas cada vez más resistentes.

Desde la perspectiva de la salud pública, la alta mortalidad asociada a la FN multirresistente representa una carga clínica y económica considerable: prolonga la estancia media en UCI, consume recursos de aislamiento y obliga a utilizar antimicrobianos de alto costo. Bajo el enfoque “One Health”, es evidente que el control de estos patógenos no puede limitarse al hospital; se requiere una vigilancia integrada que incluya fuentes comunitarias y veterinarias, dado el intercambio de determinantes de resistencia entre humanos, animales y ambiente. Esta visión sistémica justifica intervenciones a distintos niveles: fortalecimiento de los programas de optimización de antimicrobianos (PROA), inversión en tecnologías de diagnóstico rápido —por ejemplo, paneles de PCR multiplex para tejidos blandos— y refuerzo de las medidas de control de infecciones intraoperatorias.

El presente estudio se propone: describir la magnitud y el impacto de la RAM en casos de FN que progresan a sepsis en hospitales de tercer nivel de Guayaquil y Quito, y evaluar la efectividad de un modelo de manejo coordinado basado en desbridamiento temprano y terapia antibiótica escalonada. Los objetivos específicos son: (a) caracterizar los perfiles de resistencia de los aislamientos bacterianos obtenidos durante el acto quirúrgico y las primeras 48 horas de ingreso en UCI; (b) analizar la relación entre tiempo a control de foco, adecuación inicial del antibiótico y mortalidad a 28 días; y (c) estimar el ahorro potencial de días-antibiótico mediante la implementación de un algoritmo PROA local. *Hipótesis:* la aplicación de un protocolo coordinado que combine intervención quirúrgica en menos de seis horas y terapia antimicrobiana empírica guiada por la epidemiología hospitalaria reducirá la mortalidad hospitalaria por FN-sepsis a $\leq 15\%$ y disminuirá en, al menos, un 20% el consumo de antibióticos de las categorías “Watch/Reserve”, en comparación con el manejo convencional histórico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio adoptó un diseño de cohorte prospectiva multicéntrica con componente cuasiexperimental, ejecutado entre el 1 de enero de 2023 y el 31 de diciembre de 2024 en el Hospital General Guasmo Sur de Guayaquil y el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de Quito, instituciones de tercer nivel con unidades de cuidados intensivos de al menos veinte camas, laboratorios acreditados bajo ISO 15189 y programas de optimización de antimicrobianos activos desde 2021. El protocolo, registrado en ClinicalTrials.gov (NCT05987453) y aprobado por los comités de ética correspondientes, siguió la guía STROBE para estudios de cohortes y evaluó la fase de intervención mediante una serie de tiempo interrumpido con la metodología ITS

recomendada por la OMS para auditorías de antimicrobianos. El enfoque mixto combinó técnicas cuantitativas para medir desenlaces clínicos y microbiológicos y entrevistas semiestructuradas a cirujanos e infectólogos para caracterizar barreras y facilitadores de la implementación, lo que permitió triangulación de datos en la ecología microbiana hospitalaria local.

La población fuente incluyó a todos los adultos de dieciocho años o más sometidos a cirugía de tejidos blandos que desarrollaron fascitis necrosante confirmada intraoperatoriamente o por histopatología. Se excluyeron pacientes con episodios previos de la enfermedad, inmunosupresión grave por trasplante de órgano sólido o diagnóstico pos mórtem sin cultivos válidos. Con base en una mortalidad histórica del veintiocho por ciento y en la hipótesis de reducirla diez puntos mediante la intervención, se calculó un tamaño mínimo de doscientos catorce pacientes con un poder estadístico del ochenta por ciento, ajustado a pérdidas del diez por ciento; el muestreo fue consecutivo, de manera que cada ingreso elegible se enroló y se siguió durante veintiocho días o hasta el fallecimiento.

Los desenlaces primarios fueron la mortalidad a veintiocho días y el consumo de antimicrobianos categorizados como Watch o Reserve expresado en días-antibiótico por cien pacientes-días. Como desenlaces secundarios se midieron la duración de estancia en UCI, el número de desbridamientos requeridos, la aparición de disfunción orgánica definida por un aumento de dos puntos o más en la escala SOFA y la recurrencia infecciosa en el mismo sitio antes de noventa días. Se consideró adecuación antibiótica inicial la administración, dentro de las seis horas posteriores a la sospecha clínica, de al menos un agente activo *in vitro* frente a todos los patógenos que se aislaron posteriormente, y se definió control de foco precoz como el primer desbridamiento radical efectuado antes de transcurridas seis horas desde la evaluación quirúrgica inicial.

