

# Bacterias olvidadas y dónde encontrarlas: Dolor axial crónico por *Brucella* en contexto de paciente con VIH

Angélica María Vallejo-Portilla<sup>1</sup>, Isabella Tabares-Londoño<sup>2</sup>, Simón Robledo-Salazar<sup>3</sup>, Luis Felipe Aguirre-García<sup>4</sup>,  
Jorge Andrés Hurtado-Mayor<sup>5,\*</sup>, David Castaño-Osorio<sup>6</sup>

## Resumen

La brucelosis es una zoonosis de distribución mundial cuyo diagnóstico se retrasa con frecuencia por la poca especificidad clínica y la similitud con patologías reumatológicas o degenerativas, especialmente en lugares con falencias en vigilancia epidemiológica. Entre sus manifestaciones más graves se encuentra la espondilodiscitis, complicación que puede ocasionar secuelas funcionales severas si no se identifica a tiempo. Se presenta el caso de un hombre de 59 años con infección por VIH en control virológico, quien consultó por lumbalgia crónica de evolución insidiosa. La resonancia magnética evidenció hallazgos compatibles con espondilodiscitis y los hemocultivos confirmaron *Brucella melitensis* pese a serología negativa por Rosa de Bengala (sin diluciones seriadas). No se identificó una fuente clara de exposición tras interrogatorio dirigido, pese a negar consumo de lácteos no pasteurizados o artesanales, contacto con animales y exposiciones ocupacionales. Recibió tratamiento combinado con evolución favorable, reducción parcial del dolor y sin compromiso neurológico. Este caso muestra que la brucelosis vertebral puede presentarse en personas con VIH con adecuada respuesta inmunológica y con serología negativa, por lo que se debe mantener un alto índice de sospecha en áreas endémicas y priorizar el aislamiento microbiológico para orientar el tratamiento.

**Palabras Clave:** Brucelosis; espondilodiscitis; infección por VIH; Zoonosis.

## Forgotten bacteria and where to find them: Chronic axial pain due to *Brucella* in the context of an HIV patient

### Abstract

Brucellosis is a worldwide zoonotic disease, and its diagnosis is often delayed because of nonspecific clinical features and its similarity to rheumatologic or degenerative conditions, particularly in settings with gaps in epidemiologic surveillance. One of its most severe manifestations is spondylodiscitis, a complication that can lead to significant functional sequelae if not recognized in time. We report the case of a 59-year-old man with HIV infection and virologic suppression who presented with chronic low back pain of insidious onset. Magnetic resonance imaging findings were consistent with spondylodiscitis, and blood cultures confirmed *Brucella melitensis*, despite a negative Rose Bengal test (without serial serum dilutions). No exposure source was identified after a targeted epidemiologic history, despite denying consumption of unpasteurized or artisanal dairy products, animal contact, and occupational exposures. He received combination therapy with a favorable course, partial pain reduction, and no neurologic compromise. This case demonstrates that vertebral brucellosis may occur in people with HIV and preserved immune function and may present with negative serology; therefore, a high index of suspicion should be maintained in endemic areas, and microbiologic isolation should be prioritized to guide treatment.

**Keywords:** Brucellosis; spondylodiscitis; HIV infections; zoonoses

1 Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0009-0008-2070-6269>  
2 Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0009-0004-9363-3196>  
3 Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0009-0005-8349-8653>  
4 Departamento de Medicina Interna y Geriátrica, Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM). Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-7169-5127>  
5 Departamento de Medicina Interna. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM). Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-2433-3937>

6 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad CES. Medellín, Colombia. Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM). Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. <https://orcid.org/0009-0006-4641-7874>

\* Autor para correspondencia:  
Correo electrónico: [Jorge.hurtado56559@ucaldas.edu.co](mailto:Jorge.hurtado56559@ucaldas.edu.co)

Recibido: 17/08/2025; Aceptado: 17/02/2026

Cómo citar este artículo: A.M. Vallejo-Portilla, et al. Bacterias olvidadas y dónde encontrarlas: Dolor axial crónico por *Brucella* en contexto de paciente con VIH. Infectio 2026; 30(2): 240-244

