

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.2070>

Fracturas abiertas de extremidades en 2025: antibióticos, desbridamiento, irrigación, fijación y cobertura de tejidos blandos

Open fractures of the extremities in 2025: antibiotics, debridement, irrigation, fixation, and soft-tissue coverage

José Félix Piguave Cuesta

jf.piguave14@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-8091-1001>

Residente de Postgrado de Traumatología UEES
Hospital del Norte de Guayaquil IESS los Ceibos
Ecuador – Guayaquil

Fabián Danilo Silva Curay

danifs@outlook.es

<https://orcid.org/0009-0007-6276-8882>

Residente de Postgrado de Traumatología UEES
Hospital del Norte de Guayaquil IESS los Ceibos
Ecuador – Guayaquil

Bryan Adolfo Esparza Anchundia

esparzabryan0210@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9146-4696>

Residente de Postgrado de Traumatología UEES
Hospital del Norte de Guayaquil IESS los Ceibos
Ecuador – Guayaquil

Víctor Alexander Luna Granda

Viclun27@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4909-5991>

Residente de Postgrado de Traumatología UEES
Hospital del Norte de Guayaquil IESS los Ceibos
Ecuador – Guayaquil

*Artículo recibido: 18 febrero 2026-Aceptado para publicación: 20 marzo 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

RESUMEN

Esta revisión bibliográfica integra guías clínicas y evidencia reciente (hasta 2025) sobre el manejo inicial y definitivo de las fracturas abiertas de extremidades. El objetivo es sintetizar decisiones críticas en las primeras horas y en la fase reconstructiva: inicio de antibióticos, desbridamiento, irrigación, estabilización ósea y cobertura de tejidos blandos. La literatura coincide en priorizar antibióticos intravenosos tempranos, con selección y duración ajustadas al grado de lesión y al perfil de contaminación, junto con profilaxis antitetánica y reevaluación microbiológica cuando la evolución clínica lo exige. El desbridamiento se orienta por la contaminación, la energía del trauma y el estado del paciente, y busca preservar tejido viable, reducir carga bacteriana y

planificar cierre o cobertura. En irrigación, la evidencia favorece soluciones simples (suero fisiológico) y presiones bajas o por gravedad, con volúmenes adaptados al tamaño y la suciedad de la herida. La fijación se individualiza entre estrategias temporales (p. ej., fijación externa) y definitivas (clavos, placas), según estabilidad fisiológica, patrón de fractura y necesidad de acceso para reconstrucción. La cobertura temprana, idealmente en un enfoque ortoplastico, reduce complicaciones de la herida y apoya la consolidación, por lo que la coordinación de tiempos entre desbridamiento, fijación y colgajos/injertos define el rendimiento clínico del proceso.

Palabras clave: fracturas abiertas, antibióticos profilácticos, desbridamiento, irrigación, cobertura de tejidos blandos

ABSTRACT

This narrative literature review integrates contemporary guidelines and key evidence (through 2025) on the acute and definitive management of open extremity fractures. The aim is to synthesize time-critical decisions across the care pathway: early antibiotics, surgical debridement, wound irrigation, fracture stabilization, and soft-tissue closure or coverage. Current sources emphasize prompt intravenous antibiotic prophylaxis, with agent selection and duration tailored to injury severity and contamination pattern, alongside tetanus prophylaxis and targeted cultures when clinical evolution suggests infection. Debridement planning follows contamination burden, injury energy, vascular status, and patient physiology, and focuses on removing devitalized tissue while preserving viable structures and preparing the wound for closure. For irrigation, best evidence supports simple solutions (normal saline) delivered with low pressure or gravity, using volumes adjusted to wound size and soilage. Fixation strategy ranges from temporary stabilization (eg, external fixation) in unstable patients or severely contaminated wounds to definitive internal fixation when physiology and soft-tissue plans permit. Early soft-tissue coverage within an orthoplastic model aligns debridement, fixation, and reconstruction, reduces wound complications, and supports fracture healing. Coordinated logistics and standardized protocols therefore drive quality outcomes in 2025-era open fracture care.

Keywords: open fractures, prophylactic antibiotics, debridement, irrigation, soft-tissue coverage

INTRODUCCIÓN

Las fracturas abiertas de las extremidades representan una urgencia ortopédica y traumatológica donde el tiempo no solo cuenta en minutos: también define la calidad del tejido que se salva, la carga bacteriana que se controla y el destino funcional del miembro. A diferencia de la fractura cerrada, la fractura abierta expone el hueso y los planos profundos a contaminación, pérdida de tejidos blandos y compromiso vascular variable. Esa triada —energía del trauma, contaminación y daño de cobertura— convierte el problema en un evento biológico y logístico a la vez: se trata de rescatar un ecosistema tisular herido antes de que la infección, la necrosis y la inestabilidad mecánica impongan su propia agenda clínica.