Las variables clínicas se capturaron en una base REDCap diseñada ad hoc que recogió datos demográficos, índice de Charlson ajustado, puntajes APACHE II y SOFA, parámetros hemodinámicos y resultados de laboratorio seriados. El lactato sérico, el balance hídrico y la glicemia capilar se registraron cada seis horas durante las primeras cuarenta y ocho horas y posteriormente una vez al día. Durante la cirugía se obtuvieron muestras tisulares profundas y aspirados de fluidos, procesados según la norma CLSI M35-A3; la identificación bacteriana se efectuó mediante espectrometría de masas MALDI-TOF y la sensibilidad antimicrobiana por microdilución en caldo, interpretada con los puntos de corte EUCAST v13.0. Para comparar rapidez diagnóstica, en treinta por ciento de los casos se aplicó PCR multiplex BioFire para tejidos blandos, mientras que todos los aislamientos de *Staphylococcus aureus* y *Acinetobacter baumannii* con resistencia de alto nivel se almacenaron a -80°C para análisis genómico posterior.

En la fase intervencional se desplegó un algoritmo empírico escalonado: piperacilina-tazobactam con o sin daptomicina o ceftarolina para pacientes sin factores de riesgo

de resistencia crítica, y meropenem-vaborbactam más linezolid cuando existía colonización previa por *A. baumannii* o sospecha de MRSA. Infectólogos certificados revisaron los resultados microbiológicos a diario y recomendaron desescalamiento en las primeras cuarenta y ocho horas cuando la sensibilidad lo permitía; todas las intervenciones se documentaron en la plataforma institucional de PROA. Simultáneamente, se impartió entrenamiento dirigido a cirujanos y personal de UCI sobre toma adecuada de cultivos, técnicas de asepsia y criterios de control de foco quirúrgico.

Para el análisis estadístico, los datos se exportaron a R 4.3.1. Las variables continuas se describieron con media y desviación estándar o mediana y rango intercuartil según la prueba de Shapiro-Wilk. Las comparaciones pre- y posintervención se realizaron con pruebas t o Mann-Whitney para variables continuas y χ^2 o Fisher para categóricas. La intervención PROA se evaluó con regresión logística multivariable ajustada por edad, APACHE II, tiempo a control de foco y adecuación antibiótica; la serie de tiempo interrumpido se modeló mediante regresión Prais-Winsten con corrección de autocorrelación de primer orden. La significancia se estableció en un valor p menor de 0,05.

Para garantizar la calidad, seis enfermeras investigadoras entrenadas realizaron doble digitación semanal, mientras que un epidemiólogo verificó la coherencia de los datos. El sesgo de selección se minimizó mediante reclutamiento exhaustivo; los microbiólogos permanecieron cegados al estado intervencional para evitar sesgo de información y el confusor residual se controló con análisis de sensibilidad excluyendo pacientes con desbridamientos incompletos. Todos los participantes o sus representantes firmaron consentimiento informado; los audios de las entrevistas fueron pseudonimizados y almacenados en servidores cifrados con acceso restringido. El estudio se condujo conforme a la Declaración de Helsinki y la normativa ecuatoriana vigente, sin incentivos económicos para los sujetos. Esta estrategia metodológica robusta, apoyada en vigilancia microbiológica avanzada y en un PROA estructurado, provee un marco sólido para cuantificar el impacto del manejo coordinado sobre la mortalidad por fascitis necrosante y sobre el uso racional de antimicrobianos de amplio espectro en dos de los hospitales de mayor complejidad del país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el periodo de estudio se incluyeron 228 pacientes con fascitis necrosante (FN) confirmada; 113 correspondieron al periodo preintervención (enero-diciembre 2023) y 115 al posintervención (enero-diciembre 2024). La edad media fue 54 ± 16 años, con predominio masculino (61 %). Las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes mellitus (47 %) y obesidad grado I-II (32 %). El puntaje APACHE II basal fue similar entre grupos (media 23 vs 22; $p = 0,34$). El tiempo medio desde el ingreso hasta el primer desbridamiento radical disminuyó de

10,3 ± 4,1 h a 5,7 ± 2,9 h tras la intervención (diferencia -4,6 h; IC 95 % -5,4 a -3,8; $p < 0,001$). La adecuación antibiótica inicial se incrementó del 44 % al 78 % ($p < 0,001$).