## Introducción

La brucelosis, también conocida como fiebre de Malta, fiebre mediterránea, fiebre de Bang o fiebre ondulante, es una zoonosis causada por bacterias del género *Brucella*, cocobacilos gramnegativos, aerobios estrictos, inmóviles, de crecimiento lento y con tropismo intracelular<sup>1</sup>. Esta última característica favorece su persistencia en el huésped y la generación de respuestas inflamatorias granulomatosas crónicas<sup>2,3</sup>. Debido a su comportamiento intracelular, el control de *Brucella* depende fundamentalmente de una respuesta inmune celular eficaz<sup>4</sup>. Por este motivo, en personas con VIH, especialmente en fases avanzadas con compromiso de la inmunidad mediada por células T, podría existir una mayor vulnerabilidad a la infección<sup>5</sup>. No obstante, la enfermedad también se presenta con frecuencia en individuos inmunocompetentes<sup>6</sup>, lo que demuestra que su aparición no está restringida a estados de inmunosupresión.

Se estima que cada año se registran cerca de 500.000 casos nuevos a nivel mundial, siendo endémica en regiones como el Medio Oriente, la cuenca del Mediterráneo, Centroamérica y Suramérica<sup>7</sup>. Constituye un problema de salud pública global por su alta frecuencia en zonas endémicas, el potencial de generar complicaciones crónicas y el impacto socioeconómico derivado de tratamientos prolongados y pérdida de productividad<sup>8</sup>.

Diversas especies del género *Brucella* se han implicado en infecciones humanas, destacando *B. melitensis*, *B. suis* y *B. abortus* como los principales agentes<sup>9</sup>. Estas bacterias muestran una marcada afinidad por los sistemas monocito-fagocítico y musculoesquelético, lo que explica manifestaciones como linfadenopatía, hepatoesplenomegalia, artralgias y espondilodiscitis<sup>10</sup>. No obstante, pueden comprometer prácticamente cualquier órgano o sistema, motivo por el cual se consideran dentro del grupo de las "grandes imitadoras"<sup>11</sup>. En fases iniciales suelen pasar inadvertidas, lo que retrasa el diagnóstico y el inicio del tratamiento; esta demora se asocia con una mayor carga de enfermedad y aumento del riesgo de mortalidad<sup>11</sup>. La inespecificidad clínica representa un reto particular en pacientes con comorbilidades o alteraciones inmunológicas, como aquellos con infección por VIH, en quienes la brucelosis puede evolucionar de manera subaguda o crónica<sup>5</sup>.

La afectación osteoarticular constituye una de las complicaciones más frecuentes de la brucelosis, reportada hasta en el 50 % de los casos. La columna vertebral es una de las localizaciones más comprometidas, con una prevalencia de hasta el 54%, siendo la región lumbar la más afectada<sup>12</sup>. Según el nivel de compromiso, el cuadro clínico puede variar desde dolor lumbar o dorsal inespecífico hasta manifestaciones graves como debilidad en miembros inferiores y déficit neurológico progresivo, que pueden indicar compresión medular o formación de abscesos epidurales<sup>13</sup>.

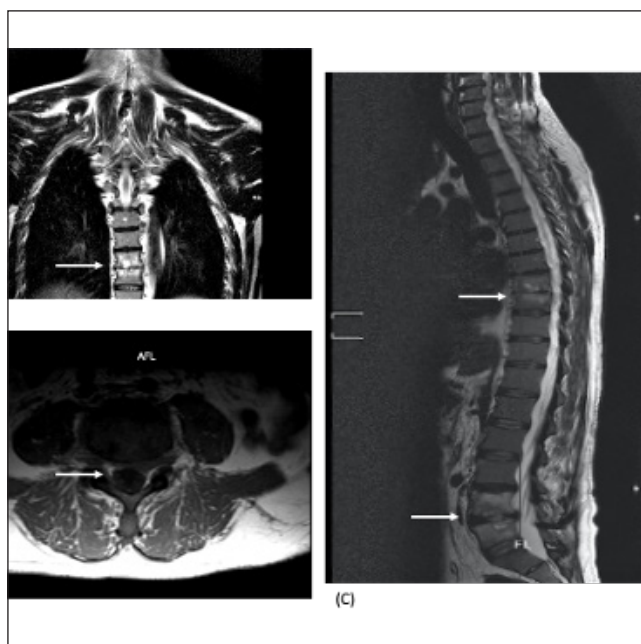
En este estudio se presenta el caso de un hombre de 59 años con infección por VIH en control virológico adecuado, que desarrolló espondilodiscitis secundaria a *Brucella melitensis* sin identificarse una fuente clara de exposición tras interrogatorio dirigido y con serología negativa en pruebas indirectas. Esta combinación de hallazgos representa una forma poco habitual de presentación, tanto por la ausencia de factores de riesgo evidentes como por el diagnóstico confirmado exclusivamente mediante cultivo. La descripción de este caso aporta información relevante sobre la brucelosis vertebral en pacientes con VIH clínicamente controlados. El objetivo de este reporte es describir las características clínicas, el proceso diagnóstico, el tratamiento instaurado y la evolución del paciente.