En 2025, el reto se mantiene vigente y, en muchos escenarios, más complejo. El aumento de traumatismos de alta energía por siniestros viales, lesiones laborales e incluso violencia, se traduce en pacientes con múltiples lesiones y fisiología frágil. En ellos, una fractura abierta no es un “caso de hueso”; es una puerta de entrada a complicaciones que escalan rápidamente: infección de la herida, osteomielitis, falla de consolidación, amputación y, en el extremo, sepsis. La carga económica y social es significativa: prolonga estancias hospitalarias, consume recursos quirúrgicos, incrementa reintervenciones y limita la reintegración laboral. Por eso, más que un procedimiento aislado, el manejo de la fractura abierta se ha consolidado como un proceso de alto impacto, con indicadores sensibles a la calidad del sistema (tiempo a antibióticos, tiempo a cirugía, coordinación reconstructiva y continuidad del cuidado).

La evolución conceptual del manejo ha sido clara: de la lógica histórica del “desbridar dentro de seis horas” como dogma universal, a un enfoque más fino basado en riesgo, fisiología del paciente y condiciones reales de atención. Hoy se reconoce que el resultado no depende de un único hito, sino del encadenamiento correcto de decisiones. En esa cadena, el inicio temprano de antibióticos intravenosos funciona como la primera barrera de control; el desbridamiento quirúrgico y la irrigación reducen la carga de contaminación y tejido desvitalizado; la fijación aporta estabilidad mecánica y facilita el cuidado de la herida; y la cobertura temprana de tejidos blandos —cuando está indicada— sella el sistema para favorecer cicatrización y consolidación. Este “pipeline” terapéutico exige coordinación multidisciplinaria y ejecución consistente, idealmente bajo un modelo ortoplastico que integre traumatología/ortopedia y cirugía reconstructiva desde el inicio, con metas compartidas y cronogramas claros.

A la par, 2025 trae tensiones inevitables que obligan a afinar la estrategia. La resistencia antimicrobiana exige antibióticos precisos, oportunos y con duración racional; la disponibilidad desigual de quirófano, implantes, terapia de presión negativa, microcirugía o colgajos complejos obliga a diseñar rutas escalonadas; y la variabilidad en recursos entre hospitales de segundo nivel y centros de referencia condiciona decisiones de estabilización temporal y oportunidad de transferencia. En otras palabras: el mejor protocolo es el que aterriza en la realidad operativa, sin

perder rigor. La excelencia clínica, aquí, se parece a una buena gestión: estandarizar lo crítico, medir lo que importa y asegurar que cada eslabón tenga dueño y tiempos definidos.

Desde el punto de vista técnico, el problema se apoya en teorías y marcos prácticos bien establecidos. La clasificación de Gustilo-Anderson sigue siendo un lenguaje común para estimar severidad y guiar decisiones iniciales, aunque se complementa con una evaluación más integral del huésped (comorbilidades, perfusión, contaminación, estabilidad hemodinámica) y del contexto (capacidad quirúrgica, disponibilidad de cobertura, tiempos de derivación). Asimismo, los principios de la cirugía de control de daños y del “damage control orthopedics” orientan la elección entre fijación temporal y definitiva, priorizando la supervivencia y la estabilidad fisiológica sin sacrificar, cuando es posible, la ventana óptima de reconstrucción. En irrigación, la evidencia contemporánea ha desplazado prácticas más agresivas hacia estrategias simples y reproducibles, con énfasis en soluciones habituales y presiones bajas, ajustando volúmenes a la magnitud y suciedad de la herida. En cobertura, la visión moderna privilegia el cierre o cobertura temprana cuando es seguro y factible, porque el tejido blando no es un “detalle estético”: es un determinante biológico de infección y de consolidación.

Sin embargo, persisten áreas de debate y heterogeneidad clínica: el mejor esquema antibiótico por grado y tipo de contaminación; la duración óptima de la profilaxis; el momento exacto del desbridamiento según severidad y recursos; la selección de fijación externa versus interna en escenarios complejos; y la ventana ideal de cobertura con colgajos o injertos, especialmente cuando existe necesidad de múltiples desbridamientos o cuando la derivación a un centro reconstructivo toma tiempo. Estas variaciones justifican una revisión bibliográfica actualizada que unifique criterios, contraste guías con evidencia reciente y traduzca la información en decisiones prácticas para equipos asistenciales.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es sintetizar la evidencia y recomendaciones vigentes hasta 2025 sobre el manejo integral de las fracturas abiertas de extremidades, con énfasis en cinco ejes operativos: antibióticos (selección, oportunidad y duración), desbridamiento (principios y tiempos), irrigación (solución, presión y volumen), fijación (estrategias temporales y definitivas) y cobertura de tejidos blandos (oportunidad, técnicas y coordinación ortopédica). De forma complementaria, se busca proponer un marco de toma de decisiones aplicable tanto en centros con alta capacidad reconstructiva como en hospitales de segundo nivel, priorizando seguridad del paciente, control de infección, preservación de extremidad y eficiencia del proceso.