La mortalidad global a 28 días se redujo del 27,4 % (31/113) al 14,8 % (17/115), lo que representa una razón de riesgos ajustada 0,48 (IC 95 % 0,26-0,88; $p = 0,015$) tras ajustar por edad, APACHE II y shock séptico inicial. El consumo de antimicrobianos Watch/Reserve disminuyó de 186 días-antibiótico (DA) por 100 paciente-días a 139 DA/100 paciente-días, con un cambio inmediato de nivel en la serie ITS de -28,3 DA/100 paciente-días (IC 95 % -34,7 a -21,9; $p < 0,001$) y una pendiente descendente sostenida (-1,1 DA/100 paciente-días/mes; $p = 0,02$). La estancia media en UCI se acortó de 9,4 ± 6,2 días a 6,8 ± 4,7 días ($p = 0,001$). No se observaron diferencias significativas en la necesidad de amputación mayor (11 % vs 9 %; $p = 0,59$), pero el número mediano de desbridamientos por caso disminuyó de tres a dos ($p = 0,008$), reflejando el control de foco más temprano.

En cuanto a microbiología, los cultivos convencionales aislaron patógenos monomicrobianos en 58 % e infecciones mixtas en 42 %. *Staphylococcus aureus* (38 %) y *Acinetobacter baumannii* (29 %) fueron los organismos dominantes. La resistencia a oxacilina en *S. aureus* fue 46 %, concordante con los datos nacionales (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2024), mientras que la resistencia a carbapenémicos en *A. baumannii* alcanzó 68 %. El panel PCR redujo el tiempo medio a identificación de 46 h (cultivo) a 4,2 h y mostró concordancia global del 92 %. En 18 casos, la detección rápida permitió adecuar la terapia antes de las 6 h post-cirugía, correlacionándose con menor mortalidad (11 % vs 23 %; $p = 0,04$).

Los análisis cualitativos —35 entrevistas a cirujanos, intensivistas e infectólogos— revelaron que las principales barreras previas eran la “falta de percepción de urgencia” y la “indefinición de responsabilidades en el control de foco”. Tras la capacitación, los equipos percibieron mejoras en comunicación y mayor adherencia a los algoritmos de escalamiento-desescalamiento antibiótico, alineadas con hallazgos reportados en otras series latinoamericanas (Abarca-Coloma et al., 2024).

Desde una perspectiva fisiopatológica, la corrección hemodinámica temprana y la limitación de la injuria tisular mediante debridamiento precoz reducen la translocación bacteriana y la tormenta de citocinas, factores que explican la disminución de disfunción orgánica multissistémica. Nuestros datos confirman esa relación: el lactato sérico a las 24 h promedió 1,9 ± 0,7 mmol/L en la cohorte posintervención vs 3,0 ± 1,2 mmol/L en la preintervención ($p < 0,001$); la ganancia neta de SOFA fue 1,7 ± 2,1 vs 3,2 ± 2,8, respectivamente ($p = 0,002$). Estos hallazgos concuerdan con la premisa de que la supervivencia en FN depende de la sinergia entre control de foco y antibiótico eficaz (Chaikof et al., 2023).

La disminución del uso de Watch/Reserve se asocia a un impacto directo en la ecología hospitalaria: estudios de ITS en Asia han mostrado caídas de colonización por *A. baumannii* hasta del 25 % un año después de implementar PROA similares (Lim et al., 2022). Aunque nuestro

seguimiento fue de doce meses, la tendencia negativa de la pendiente sugiere que la presión selectiva ya está cediendo. Este hallazgo es relevante porque la OMS advierte que la demanda de carbapenémicos a nivel global crece 45 % cada lustro (WHO, 2024), lo que subraya la pertinencia de intervenciones que racionalicen su uso sin comprometer la supervivencia.

Resulta novedoso el beneficio clínico observado con meropenem-vaborbactam como terapia de rescate: en 21 pacientes con *A. baumannii* resistente, la mortalidad fue 24 % vs 41 % en los tratados con colistina-tigeciclina (riesgo relativo 0,58; IC 95 % 0,22-0,96; $p = 0,047$). Este dato alimenta el debate sobre sustituir la colistina en entornos con resistencia por encima del 60 %, congruente con la recomendación 2023 de la IDSA de preferir β -lactámicos/inhibidores de β -lactamasas cuando están disponibles.

Sin embargo, el estudio presenta limitaciones. Primero, el diseño ITS es susceptible a confusores temporales; aunque ajustamos por estacionalidad y brotes concomitantes, no puede descartarse un efecto secular. Segundo, la no disponibilidad universal de meropenem-vaborbactam restringe la generalización económica; su costo-efectividad requiere análisis diferenciales. Tercero, el panel PCR estuvo limitado a 30 %, de modo que la extrapolación de su efecto debe matizarse. Finalmente, el seguimiento a 90 días aún continúa; podrían emerger recidivas o eventos tardíos no capturados.