## Descripción del caso

Hombre de 59 años, residente en Bello (Antioquia), con antecedente de infección por VIH diagnosticada en 2001, en tratamiento antirretroviral con tenofovir, emtricitabina y dolutegravir, con carga viral indetectable y recuento de linfocitos CD4 de 903 células/ $\mu$ L. Presentaba, además, linfoma de Hodgkin diagnosticado en 2002 en remisión, infarto agudo de miocardio con colocación de stent en 2011, fibrilación auricular anticoagulada con warfarina (debido a un esquema antirretroviral previo que incluía potenciadores farmacocinéticos y limitaba el uso seguro de anticoagulantes orales de acción directa), cardiodesfibrilador implantable, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y dislipidemia.

Consultó por un cuadro clínico de aproximadamente tres años de evolución, caracterizado por episodios intermitentes de fiebre subjetiva acompañados de dolor punzante en región dorsolumbar. Durante el último mes, el dolor se intensificó de forma progresiva, limitando el sueño y las actividades cotidianas; se irradiaba a ambas extremidades inferiores, empeoraba en decúbito supino y no cedía con analgésicos de uso común. Al examen físico se encontró febril y con dolor intenso a la palpación de la columna dorsolumbar, sin déficit motor ni signos neurológicos focales. Desde el punto de vista epidemiológico, residía en un área urbana y, en la anamnesis dirigida, no refirió consumo de lácteos no pasteurizados o artesanales (incluyendo productos de origen no industrializado), contacto ocupacional o de ocio con animales, mataderos/centrales de beneficio o queserías, ni viajes recientes fuera de su lugar de residencia. Sin identificarse una fuente clara de exposición tras interrogatorio dirigido.

Los estudios imagenológicos (radiografía, gammagrafía ósea con emisión de fotón único y resonancia magnética con contraste) evidenciaron erosiones óseas subcondrales, edema vertebral, realce postcontraste y compromiso de tejidos blandos paravertebrales a nivel T8-T9 y L4 (figura 1). Estos hallazgos fueron compatibles con el diagnóstico de espondilodiscitis. No se identificaron masas extradurales ni signos de mielopatía.



**Figura 1.** Resonancia magnética de columna torácica y lumbosacra con contraste. (A) Corte coronal: En T8-T9 se observó irregularidad y erosiones de los platillos vertebrales, con disminución del espacio discal y realce de tejidos paravertebrales adyacentes. (B) Corte axial (nivel L4-L5): Abombamiento discal con prominencia facetaria; canal central de calibre límite sin compresión del saco dural. (C) Corte sagital: Compromiso disco-platillos en T8-T9 con edema óseo adyacente; además, cambios degenerativos lumbares con abombamiento en L3-L4 y L4-L5 y edema leve de los platillos terminales de L4. No se evidenciaron masas extradurales ni signos de mielopatía. Fuente: Fotografías propias tomadas con autorización de paciente

