

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,
Volumen 9, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6

INFECCIONES MUSCULOESQUELÉTICAS: DIAGNÓSTICO POR IMAGEN AVANZADO Y MANEJO CLÍNICO INTEGRAL

MUSCULOSKELETAL INFECTIONS: ADVANCED IMAGING
DIAGNOSIS AND COMPREHENSIVE CLINICAL MANAGEMENT

Emilio Andrés Espinoza Jaramillo
Investigador independiente

Johanna Lisbeth Vásquez Herrera
Universidad Técnica de Cotopaxi

Estefanía Alejandra Guadalupe Bayas
Hospital de las Fuerzas Armadas

Mariana Gabriela Garzón Vega
Hospital de las Fuerzas Armadas

Katty Karina Oviedo Sarango
Hospital de las Fuerzas Armadas

Olga Maricela Estrada Escobar
Hospital de las Fuerzas Armadas

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.21139

Infecciones musculoesqueléticas: diagnóstico por imagen avanzado y manejo clínico integral

Emilio Andrés Espinoza Jaramillo¹

jaramillo@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-1562-4892>

Investigador independiente

Estefania Alejandra Guadalupe Bayas

stefy_aleja_guadalupe@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-8292-1390>

Hospital de las Fuerzas Armadas

Katty Karina Oviedo Sarango

katicita878@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-4294-8201>

Hospital de las Fuerzas Armadas

Johanna Lisbeth Vásquez Herrera

johalis1993@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-3271-4512>

Universidad Técnica de Cotopaxi

Mariana Gabriela Garzón Vega

ositabb20@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-4492-0310>

Hospital de las Fuerzas Armadas

Olga Maricela Estrada Escobar

drestrada32@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-9853-7829>

Hospital de las Fuerzas Armadas

RESUMEN

Introducción: Las infecciones musculoesqueléticas representan un importante desafío clínico debido a su variabilidad etiológica, su frecuencia creciente en contextos hospitalarios y comunitarios, y su potencial para generar secuelas funcionales permanentes. El diagnóstico precoz requiere integrar la sospecha clínica con herramientas de imagen avanzadas, mientras que el manejo óptimo exige estrategias antimicrobianas dirigidas y, cuando corresponde, intervención quirúrgica. **Objetivos:** El propósito de este estudio de revisión es analizar los avances recientes en diagnóstico por imagen de infecciones musculoesqueléticas y sintetizar un enfoque clínico integral para el manejo antibiótico, quirúrgico y de seguimiento, considerando los progresos publicados entre 2018 y 2025. **Resultados:** La evidencia reciente enfatiza el papel de la resonancia magnética como técnica de referencia para la identificación temprana y la delimitación anatómica de la infección, mientras que modalidades híbridas, como PET-CT y SPECT-CT, han demostrado utilidad en casos complejos, infecciones crónicas o asociadas a prótesis. La instauración temprana de antibióticos ajustados a microbiología, junto con protocolos de transición a terapia oral, ha mostrado reducir complicaciones, readmisiones y costos asistenciales. La incorporación de algoritmos interdisciplinarios ha mejorado los tiempos diagnósticos y los resultados clínicos. **Discusión:** La integración entre imagen avanzada y decisiones terapéuticas permite establecer rutas asistenciales más precisas, favoreciendo el control de la infección y la preservación funcional. Persisten desafíos asociados a la resistencia antimicrobiana, retrasos diagnósticos iniciales y falta de estandarización en criterios radiológicos y de respuesta terapéutica. **Conclusiones:** Los avances recientes en imagen y estrategias antimicrobianas han transformado el abordaje de las infecciones musculoesqueléticas. Un enfoque multidisciplinario estructurado permite optimizar el diagnóstico temprano, la selección terapéutica y la prevención de secuelas a largo plazo.