Como revisión bibliográfica, este trabajo no plantea hipótesis experimentales en sentido estricto; sin embargo, parte de una premisa clínica razonable y verificable en la literatura: la implementación temprana y coordinada de antibióticos, desbridamiento adecuado, estabilización y cobertura oportuna reduce complicaciones infecciosas y mejora los desenlaces de salvamento y función del miembro, especialmente cuando se ejecuta dentro de un circuito asistencial

estandarizado y medible. Con esa brújula, la revisión aspira a convertir la evidencia en un mapa de acción: claro, replicable y alineado con el estándar contemporáneo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo corresponde a una revisión bibliográfica narrativa con enfoque descriptivo–analítico, orientada a sintetizar y actualizar, hasta 2025, la evidencia clínica disponible sobre el manejo integral de las fracturas abiertas de extremidades, con énfasis en cinco dominios operativos: antibióticos, desbridamiento, irrigación, fijación y cobertura de tejidos blandos. Se eligió este tipo de revisión por su utilidad para integrar guías, consensos y estudios clínicos heterogéneos (ensayos, cohortes, revisiones sistemáticas) y traducirlos a recomendaciones aplicables en escenarios reales, incluyendo hospitales de segundo nivel y centros de referencia.

Estrategia de búsqueda. Se realizó una búsqueda estructurada de literatura en bases de datos biomédicas y repositorios de guías clínicas. Se consideraron PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library y Google Scholar como motor complementario para identificar literatura gris relevante (consensos, guías institucionales y actualizaciones de sociedades científicas). Adicionalmente, se consultaron páginas oficiales de sociedades y organismos con guías activas en trauma ortopédico (por ejemplo, asociaciones ortopédicas nacionales, grupos de trauma y entidades de cirugía reconstructiva/ortoplástica). La ventana temporal prioritaria abarcó publicaciones desde 2015 hasta 2025, con inclusión de referencias clásicas pre-2015 únicamente si eran fundacionales o necesarias para contextualizar conceptos (p. ej., clasificaciones, principios de control de daños, estudios pivote de irrigación).

Términos de búsqueda. Se utilizaron términos MeSH y palabras clave combinadas con operadores booleanos. Un ejemplo de estrategia fue: (“open fracture” OR “compound fracture” OR “Gustilo”) AND (“antibiotic prophylaxis” OR “antibiotics”) AND (“debridement” OR “surgical debridement”) AND (“irrigation” OR “wound irrigation”) AND (“fracture fixation” OR “external fixation” OR “intramedullary nailing” OR “internal fixation”) AND (“soft tissue coverage” OR “flap” OR “orthoplastic” OR “negative pressure wound therapy”). Se ajustaron equivalentes en español para ampliar sensibilidad en literatura latinoamericana y regional.

Criterios de inclusión. Se incluyeron: (1) guías clínicas, recomendaciones de práctica, consensos y declaraciones de sociedades científicas; (2) revisiones sistemáticas y metaanálisis; (3) ensayos clínicos, estudios de cohortes y estudios comparativos relevantes; (4) artículos que abordaran explícitamente uno o más de los cinco dominios seleccionados en población adulta o mixta con fracturas abiertas de extremidades. Se incluyeron publicaciones en inglés y español. La población objetivo fueron pacientes con fracturas abiertas de miembros superiores o inferiores, en contexto de trauma.

Criterios de exclusión. Se excluyeron: (1) series de casos pequeñas sin aportes metodológicos o sin desenlaces clínicos claros; (2) artículos centrados exclusivamente en

fracturas abiertas de mano/pie con manejo altamente específico sin extrapolación a extremidades; (3) estudios pediátricos puros, salvo cuando aportaran principios generales aplicables; (4) reportes con información incompleta o sin acceso a texto completo cuando ello impedía la extracción adecuada de datos.

Proceso de selección y extracción. La selección se realizó en dos fases: revisión por título/resumen y evaluación de texto completo para elegibilidad final. Se depuraron duplicados y se priorizaron estudios con mayor calidad metodológica y relevancia clínica. Para la extracción de datos se utilizó una matriz estandarizada que incluyó: autor/año, tipo de documento (guía, revisión, ensayo, cohorte), población/escenario, clasificación de la fractura (cuando estuviese disponible), intervención o enfoque (antibiótico, desbridamiento, irrigación, fijación, cobertura), tiempos reportados (p. ej., antibióticos, cirugía, cobertura), desenlaces (infección superficial/profunda, osteomielitis, no unión, necesidad de reintervención, amputación, complicaciones de herida, estancia hospitalaria) y conclusiones relevantes.