Con base en estos hallazgos y el contexto clínico, se planteó la posibilidad de espondilodiscitis infecciosa y se decidió hospitalizar. Los paraclínicos iniciales mostraron hemograma sin alteraciones, función renal conservada y elevación de la proteína C reactiva. Se tomaron dos sets de hemocultivos (inicial y de control), cada uno con tres botellas (dos aerobias y una anaerobia; 10 mL por botella), procesadas en un sistema automatizado tipo BACTEC®, e inició cefepime empírico. A las 65 horas, el set inicial fue positivo: el Gram informó coccobacilos gramnegativos y la identificación por MALDI-TOF en plataforma VITEK® (VITEK MS, bioMérieux) reportó *Brucella melitensis*, sin confirmación adicional por laboratorio de referencia. El set de control aisló nuevamente *B. melitensis*, por lo que se adicionaron doxiciclina (100 mg cada 12 horas) y rifampicina (900 mg/día). Una RMN de control a las 48 horas (sin contar con valores exactos de PCR ni VSG de control al momento del estudio) evidenció progresión de la espondilodiscitis con afectación del platillo vertebral L5 y una pequeña colección epidural en L4-L5.

El equipo de enfermedades infecciosas indicó un esquema antimicrobiano triple con doxiciclina, rifampicina y gentamicina (160 mg cada 24 horas) durante 10 días. Durante la hospitalización, el paciente se mantuvo clínicamente estable, sin nuevos episodios febriles, sin deterioro neurológico y con mejoría progresiva del dolor. La prueba rosa de bengala fue negativa; sin embargo, no se consideró necesaria la realiza-

ción de biopsia vertebral, en vista del aislamiento microbiológico confirmado y la ausencia de criterios quirúrgicos, como compresión medular o deformidad vertebral significativa.

Al completar la fase inicial del tratamiento, fue dado de alta con un esquema dual ambulatorio (doxiciclina y rifampicina) por 12 semanas, con seguimiento por infectología, medicina interna y neurocirugía. Presentó excelente adherencia, sin eventos adversos ni interacciones con la terapia antirretroviral. La evolución clínica fue favorable, con reducción del dolor y preservación de la función neurológica, aunque persistió dolor residual moderado. Se optó por manejo conservador, con reevaluación programada a los tres meses para descartar progresión o inestabilidad vertebral. No se realizaron hemocultivos de control al finalizar el tratamiento, dada la mejoría clínica sostenida.

## Discusión

Este caso pone en evidencia los retos diagnósticos de las zoonosis en escenarios clínicos complejos como la coinfección con VIH. Aunque la brucelosis es una zoonosis ampliamente distribuida a nivel mundial, continúa siendo poco reconocida en países de ingresos medios como Colombia, donde el subregistro y las limitaciones en vigilancia epidemiológica dificultan su detección oportuna<sup>14</sup>. Esta demora favorece complicaciones osteoarticulares graves como espondilitis, espondilodiscitis o abscesos paravertebrales, que pueden ocasionar secuelas funcionales significativas si no se abordan oportunamente<sup>12,13</sup>.

Su curso clínico, generalmente insidioso, y lo inespecífico de sus síntomas hacen que la brucelosis se confunda con patologías reumatológicas o degenerativas, en particular en personas con comorbilidades como el VIH<sup>21</sup>. El compromiso musculoesquelético es una de las formas más frecuentes de presentación, reportado hasta en el 77% de los casos, con predilección por la columna lumbar<sup>15</sup>. Por ello, resulta importante considerar la brucelosis como diagnóstico diferencial en pacientes con lumbalgia crónica de tipo inflamatorio, especialmente cuando se acompaña de fiebre, sudoración nocturna, astenia o pérdida de peso. La presencia de dolor que empeora en reposo, interfiere con el sueño y no responde a analgésicos convencionales debería alertar al clínico, aun en ausencia de antecedentes epidemiológicos claros.

El espectro de diagnósticos diferenciales incluye procesos como espondilodiscitis tuberculosa (mal de Pott), infecciones bacterianas piógenas, lesiones metastásicas y patologías inflamatorias crónicas (Tabla 1)<sup>16-19</sup>. La diferenciación requiere integrar la historia clínica, los hallazgos imagenológicos y las pruebas microbiológicas. Un aspecto relevante de este caso fue la necesidad de confirmar el aislamiento microbiológico, ya que los hemocultivos tardaron en mostrar crecimiento y, debido a ese tiempo prolongado, inicialmente se consideró la posibilidad de contaminación. Esto refuerza la importancia de repetir muestras y mantener el cultivo el tiempo suficiente, dado que *Brucella spp.* es un patógeno de crecimiento lento y no siempre se logra el aislamiento en la primera toma<sup>20</sup>.