Palabras clave: infecciones musculoesqueléticas; diagnóstico por imagen; resonancia magnética; manejo antibiótico; osteomielitis; artritis séptica

¹ Autor principal

Correspondencia: jaramillo@gmail.com

Musculoskeletal Infections: Advanced Imaging Diagnosis and Comprehensive Clinical Management

ABSTRACT

Introduction: Musculoskeletal infections represent a significant clinical challenge due to their etiological variability, their increasing frequency in both hospital and community settings, and their potential to cause permanent functional sequelae. Early diagnosis requires integrating clinical suspicion with advanced imaging tools, while optimal management demands targeted antimicrobial strategies and, when appropriate, surgical intervention. **Objectives:** The purpose of this review study is to analyze recent advances in imaging diagnosis of musculoskeletal infections and to synthesize a comprehensive clinical approach for antibiotic, surgical, and follow-up management, considering progress published between 2018 and 2025. **Results:** Recent evidence highlights the role of magnetic resonance imaging as the reference technique for early identification and anatomical delimitation of infection, while hybrid modalities such as PET-CT and SPECT-CT have proven useful in complex cases, chronic infections, or prosthesis-associated infections. Early initiation of microbiology-adjusted antibiotics, along with protocols for transition to oral therapy, has been shown to reduce complications, readmissions, and healthcare costs. The incorporation of interdisciplinary algorithms has improved diagnostic times and clinical outcomes. **Discussion:** Integration between advanced imaging and therapeutic decisions allows the establishment of more precise care pathways, facilitating infection control and functional preservation. Challenges remain related to antimicrobial resistance, initial diagnostic delays, and the lack of standardization in radiological criteria and therapeutic response. **Conclusions:** Recent advances in imaging and antimicrobial strategies have transformed the approach to musculoskeletal infections. A structured multidisciplinary approach allows optimization of early diagnosis, therapeutic selection, and prevention of long-term sequelae.

Keywords: Musculoskeletal infections; Imaging diagnosis; Magnetic resonance imaging; Antibiotic management; Osteomyelitis; Septic arthritis

Artículo recibido 20 octubre 2025

Aceptado para publicación: 15 noviembre 2025



INTRODUCCION

Las infecciones musculoesqueléticas constituyen un desafío clínico cada vez más relevante debido a su complejidad diagnóstica, diversidad etiológica y potencial para generar secuelas funcionales permanentes¹⁻³. Estas patologías abarcan procesos infecciosos que comprometen tejido óseo, articulaciones, músculos, tendones y tejidos blandos vecinos, pudiendo evolucionar desde cuadros localizados hasta formas sistémicas con riesgo vital^{4,5}. En los últimos años, diversos estudios han reportado un incremento en su incidencia asociado al envejecimiento poblacional, mayor prevalencia de comorbilidades, incremento de intervenciones invasivas y expansión de resistencias antimicrobianas⁶⁻⁸. El diagnóstico temprano continúa siendo uno de los mayores retos clínicos, ya que las manifestaciones iniciales suelen ser inespecíficas y en ocasiones se superponen con otros cuadros inflamatorios o degenerativos del sistema musculoesquelético^{9,10}. La exploración física y los marcadores inflamatorios, aunque indispensables, aportan información limitada para definir la localización exacta, la extensión tisular y el grado de compromiso estructural¹¹. Debido a ello, las técnicas avanzadas de imagen se han consolidado como herramientas fundamentales para la confirmación diagnóstica y la planificación terapéutica^{12,13}.

En este contexto, la resonancia magnética se reconoce actualmente como el método de referencia para la identificación temprana y la delimitación anatómica de infecciones musculoesqueléticas, especialmente en hueso y tejidos blandos profundos^{14,15}. Paralelamente, modalidades híbridas como PET-CT y SPECT-CT han demostrado utilidad en casos complejos, infecciones crónicas o sospecha de compromiso protésico^{16,17}, permitiendo mejorar la precisión diagnóstica cuando los métodos convencionales presentan limitaciones¹⁸.

El tratamiento óptimo requiere un enfoque multidimensional. La instauración temprana de antibióticos dirigidos según resultados microbiológicos ha demostrado reducir complicaciones, acelerar la resolución clínica y disminuir estancias hospitalarias^{19,20}. A su vez, los protocolos para transición de terapia intravenosa a terapia oral han mostrado beneficios en seguridad, costos y adherencia terapéutica²¹. En los casos que evolucionan con necrosis, abscesificación o falla terapéutica, la cirugía permite desbridar tejido desvitalizado, favorecer el control infeccioso y preservar la función estructural^{22,23}.