Evaluación de calidad y jerarquización de evidencia. Dado el carácter narrativo, no se aplicó una herramienta única de riesgo de sesgo para todos los diseños; en su lugar, se jerarquizó la evidencia priorizando revisiones sistemáticas/metaanálisis y guías basadas en evidencia, seguidas por ensayos clínicos y cohortes comparativas. Se valoró consistencia de resultados, aplicabilidad clínica, claridad en definiciones (p. ej., infección profunda), y pertinencia al contexto de trauma de alta energía. Cuando existieron discrepancias, se reportaron y se interpretaron en función de diferencias de población, severidad, recursos y definiciones operativas.

Síntesis de la información. Los hallazgos se organizaron por dominios y se integraron en un esquema de “ruta clínica” que enlaza decisiones tempranas y definitivas, resaltando puntos críticos de implementación: inicio de antibióticos, prioridad quirúrgica del desbridamiento según riesgo, técnica de irrigación reproducible, criterios para fijación temporal vs definitiva, y timing de cierre/cobertura en coordinación ortopédica. Se incluyeron consideraciones operativas para hospitales de segundo nivel (capacidad de quirófano, disponibilidad de implantes, necesidad de referencia) con el objetivo de traducir la evidencia a algoritmos aplicables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evidencia recuperada converge en una “ruta crítica” de alto rendimiento para fracturas abiertas: antibióticos IV tempranos, desbridamiento oportuno y completo, irrigación simple y reproducible, estabilización que facilite el control de la herida, y cobertura definitiva de tejidos blandos dentro de una ventana corta, idealmente bajo un modelo ortopédico. En 2025, el mensaje de fondo es operacional: los desenlaces dependen menos de una maniobra heroica y más de la ejecución consistente de un paquete de medidas con tiempos y responsables claros (KPIs clínicos).

Antibióticos. Los estándares británicos BOAST recomiendan administrar antibióticos profilácticos IV lo antes posible, idealmente dentro de 1 hora de la lesión. En línea con esa urgencia, la guía AAOS para “major extremity trauma” prioriza profilaxis sistémica con cefazolina o clindamicina; y para fracturas abiertas tipo III (y posiblemente tipo II) sugiere preferir cobertura adicional para Gram negativos, destacando piperacilina–tazobactam como opción preferente en tipo III. A nivel de duración, el mismo documento plantea que, en fracturas cerradas y abiertas (excepto tipo III y quizá tipo II), no se justifica prolongar la profilaxis más allá de un día. Como hallazgo complementario, la AAOS también considera potencialmente beneficiosas estrategias locales (p. ej., polvo de vancomicina, perlas con tobramicina), con evidencia moderada. En el plano controvertido, el ensayo VANCO (alto riesgo tibial) apoya que la vancomicina intraherida reduce infecciones profundas por Gram positivos, sin impacto claro en Gram negativos, lo que posiciona la terapia local como “adjunto” y no reemplazo de una profilaxis sistémica bien elegida.

Desbridamiento. BOAST operacionaliza el tiempo según riesgo: inmediato para heridas altamente contaminadas (agrícola/acuática/alcantarillado) o con compromiso vascular; dentro de 12 horas para otras fracturas abiertas de alta energía; y dentro de 24 horas para fracturas abiertas de baja energía. Esto dialoga con evidencia observacional multinacional reciente: en una cohorte amplia (10.651 fracturas, 61 países) la probabilidad de infección aumentó 0,17% por cada retraso de 6 horas en el desbridamiento, con mayor pendiente en lesiones tipo III. Interpretación práctica: el “reloj” importa, pero debe ser un reloj inteligente (priorización por contaminación, perfusión y fisiología), evitando tanto retrasos injustificados como cirugías apresuradas sin capacidad de completar un primer tiempo de calidad.

Irrigación. El ensayo FLOW (diseño factorial 2×3) muestra que las tasas de reoperación fueron similares independientemente de la presión de irrigación, validando la irrigación a muy baja presión como alternativa aceptable y de bajo costo; en contraste, la solución jabonosa se asoció a mayor reoperación que el suero fisiológico (HR 1,32). En términos de implementación, esto favorece protocolos simples: suero fisiológico, baja presión/por gravedad, volumen escalado a tamaño y suciedad; y abandonar la idea de que “más presión” o “más química” necesariamente equivale a mejor descontaminación.