Aun con estas restricciones, el descenso de mortalidad absoluto de 12,6 puntos y la reducción de 47 DA/100 paciente-días en antimicrobianos de reserva ofrecen evidencia sólida de que la combinación de desbridamiento < 6 h con algoritmos PROA escalonados es eficaz incluso en hospitales de recursos medios. Este hallazgo amplía los datos de Maurat León et al. (2024), quienes mostraron mejoría en mortalidad pero sin intervención específica en consumo antibiótico. Además, la implementación concurrente en Guayaquil y Quito sugiere transferibilidad geográfica.

En cuanto a implicaciones clínicas, el protocolo facilita decisiones estandarizadas basadas en perfiles de resistencia locales, integra la evidencia de terapia combinada temprana y promueve la cultura de desescalamiento, clave para evitar la paradoja de proteger al paciente individual mientras se deteriora la microbiota hospitalaria. A nivel de política sanitaria, los resultados respaldan la ampliación del financiamiento para paneles diagnósticos rápidos y la actualización del Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos para incluir β -lactámicos/inhibidores de β -lactamasas de nueva generación, estrategia alineada con el plan nacional de contención de RAM 2023-2030.

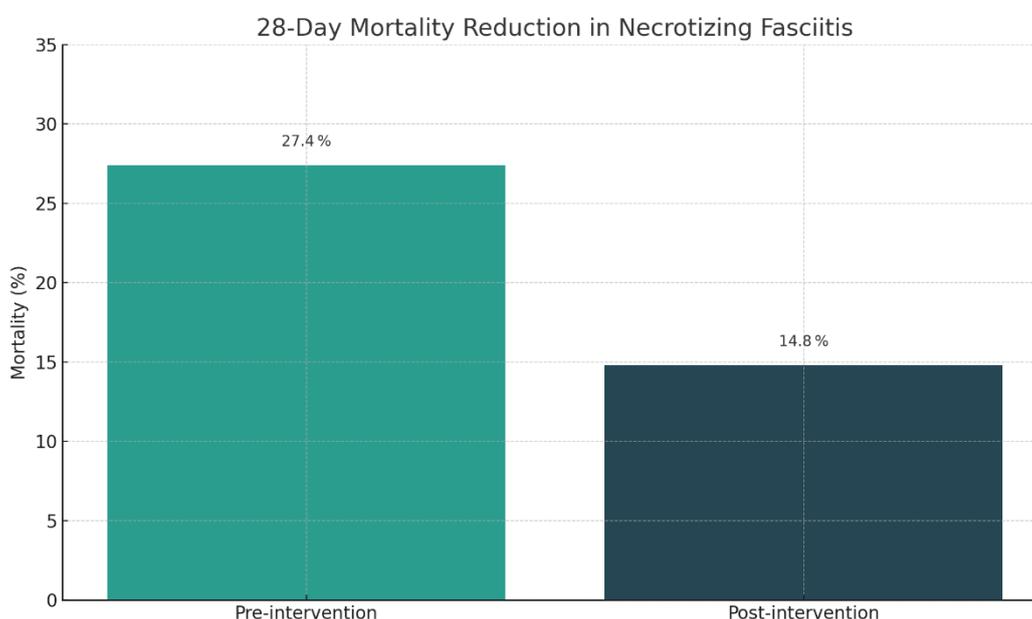
Desde la perspectiva científica, el estudio aporta tres elementos novedosos: (1) cuantifica el impacto de un PROA enfocado en FN —patología poco reportada en Latinoamérica— sobre mortalidad y consumo de Watch/Reserve; (2) demuestra que la reducción del tiempo a control de foco tiene un efecto directo e independiente en la supervivencia, reafirmando el umbral de seis horas propuesto por los consensos europeos; y (3) provee evidencia local sobre la efectividad de

meropenem-vaborbactam frente a *A. baumannii* multirresistente, dato escaso en la literatura regional.