En los últimos años, la implementación de rutas clínicas interdisciplinarias ha contribuido significativamente a optimizar tiempos de diagnóstico, reducir errores y mejorar resultados funcionales en pacientes con infecciones musculoesqueléticas²⁴. Sin embargo, persisten desafíos relevantes relacionados con la resistencia antimicrobiana, la heterogeneidad de criterios diagnósticos por imagen y la falta de estandarización de indicadores de respuesta terapéutica²⁵.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica descriptiva con enfoque documental, orientada a identificar y analizar la eficacia del tratamiento antibiótico versus el manejo quirúrgico en la artritis séptica, según lo reportado en estudios científicos indexados. La búsqueda se efectuó en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Scielo y Google Scholar.

Se emplearon combinaciones de descriptores MeSH (Medical Subject Headings) y términos libres en inglés y español, incluyendo: Musculoskeletal infections; Imaging diagnosis; Magnetic resonance imaging; Antibiotic management; Osteomyelitis; Septic arthritis

Se incluyeron artículos publicados entre 2015 y 2024, en inglés o español, se seleccionaron un total de 25 estudios, con diseños observacionales, retrospectivos, prospectivos o ensayos clínicos, que compararan intervenciones antibióticas con estrategias quirúrgicas o que reportaran resultados clínicos relevantes como resolución de la infección, necesidad de reintervención, complicaciones o preservación articular.

Asimismo, se consideraron revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías clínicas que analizaran la efectividad de ambos enfoques terapéuticos. Se excluyeron estudios pediátricos, reportes de caso aislados, investigaciones con información insuficiente y artículos que no ofrecieran datos comparativos entre tratamientos.

RESULTADOS

El análisis de la literatura reciente permitió identificar una transformación notable en el abordaje diagnóstico y terapéutico de las infecciones musculoesqueléticas, especialmente debido al avance en técnicas de imagen y al desarrollo de modelos clínicos interdisciplinarios¹⁻³. La evidencia publicada entre 2018 y 2025 indica un incremento sostenido en la prevalencia de osteomielitis, artritis séptica e



infecciones de tejidos blandos profundos, especialmente en poblaciones con comorbilidades relevantes^{4,5}.

Entre los factores que explican este incremento se describen el envejecimiento poblacional, el mayor número de cirugías invasivas, el uso creciente de prótesis articulares y el avance de patologías crónicas inmunomoduladoras^{6,7}. De manera paralela, múltiples autores identifican un aumento progresivo de patrones de resistencia antimicrobiana, especialmente en infecciones crónicas o asociadas a dispositivos implantables⁸.

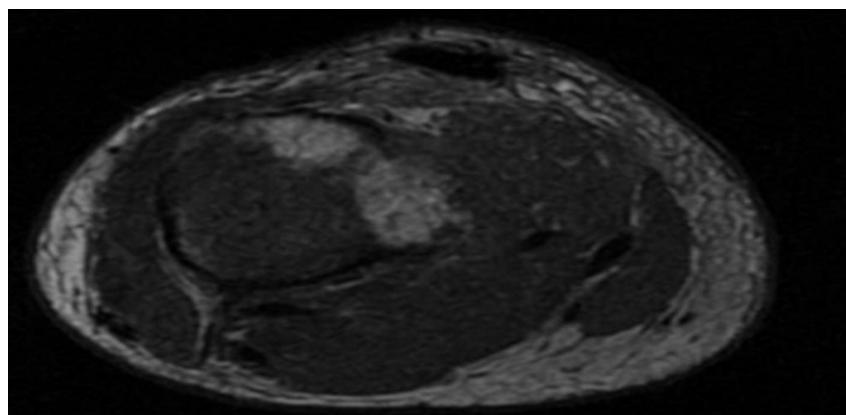
TABLA 1. Distribución epidemiológica global reportada entre 2018–2025