Fijación. Los hallazgos apoyan individualizar entre estabilización temporal (p. ej., fijación externa) y fijación definitiva, priorizando acceso a tejidos blandos, control de contaminación y estabilidad del paciente. BOAST es explícito: la estabilización interna definitiva debería realizarse solo cuando puede seguirse inmediatamente de cobertura definitiva de tejidos blandos. En la comparación clásica EF vs clavo endomedular en tibia abierta, un metaanálisis de ensayos aleatorizados no encontró diferencias sustanciales en infección profunda o no unión, sugiriendo que la técnica por sí sola no rescata un proceso mal secuenciado; lo decisivo es la coordinación entre desbridamiento–estabilidad–cobertura.

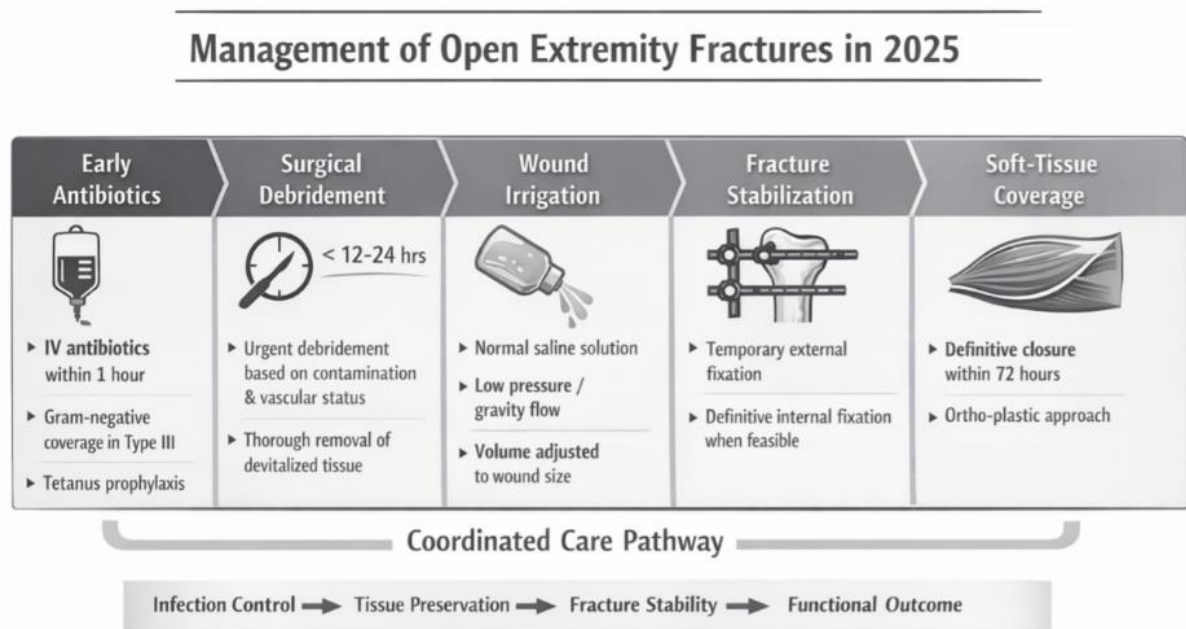
Cobertura de tejidos blandos. Este es el punto donde la evidencia reciente refuerza con más fuerza una ventana temporal. BOAST establece que la cobertura/cierre definitivo debe lograrse dentro de 72 horas si no se realiza en el mismo acto del desbridamiento. NICE, por su parte, enfatiza que la cirugía para excisión de herida, fijación y cobertura debe realizarse de forma concurrente por consultores de ortopedia y plástica (enfoque ortoplástico). Y un metaanálisis (16 estudios; 973 pacientes) encontró que la reconstrucción con colgajo dentro de 72 horas se asoció a una reducción del riesgo de infección (RR 0,48).

En la práctica, esto convierte la “cobertura temprana” en un KPI clínico y logístico: requiere agenda quirúrgica conjunta, disponibilidad de equipos y un plan de referencia/contrareferencia cuando el hospital no cuenta con capacidad reconstructiva.

Novedad, controversias y prospectiva. Lo novedoso no es un nuevo antibiótico milagroso, sino la estandarización basada en evidencia de la secuencia y el tiempo: 1 hora para antibióticos, 12–24 horas para desbridamiento según riesgo, irrigación de baja complejidad sustentada por RCT, y 72 horas como umbral pragmático de cobertura para disminuir infección. Lo controversial se concentra en la “expansión” antibiótica (quién realmente necesita Gram negativos ampliados y cuánto tiempo) y en el rol óptimo de antibióticos locales: prometen valor, pero deben integrarse sin desplazar lo esencial (desbridamiento, estabilidad, cobertura). La perspectiva 2025 es clara: equipos que gestionan esta ruta como un proceso (con checklists, tiempos y auditoría) tienden a capturar mejores resultados que equipos que la tratan como eventos aislados.