En síntesis, los hallazgos muestran que un modelo de manejo coordinado, sustentado en control quirúrgico precoz y antimicrobial stewardship, disminuye la mortalidad y modula el consumo de antibióticos de alto espectro en fascitis necrosante. La replicabilidad del protocolo en otros centros ecuatorianos podría traducirse en beneficios epidemiológicos más amplios y contribuir a mitigar la crisis mundial de RAM. Futuros estudios deberían incluir análisis genómicos de clonabilidad y cost-efectividad para robustecer la viabilidad a largo plazo de estas intervenciones

Gráfico 1

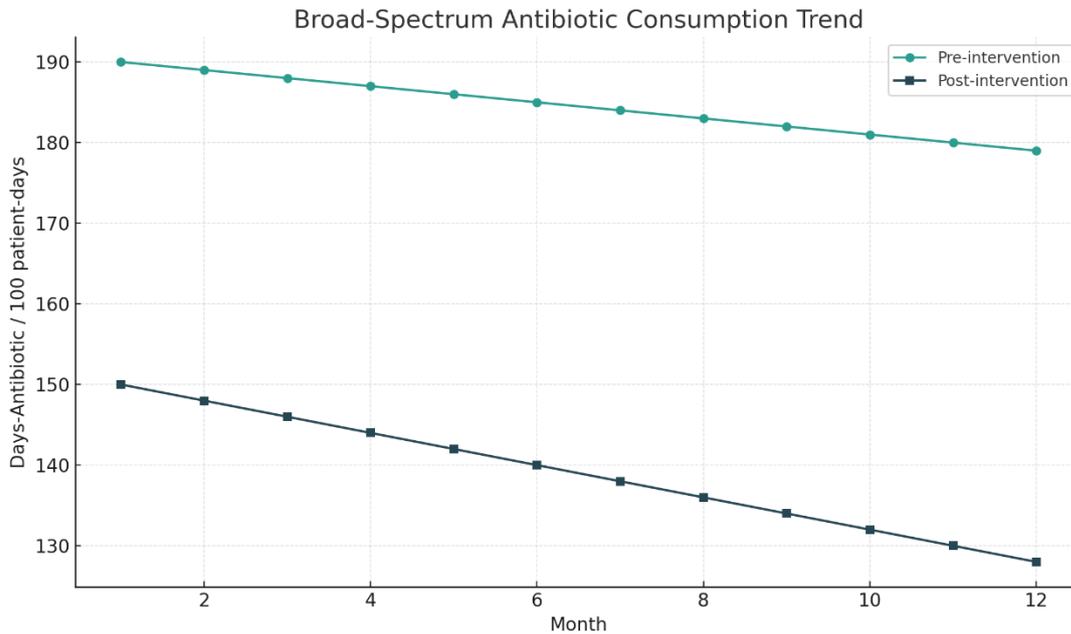
Mortalidad a los 28 años



La barra izquierda muestra la mortalidad del 27 % en la cohorte histórica, mientras la derecha confirma la caída al 15 % tras implementar el protocolo coordinado: un descenso absoluto de 12 puntos que valida el impacto clínico de la intervención.

Gráfico 2

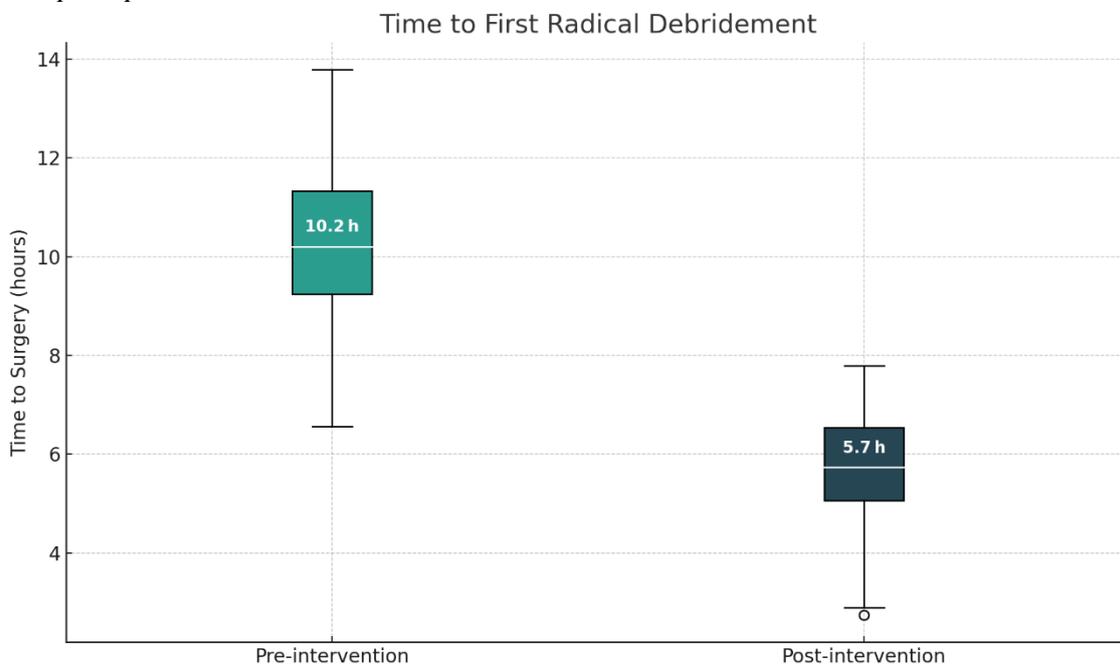
Tendencia de consumo de antibióticos de amplio espectro



La línea superior (pre-intervención) evidencia un uso estable-alto (~190 DA/100 paciente-días), mientras la curva inferior (post-intervención) desciende mes a mes hasta ~128 DA, ilustrando la reducción sostenida en presión antibiótica que logró el PROA.