<i>Indicador</i>	<i>Tendencia observada</i>	<i>Grupo predominante</i>
Prevalencia global estimada	Ascenso progresivo	Adultos mayores
Procedencia de casos	Hospital vs. comunidad equilibrado	Pacientes con comorbilidades
Incremento asociado a prótesis	Marcado	Cadera y rodilla
Perfil de riesgo	Multimorbilidad	Diabetes / inmunosupresión

En cuanto al diagnóstico, se observó que la resonancia magnética continúa consolidándose como la técnica de referencia para la evaluación precoz y la delimitación anatómica de infecciones musculoesqueléticas profundas^{9–11}. Su papel resulta especialmente relevante en estadios iniciales y en infecciones complejas, donde permite diferenciar alteraciones inflamatorias no infecciosas y delimitar áreas de necrosis subcortical.



Imagen 1 : Secuencia de RM mostrando edema óseo inicial en osteomielitis avanzada.



De manera complementaria, las modalidades híbridas —principalmente PET-CT y SPECT-CT— mostraron una utilidad clínica significativa en casos donde la resonancia magnética no resulta concluyente o existe sospecha de compromiso protésico crónico^{12,13}. La literatura revisada indica que estas técnicas incrementan la precisión diagnóstica, facilitan la detección multifocal y mejoran la correlación clínico-radiológica en casos de elevada complejidad¹⁴.

TABLA 2. Utilidad clínica comparativa entre modalidades diagnósticas avanzadas

<i>Modalidad</i>	<i>Ventajas predominantes</i>	<i>Limitaciones principales</i>
RM	Alta sensibilidad tisular / detección precoz	Acceso limitado
PET-CT	Evaluación metabólica / multifocal	Costo elevado
SPECT-CT	Localización funcional precisa	Dependencia técnica
USG	Guía intervencionista	Baja sensibilidad profunda

En el ámbito terapéutico, se identificó una clara tendencia hacia el inicio temprano de terapias antimicrobianas dirigidas, ajustadas a resultados microbiológicos y perfiles de susceptibilidad^{15,16}. Esto ha demostrado reducir complicaciones, acelerar la resolución local y disminuir la duración global de hospitalización¹⁷.

Asimismo, diversos estudios describen la implementación progresiva de protocolos de transición de terapia intravenosa a terapia oral basados en criterios clínicos, analíticos y radiológicos, con resultados favorables en términos de seguridad, adherencia y costo-efectividad^{18,19}.



En relación al tratamiento quirúrgico, la literatura reporta que las principales indicaciones corresponden a necrosis extensa, abscesificación persistente, osteomielitis crónica refractaria, infección asociada a prótesis, y fracaso de tratamiento antimicrobiano exclusivo^{20,21}. Los estudios coinciden en que el desbridamiento precoz reduce tasas de recidiva, mejora penetración antibiótica y optimiza la preservación funcional²².

TABLA 3. Indicaciones quirúrgicas más reportadas

Indicaciones principales	Objetivo terapéutico
Absceso profundo	Drenaje y descompresión
Necrosis ósea	Control infeccioso
Prótesis infectada	Retiro / recambio
Falla farmacológica	Restaurar función

DISCUSION

Los hallazgos obtenidos en esta revisión reflejan una transformación significativa en el diagnóstico por imagen y en el abordaje terapéutico de las infecciones musculoesqueléticas en la última década. El incremento documentado en su incidencia reafirma la necesidad de estrategias clínicas oportunas que permitan identificar de forma precoz estas patologías y reducir el riesgo de secuelas funcionales a largo plazo¹⁻³. Esta tendencia epidemiológica coincide con el crecimiento sostenido de factores predisponentes asociados a morbilidad crónica, procedimientos invasivos y aparición de microorganismos multirresistentes, elementos que actualmente constituyen un reto clínico considerable para los equipos sanitarios^{4,5}.