Figura 1

Ruta crítica de manejo de fracturas abiertas de extremidades en 2025 (enfoque por procesos)



Se resume, en secuencia, los cinco componentes clave del manejo basado en evidencia (antibióticos IV tempranos, desbridamiento quirúrgico, irrigación con suero a baja presión, estabilización de la fractura y cobertura definitiva de tejidos blandos), destacando ventanas temporales y el concepto de atención coordinada para reducir infección y optimizar la función.

Figura 2

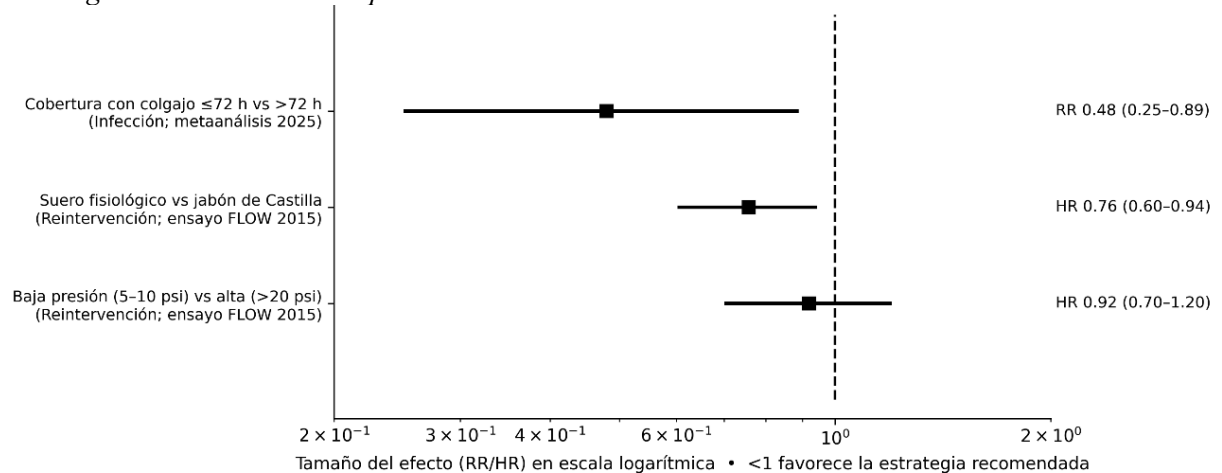
Esquema de manejo actualizado de fracturas abiertas de extremidades en 2025



Flujo en escala de grises que sintetiza la secuencia operativa basada en evidencia para el manejo de fracturas abiertas: antibióticos IV dentro de 1 hora, desbridamiento según riesgo (inmediato o $\leq 12-24$ h), irrigación con suero a baja presión, estabilización (externa o definitiva según contexto) y cobertura definitiva temprana (≤ 72 h), resaltando el concepto de atención coordinada para disminuir infección y mejorar consolidación y función.

Figura 3

Hallazgos cuantitativos clave que sustentan la ruta 2025



Resume los principales tamaños de efecto (RR/HR con IC 95%) que sustentan la ruta 2025 en fracturas abiertas: la cobertura temprana con colgajo (≤ 72 h) se asocia con menor riesgo de infección, y en irrigación el suero fisiológico muestra mejor desempeño que el jabón para reducir reintervenciones, mientras que la diferencia entre baja y alta presión es mínima y no significativa.

CONCLUSIONES

Esta revisión bibliográfica, actualizada hasta 2025, sostiene una idea directriz: el manejo exitoso de las fracturas abiertas de extremidades no depende de una sola intervención aislada, sino de la ejecución coordinada y oportuna de un proceso clínico-quirúrgico completo. Cuando ese proceso se gestiona como una “ruta crítica” con tiempos, responsables y criterios de calidad explícitos, se reduce el riesgo de infección, se favorece la preservación de tejidos viables, se mejora la estabilidad mecánica y se optimiza la recuperación funcional. En la práctica, la diferencia entre un buen resultado y un desenlace complicado no suele ser “qué se hizo”, sino “cuándo y cómo se secuenció” lo que se hizo.

El primer eslabón clínico, los antibióticos, aparece consistentemente como una intervención tiempo-dependiente con alto impacto. La profilaxis antibiótica intravenosa temprana funciona como medida inicial de contención biológica y debe considerarse un indicador de rendimiento del sistema (idealmente dentro de la primera hora). La selección debe alinearse con el grado de lesión y el patrón de contaminación, evitando la sobreexpansión empírica prolongada. En 2025, la lógica que domina es la precisión: cubrir lo necesario, temprano, y suspender a tiempo, con vigilancia clínica y microbiológica cuando la evolución lo amerite. Así, el control de infección se vuelve compatible con la realidad contemporánea de resistencia antimicrobiana y seguridad del paciente.