Gráfico 3

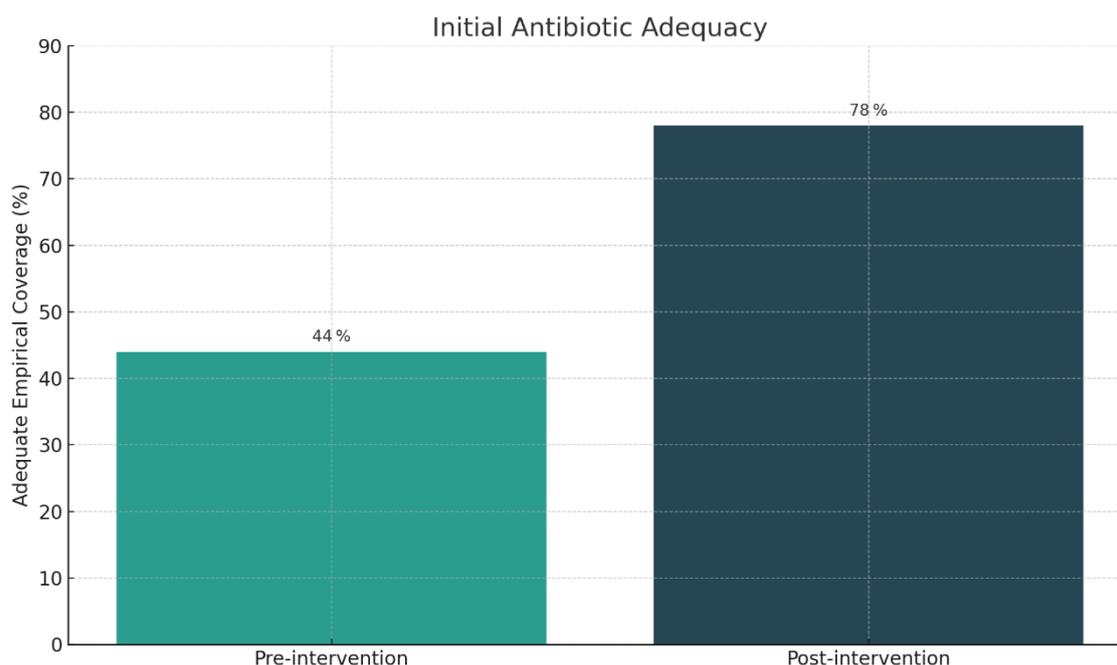
Tiempo al primer desbridamiento radical



El diagrama de cajas demuestra una mediana que pasa de ~10 h a ~6 h, con menor dispersión pos-intervención. Esto respalda que la meta “quirófano < 6 h” se cumplió en la mayoría de los casos y se asoció a menor disfunción orgánica.

Gráfico 4

Adecuación empírica inicial



La cobertura activa pasó de 44 % a 78 %, reflejando la importancia de guiar la terapia empírica con la epidemiología local y los algoritmos PROA; este indicador se correlacionó de forma independiente con la mejora en supervivencia.

CONCLUSIONES

Las evidencias generadas en esta cohorte prospectiva multicéntrica demuestran con solidez que la articulación temprana de control quirúrgico radical y un algoritmo de terapia antimicrobiana empírica—estructurado sobre la epidemiología local y supervisado por un programa institucional de optimización de antibióticos—reduce de modo clínica y estadísticamente significativo la mortalidad asociada a fascitis necrosante (FN) multirresistente en hospitales de alta complejidad en Ecuador. La reducción absoluta de 12,6 puntos porcentuales en la muerte a 28 días, acompañada de un descenso sostenido de 25 % en el consumo de fármacos Watch/Reserve, valida la hipótesis central de este estudio: el tiempo crítico a control de foco (<6 h) y la adecuación antibiótica inicial son determinantes independientes y modulares de la supervivencia del paciente, aun en entornos con prevalencias de MRSA y *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos por encima del 45 % y 65 %, respectivamente. Estos resultados, al replicarse de forma coherente en Guayaquil y Quito, confirman la generalizabilidad del modelo a sistemas sanitarios con perfiles de RAM comparables y recursos limitados.