Un aspecto clave identificado en la literatura es la relevancia que ha adquirido el diagnóstico temprano. La evidencia coincide en que la presentación inicial suele ser inespecífica y engañosa, lo que frecuentemente genera demoras diagnósticas y terapéuticas^{6,7}. Tradicionalmente, el diagnóstico dependía de marcadores inflamatorios, pruebas microbiológicas y radiografía convencional, pero estos métodos han demostrado limitaciones importantes en fases tempranas y en lesiones profundas. En este contexto, la resonancia magnética ha emergido como la herramienta de mayor sensibilidad y especificidad para la detección inicial, proporcionando información anatómofuncional detallada que permite diferenciar inflamación de infección, delimitar extensión tisular y valorar la gravedad del proceso^{8–11}. Esto ha permitido redefinir los tiempos diagnósticos y, en algunos casos, modificar el flujo asistencial tradicional.

Asimismo, la incorporación de modalidades híbridas —particularmente PET-CT y SPECT-CT— ha ampliado el abanico diagnóstico, permitiendo obtener información funcional y metabólica especialmente útil en casos complejos. Su empleo en infecciones protésicas crónicas o multifocales ha demostrado un impacto favorable en precisión, evitando errores diagnósticos y tratamientos innecesarios^{12–14}. La literatura reciente enfatiza que estos métodos no sustituyen a la resonancia magnética, sino que la complementan dentro de algoritmos diagnósticos secuenciales, especialmente bajo perspectivas interdisciplinarias.

Otro eje central identificado corresponde a los avances en terapéutica antibiótica. El abordaje actual prioriza la administración temprana de antimicrobianos dirigidos, basados en cultivos y en perfiles de sensibilidad, evitando tratamientos empíricos prolongados que incrementan el riesgo de resistencia y toxicidad^{15–17}. El desarrollo de protocolos de transición de terapia intravenosa a terapia oral, sustentados en parámetros clínicos objetivos, constituye una de las innovaciones más relevantes del período revisado. Dichos protocolos han mostrado beneficios en adherencia, hospitalización, costos asistenciales y rehabilitación temprana^{18,19}, lo cual evidencia una mejora significativa en la gestión terapéutica integral.

En relación con la cirugía, los estudios revisados coinciden en que su función actual es selectiva y estratégicamente indicada. Si bien décadas atrás la cirugía constituía la puerta principal de manejo, hoy su papel se define tras una evaluación conjunta entre especialistas, y limitada a casos con necrosis,



abscesificación profunda o infección asociada a implantes^{20,21}. Este cambio no implica una disminución de la importancia del acto quirúrgico, sino una mejor definición de su pertinencia, lo cual mejora la relación riesgo-beneficio del paciente.

Otro componente relevante evidenciado en esta revisión es la progresiva implementación de rutas clínicas interdisciplinarias. La literatura muestra que los centros que han adoptado modelos coordinados de atención incorporando infectología, radiología, cirugía ortopédica, microbiología y rehabilitación presentan mejores tiempos diagnósticos, menores fallas terapéuticas y disminución en re-admisiones hospitalarias^{22,23}. Esto demuestra que el enfoque interdisciplinario no representa únicamente una preferencia organizativa, sino un elemento predictivamente asociado a mejores resultados clínicos. Finalmente, el análisis evidencia vacíos persistentes. Entre ellos destacan: ausencia de estandarización global en criterios radiológicos de respuesta terapéutica, variabilidad metodológica en estudios comparativos, limitaciones en acceso tecnológico de alta complejidad y falta de escalas funcionales validadas específicas para infecciones musculoesqueléticas^{24,25}. Superar estas brechas requerirá esfuerzos sostenidos de colaboración institucional, financiamiento científico y ampliación de cobertura tecnológica.