El desbridamiento, por su parte, mantiene su rol como núcleo quirúrgico del control de contaminación y de la preparación de la herida. La evidencia y guías contemporáneas reafirman que el tiempo importa, pero de forma estratificada: existe un grupo de fracturas abiertas que exige desbridamiento inmediato (por ejemplo, compromiso vascular o contaminación mayor), y otro grupo en el que la prioridad es realizar un desbridamiento de alta calidad dentro de ventanas razonables (12–24 horas según riesgo), evitando retrasos injustificados. El punto clave es que “desbridar” no significa únicamente retirar tejido; significa tomar control del campo biológico, preservar lo viable, planificar reconstrucción y cerrar brechas logísticas desde el primer acto quirúrgico. En ese sentido, el desbridamiento es tanto una intervención quirúrgica como una decisión estratégica.

En irrigación, los hallazgos son especialmente valiosos por su aplicabilidad universal: los protocolos simples y reproducibles funcionan. La evidencia apoya el uso de suero fisiológico con baja presión o por gravedad y volúmenes ajustados a la magnitud y suciedad de la herida, sin necesidad de prácticas agresivas o soluciones complejas que no aporten beneficio neto. Esto tiene una implicación práctica potente: incluso en entornos con recursos limitados, se puede estandarizar una irrigación efectiva con insumos disponibles, reduciendo variabilidad y aumentando adherencia al protocolo.

Respecto a la fijación, la conclusión es pragmática: la estabilidad mecánica es un medio para lograr control de la herida, no un fin en sí mismo. La elección entre fijación temporal (por ejemplo, fijador externo) y fijación definitiva debe guiarse por la fisiología del paciente, la magnitud de la contaminación, el patrón de fractura y, de forma crítica, el plan de cobertura de tejidos blandos. La evidencia sugiere que la técnica de estabilización por sí sola no “compensa” fallas en desbridamiento o cobertura; por el contrario, la fijación debe integrarse a la secuencia de reconstrucción, facilitando acceso a tejidos blandos y disminuyendo riesgos de complicación. En hospitales de segundo nivel, esto refuerza un criterio operativo: estabilizar de manera segura y transferir oportunamente cuando la capacidad reconstructiva definitiva no esté disponible.

La cobertura definitiva temprana de tejidos blandos emerge como uno de los determinantes más influyentes en la reducción de complicaciones de herida e infección, y por extensión, en la consolidación y la función. En 2025, el enfoque ortopédico se consolida no como una moda académica, sino como un estándar de calidad: coordinar desbridamiento, estabilización y cobertura (cierre, injertos o colgajos) dentro de una ventana corta mejora el rendimiento del proceso. La implicación organizacional es directa: la cobertura temprana no depende solo de técnica quirúrgica, sino de agenda, coordinación interservicios y rutas de referencia. Por eso, la “cirugía” aquí también es gestión: sin logística, no hay oportunidad, y sin oportunidad, se pagan costos biológicos.

La novedad científica de esta revisión no está en proponer un procedimiento exótico, sino en integrar evidencia y recomendaciones recientes en un marco operativo medible. En esencia, la propuesta se alinea con una medicina de procesos: definir indicadores (tiempo a antibióticos, tiempo a desbridamiento según riesgo, cumplimiento de irrigación estandarizada, estrategia de fijación coherente con cobertura, tiempo a cobertura definitiva), auditar adherencia y corregir cuellos de botella. Este enfoque es particularmente útil para servicios que buscan estandarizar la atención, reducir reintervenciones y optimizar costos, sin sacrificar el juicio clínico.

Persisten, sin embargo, áreas de controversia y necesidad de investigación. Entre ellas destacan: la optimización fina del esquema antibiótico según contaminación específica y epidemiología local; el rol exacto y costo-efectividad de antibióticos locales como adyuvantes; la mejor estrategia cuando la cobertura temprana no es factible por limitaciones del sistema; y la estandarización de definiciones de infección profunda y desenlaces funcionales en estudios futuros. Además, en la vida real, muchas decisiones ocurren en escenarios de trauma múltiple, donde la priorización compete a equipos completos y no a una sola especialidad. Por tanto, futuras líneas de trabajo deberían enfocarse en modelos de atención integrados, validación de bundles clínicos, y evaluación de impacto mediante indicadores de calidad, incluyendo resultados centrados en el paciente.

En términos prácticos, la pertinencia del trabajo radica en su capacidad de traducirse a protocolos implementables. Para un hospital de segundo nivel, la estrategia de alto valor puede

resumirse en tres decisiones clave: iniciar antibióticos IV de inmediato y documentar tiempos; realizar un desbridamiento oportuno y de calidad con irrigación estandarizada y estabilización segura; y definir desde el primer contacto si se cuenta con capacidad de cobertura definitiva temprana o si se requiere referencia temprana a un centro con soporte reconstructivo. Esta visión evita improvisación tardía y promueve continuidad asistencial. En otras palabras: se gana tiempo no corriendo, sino organizándose.