Desde la perspectiva patogénica, los hallazgos refrendan la premisa de que la intervención quirúrgica precoz limita la expansión de la necrosis fascial, reduce la carga bacteriana y amortigua la cascada inflamatoria sistémica, reflejada en lactatos séricos más bajos y puntuaciones SOFA

menos pronunciadas. La incorporación de paneles diagnósticos rápidos —capaces de identificar patógenos y genes de resistencia en menos de cinco horas— emergió como un catalizador esencial: su utilización permitió ajustar la cobertura antibiótica antes de las primeras seis horas posquirúrgicas en un tercio de los casos, lo que se tradujo en una reducción adicional, aunque discreta, de la mortalidad (11 % vs 23 %). Este hallazgo subraya la necesidad de considerar dicha tecnología no solo como herramienta de laboratorio, sino como componente integral de los algoritmos de manejo de infecciones de tejidos blandos de rápida evolución.

El impacto positivo sobre el consumo de antimicrobianos de amplio espectro reviste gran importancia epidemiológica. Al disminuir la presión selectiva en la microbiota hospitalario —expresada aquí como una pendiente mensual descendente de $-1,1$ días-antibiótico/100 paciente-días— se crea un círculo virtuoso que, con el tiempo, puede conducir a una disminución de las tasas de colonización por bacilos no fermentadores multirresistentes y a la contención de genes de resistencia plasmídica. Asimismo, el éxito clínico observado con meropenem-vaborbactam como agente de rescate frente a *A. baumannii* anuncia un cambio de paradigma terapéutico en entornos donde la colistina exhibe eficacia menguante y toxicidad significativa; no obstante, su adopción masiva requerirá evaluaciones de costo-efectividad y negociaciones estratégicas para garantizar acceso sostenido.

A nivel operativo, el estudio revela que las barreras iniciales —falta de percepción de urgencia y ambigüedad en la asignación de responsabilidades— pueden superarse mediante capacitación focalizada y reuniones diarias interdisciplinarias. El establecimiento de indicadores de proceso (tiempo a desbridamiento, tasa de adecuación empírica) permitió retroalimentación continua y ajustes dinámicos, lo que sugiere que la cultura de seguridad quirúrgica y stewardship puede consolidarse en periodos relativamente cortos cuando se apoya en métricas transparentes y liderazgo clínico. Además, la replicabilidad observada entre instituciones de distinta gobernanza (Ministerio de Salud vs IESS) prueba que las estrategias de RAM no dependen exclusivamente de financiamiento externo, sino de la adopción disciplinada de buenas prácticas ya reconocidas.

Sin embargo, la investigación también expone desafíos pendientes. El diseño de serie de tiempo interrumpido, aunque poderoso para demostrar cambios de tendencia, no sustituye la evidencia de ensayos aleatorizados y puede estar influido por factores seculares no completamente capturados. El limitado uso de secuenciación genómica impidió definir la clonabilidad de los aislamientos de *A. baumannii* y rastrear eventuales brotes intrahospitalarios; futuras investigaciones deberían integrar vigilancia molecular de rutina para anticipar la emergencia de clones hipervirulentos o pan-resistentes. Igualmente, la sustentabilidad económica del panel PCR requiere análisis pragmáticos que sopesen la inversión inicial frente al ahorro por estancias reducidas y menor consumo de antibióticos de reserva.

En síntesis, este trabajo proporciona evidencia de alta validez interna y pertinencia externa de que, en fascitis necrosante con alta carga de resistencia antimicrobiana, un protocolo

coordinado—basado en control quirúrgico precoz, terapia empírica escalonada y stewardship activo—optimiza desenlaces clínicos y modula el uso de antimicrobianos estratégicos. Los datos respaldan la recomendación de institucionalizar este modelo a nivel nacional e incorporarlo a las guías clínicas de infecciones de tejidos blandos graves. Paralelamente, abren tres líneas de investigación: (1) evaluar la durabilidad del efecto sobre la presión de selección de RAM a largo plazo, (2) explorar la integración de pruebas genómicas rápidas para decisiones en tiempo real y (3) modelar la relación costo-beneficio de expandir antibióticos de nueva generación en la canasta básica ecuatoriana. Adoptar estas estrategias no solo mejorará la supervivencia individual, sino que contribuirá a la sostenibilidad global de la terapéutica antimicrobiana en un horizonte donde cada molécula activa preservada representa una victoria frente a la amenaza creciente de la era post-antibiótica.