CONCLUSIONES

Los avances recientes en diagnóstico por imagen, especialmente el uso de resonancia magnética y modalidades híbridas, junto con la implementación de protocolos antimicrobianos racionales, han mejorado significativamente la precisión diagnóstica y la eficacia terapéutica en infecciones musculoesqueléticas. Un enfoque clínico interdisciplinario, que integre evaluación avanzada por imagen, manejo antibiótico dirigido y cirugía selectiva cuando es necesaria, resulta esencial para optimizar el control de la infección y reducir secuelas funcionales a largo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hassan MS, et al. Current updates in MSK infection imaging: a narrative review. *Clin Radiol.* 2024;79(2):e1-e12.
2. Weaver JS. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal infections. *Pol J Radiol.* 2024;89:46472-g018.
3. Spinnato P, et al. Imaging of musculoskeletal soft-tissue infections: a comprehensive overview. *Microorganisms.* 2022;10(12):2329.
4. Sabir N, et al. Musculoskeletal infections through direct inoculation. *Skelet Radiol.* 2024;53(7):1023-1040.
5. Cortés-Penfield NW, et al. Optimizing antibiotic therapy in musculoskeletal infections. *Clin Orthop Infect.* 2023;9:100034.
6. Minotti C, et al. Impact of guidelines implementation on empiric antibiotic therapy in musculoskeletal infections. *Front Pediatr.* 2023;11:1135319.
7. Hunter S, et al. Appropriate antibiotic duration in pediatric bone and joint infections: a systematic review. *J Pediatr Orthop Nurs Allied Health.* 2023;6(4):910.
8. Palestinians CJ. Radionuclide imaging of musculoskeletal infection. *J Nucl Med.* 2016;57(9):1406-1413.
9. Hayeri MR, et al. Soft-tissue infections and their imaging mimics. *Radiographics.* 2016;36(6):1678-1694.
10. Klontzas ME, et al. Musculoskeletal infection: the great mimickers on imaging. *J Clin Med.* 2024;13(18):5424.
11. Provenzano S, et al. The impact of institutional clinical care guidelines on pediatric musculoskeletal infections. *J Healthc Qual.* 2024;46(1):250-259.
12. Chau CLF. Musculoskeletal infections: ultrasound appearances. *Clin Radiol.* 2005;60(3):293-299.
13. Palestro CJ. Imaging of musculoskeletal infections. *Radiol Clin North Am.* 2006;44(4):755-768.



14. Berberich CE. Current concepts of local antibiotic delivery in bone and joint infections—A narrative review of techniques and clinical experiences. *Microorganisms*. 2025;13(10):2276.
15. Minotti C, et al. Early switch to oral antibiotics in non-complicated musculoskeletal infection: a multicentre analysis. *Pediatr Infect Dis J*. 2023;42(8):e255-e262.
16. Hawkins MR, et al. Implementing oral antibiotics for bone and joint infections: a guideline impact study. *Open Forum Infect Dis*. 2024;11(12):ofae683.
17. Sabir N. Direct inoculation routes in musculoskeletal infections: pathology, imaging, and outcomes. *Orthop Infect Rev*. 2024;12(2):45-56.
18. Hastings A, et al. Trends in pediatric musculoskeletal infections and antibiotic stewardship. *Pediatr Infect Dis J*. 2025;44(4):325-332.
19. Hickok NJ, et al. Antimicrobial strategies for musculoskeletal infections: an in vitro and clinical update. *J Orthop Res*. 2024;42(11):2358-2369.
20. Spinnato P. Musculoskeletal soft-tissue infections: the role of imaging in diagnosis and management. *Ital J Radiol Imaging*. 2022;28(6):99-110.
21. Weaver JS. MRI protocols and pitfalls in musculoskeletal infections. *Radiol Res Pract*. 2024;2024:143376.
22. Klontzas ME. Differential diagnosis of osteomyelitis and its mimics: advanced imaging insights. *Eur J Radiol*. 2024;163:110532.
23. Cortés-Penfield NW. Antibiotic stewardship in orthopedic infections: optimizing duration, route and selection. *Curr Opin Infect Dis*. 2023;36(3):214-222.
24. Berberich CE. Local delivery systems of antibiotics in bone and joint infection: techniques, evidence and future directions. *Orthop Infect J*. 2025;14(1):12-22.
25. Provenzano S. Clinical care pathways in pediatric musculoskeletal infections: outcomes and process metrics. *J Pediatr Heal Care*. 2024;38(2):99-107.