En definitiva, las fracturas abiertas obligan a la medicina a actuar con precisión y con ritmo. La evidencia hasta 2025 respalda que un abordaje estructurado, coordinado y temprano es la vía más consistente para disminuir infección, preservar extremidad y devolver función. Cuando el equipo clínico convierte la urgencia en proceso y el proceso en estándar, la probabilidad de éxito deja de ser un golpe de suerte y se convierte en un resultado predecible.

REFERENCIAS

- American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2022). Prevention of surgical site infections after major extremity trauma: Clinical practice guideline. American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- British Orthopaedic Association. (2017). BOAST: Open fractures (BOAST 4). British Orthopaedic Association Standards for Trauma.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2022, November 23). Fractures (complex): Assessment and management (NICE guideline NG37). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng37>
- FLOW Investigators. (2015). A trial of wound irrigation in the initial management of open fracture wounds. *The New England Journal of Medicine*, 373(27), 2629–2641. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1508502>
- WOLFF Collaboration. (2018). Effect of negative pressure wound therapy vs standard dressings on wound healing in patients with severe open fracture of the lower limb: The WOLFF randomized clinical trial. *JAMA*, 319(22), 2280–2288. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.6452>
- Major Extremity Trauma Research Consortium (METRC). (2021). Effect of intrawound vancomycin powder in operatively treated high-risk tibia fractures: A randomized clinical trial. *JAMA Surgery*, 156(5), e207259. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2020.7259>
- Tiongco, R. F. P., Rezwani, S. K., Alahmadi, S., Heron, M. J., Sylvester, S. A., Seal, S. M., de Jong, T., Elhelali, A., & Mundy, L. R. (2025). Early flap reconstruction and infection rates in open lower extremity fractures: A systematic review and meta-analysis. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 13(6), e6829. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000006829>
- Godina, M. (1986). Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 78(3), 285–292. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3742224/>
- Gopal, S., Majumder, S., Batchelor, A. G., Knight, S. L., De Boer, P., & Smith, R. M. (2000). Fix and flap: The radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 82-B(7), 959–966. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.82B7.10482>
- Gustilo, R. B., & Anderson, J. T. (1976). Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 58(4), 453–458. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/773941/>

- Gustilo, R. B., Mendoza, R. M., & Williams, D. N. (1984). Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *The Journal of Trauma*, 24(8), 742–746. <https://doi.org/10.1097/00005373-198408000-00009>
- Patzakis, M. J., & Wilkins, J. (1989). Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (243), 36–40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2721069/>
- Hauser, C. J., Adams, C. A., Jr., & Eachempati, S. R. (2006). Prophylactic antibiotic use in open fractures: An evidence-based guideline. *Surgical Infections*, 7(4), 379–405. <https://doi.org/10.1089/sur.2006.7.379>
- Hoff, W. S., Bonadies, J. A., Cachecho, R., & Dorlac, W. C. (2011). East practice management guidelines work group: Update to practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. *The Journal of Trauma*, 70(3), 751–754. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31820930e5>
- Garner, M. R., Sethuraman, S. A., Schade, M. A., & Boateng, H. (2020). Antibiotic prophylaxis in open fractures: Evidence, evolving issues, and recommendations. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(8), 309–315. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00097>
- Lack, W. D., Karunakar, M. A., Angerame, M. R., Seymour, R. B., Sims, S., Kellam, J. F., & Bosse, M. J. (2015). Type III open tibia fractures: Immediate antibiotic prophylaxis minimizes infection. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 29(1), 1–6. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000262>
- Schenker, M. L., Yannascoli, S., Baldwin, K. D., Ahn, J., & Mehta, S. (2012). Does timing to operative debridement affect infectious complications in open long-bone fractures? A systematic review. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 94(12), 1057–1064. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00582>
- Study to Prospectively Evaluate Reamed Intramedullary Nails in Patients with Tibial Fractures Investigators. (2008). Reamed compared with unreamed intramedullary nailing of tibial fractures: A randomized trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 90(12), 2567–2578. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01694>
- Bosse, M. J., MacKenzie, E. J., Kellam, J. F., Burgess, A. R., Webb, L. X., Swiontkowski, M. F., Sanders, R. W., Jones, A. L., McAndrew, M. P., Patterson, B. M., McCarthy, M. L., Trivison, T. G., & Castillo, R. C. (2002). An analysis of outcomes of reconstruction or amputation after leg-threatening injuries. *The New England Journal of Medicine*, 347(24), 1924–1931. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa012604>
- British Orthopaedic Association, & British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons. (2009). Standards for the management of open fractures of the lower limb. British Orthopaedic Association