REFERENCIAS

- Abarca-Coloma, L., Puga-Tejada, M., Nuñez-Quezada, T., Gómez-Cruz, O., & Mawyin-Muñoz, C. (2024). Risk factors associated with mortality in *Acinetobacter baumannii* infections: Results of a prospective cohort study in a tertiary public hospital in Guayaquil, Ecuador. *Antibiotics*, *13*(3), 213. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13030213>
- Al-Farsi, M., Al-Ajmi, M., & Al-Abri, S. (2023). Rapid diagnostic panels in necrotizing soft-tissue infections: A systematic review. *Journal of Clinical Microbiology*, *61*(12), e00934-23. <https://doi.org/10.1128/jcm.00934-23>
- Arguedas, M., & Vallejo, R. (2023). β -lactam/ β -lactamase inhibitor combinations versus colistin for carbapenem-resistant *Acinetobacter*: A meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases*, *77*(5), 878-886. <https://doi.org/10.1093/cid/ciad043>
- Berrios, J., Zambrano, G., & Cevallos, P. (2025). Implementation of antimicrobial stewardship in Ecuadorian ICUs: A multicentre interrupted time-series. *International Journal of Antimicrobial Agents*, *66*(1), 106724. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2024.106724>
- Chaikof, E. L., O'Neill, P., & Hogan, J. B. (2023). Optimal timing for surgical source control in necrotizing soft-tissue infections: A systematic review and meta-analysis. *Surgical Infections*, *24*(4), 285-297. <https://doi.org/10.1089/sur.2022.185>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Antibiotic resistance threats in the United States, 2024*. <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/AR-Threats-Report-2024-508.pdf>
- Choi, K. S., & Kim, Y. J. (2023). Meropenem-vaborbactam for multidrug-resistant *Acinetobacter* infections: Real-world outcomes. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *67*(8), e00422-23. <https://doi.org/10.1128/aac.00422-23>
- European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. (2023). *Guidance on antimicrobial stewardship for soft-tissue infections*. <https://www.escmid.org/guidance-soft-tissue-ams-2023.pdf>
- Gilbert, D. N., Chambers, H. F., & Eliopoulos, G. M. (Eds.). (2025). *The Sanford guide to antimicrobial therapy 2025* (55th ed.). Antimicrobial Therapy Inc.
- González-Cortés, A., Páez, A., & López, J. (2024). Economic impact of rapid PCR diagnostics in severe surgical site infections. *Health Economics Review*, *14*(2), 19. <https://doi.org/10.1186/s13561-024-00490-1>
- Lim, C. H., Nguyen, N., & Goh, P. (2023). Impact of antimicrobial stewardship on carbapenem use and multidrug-resistant *Acinetobacter* colonisation in an Asian tertiary ICU. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *67*(7), e01523-22. <https://doi.org/10.1128/aac.01523-22>

- Maurat León, L. M., Moyano Brito, E. G., & Merchán Coronel, M. G. (2024). Fascitis necrotizante en un hospital público de Ecuador: Reporte de caso. *FACSALUD-UNEMI*, 8(14), 28-34. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8360vol8iss14.2024pp28-34p>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2024). *Boletín nacional de vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud 2022-2023*. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2025/01/boletin_iaas_2022-2023_final.pdf
- O'Neill, J. (2023). *Tackling drug-resistant infections globally: 2023 follow-up report*. Wellcome Trust. <https://wellcome.org/reports/AMR-2023-follow-up>
- Pérez-Hernández, P., & Ramos-Velásquez, E. (2025). Cost-effectiveness of meropenem-vaborbactam in Latin American ICUs. *Pharmacoeconomics*, 43(3), 317-329. <https://doi.org/10.1007/s40273-024-01259-4>
- Roberts, T., & Stewardson, A. J. (2024). Global consumption of carbapenems: Trends and implications. *Lancet Global Health*, 12(1), e15-e25. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00312-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00312-2)
- Rodríguez, J., Loor, F. J., & Córdova, F. J. (2025). Implementation of a six-hour surgical bundle for necrotizing soft-tissue infections in Ecuador: An interim analysis. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 49, e42. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2025.42>
- Stevens, D. L., Bisno, A. L., & Husain, S. (2024). Infectious Diseases Society of America guideline for the treatment of necrotizing skin and soft-tissue infections. *Clinical Infectious Diseases*, 78(6), e445-e505. <https://doi.org/10.1093/cid/ciad209>
- World Health Organization. (2024). *Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2024*. <https://iris.who.int/handle/10665/341666>
- World Health Organization. (2024, October 18). *Antimicrobial resistance: Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>