Un aspecto llamativo fue la ausencia de factores de riesgo tradicionales. Ramahi et al. en Jordania documentaron que los más frecuentes fueron el consumo de queso blanco, leche de cabra o vaca no pasteurizada y el contacto con ganado<sup>21</sup>. Tumwine et al. reportaron una fuerte asociación con productos lácteos crudos y residencia en áreas rurales<sup>22</sup>. Otros estudios identifican ocupaciones de riesgo como veterinarios y trabajadores de mataderos<sup>23</sup>. La falta de estas exposiciones en nuestro paciente plantea la posibilidad de una fuente inadvertida o de mecanismos distintos de transmisión en entornos urbanos.

En cuanto al compromiso clínico, Gerges et al. Describieron una espondilodiscitis multifocal no contigua, mientras que en este paciente la afectación fue localizada<sup>24</sup>. Alhusseini et al. publicaron un compromiso simultáneo de columna cervical y lumbar, en contraste con la lesión única documentada en este informe<sup>25</sup>. A pesar de estas diferencias, los casos coinciden en la evolución insidiosa y en la necesidad de confirmación microbiológica.

Otro aspecto relevante de este caso es la coexistencia de infección por VIH bien controlada con brucelosis vertebral de curso crónico. Nuestro paciente presentaba carga viral indetectable y recuento de CD4 preservado, por lo que no se esperaba una inmunosupresión profunda. Aun así, la serología para brucelosis mediante la prueba de aglutinación Rosa de Bengala, si bien es útil como tamización, fue negativa pese al aislamiento de *Brucella* en hemocultivos. La serología se procesó en un laboratorio donde la prueba se realiza de forma cualitativa, sin diluciones seriadas, de modo que no podemos descartar un fenómeno de prozona, descrito como causa de falsos negativos cuando existen títulos muy altos de anticuerpos<sup>8,29</sup>. Asimismo, el curso crónico y el compromiso focal de la columna pueden asociarse a respuestas serológicas heterogéneas, y la respuesta inmune modulada por el VIH (incluso bajo tratamiento antirretroviral) podría haber contribuido a una respuesta humoral atípica<sup>30</sup>. En línea con lo anterior, la infección por *Brucella* se caracteriza por su localización intracelular y por mecanismos de evasión de la respuesta Th1/IFN- $\gamma$ , que pueden interferir con la producción y la detección de anticuerpos frente al lipopolisacárido liso, incluso en pacientes con recuentos de CD4 preservados<sup>5,26-28</sup>. En este contexto, el aislamiento de *B. melitensis* en hemocultivos fue determinante para confirmar el diagnóstico y muestra la utilidad de complementar las pruebas serológicas con métodos microbiológicos cuando la sospecha clínica es alta. Adicionalmente, aun con supresión virológica y recuentos de CD4 conservados, se han descrito alteraciones cualitativas persistentes de la inmunidad humoral (disregulación de linfocitos B, compromiso de la memoria B y de la maduración de la respuesta), lo que podría contribuir a resultados serológicos falsamente negativos en infecciones crónicas o focales.

Aunque el abordaje clínico condujo a un desenlace favorable, este caso muestra que la brucelosis puede evolucionar de forma prolongada y pasar inadvertida en fases tempranas, incluso en pacientes con seguimiento médico continuo. En

**Tabla 1.** Diagnósticos diferenciales y razones de exclusión

Diagnóstico diferencial	Sospecha clínica inicial	Razones de exclusión
<b>Espondilodiscitis tuberculosa (Mal de Pott)</b>	Dolor lumbar crónico, fiebre intermitente, hallazgos vertebrales en RMN compatibles con infección.	Pruebas de liberación de interferón gamma negativas, baciloscopias y cultivos para <i>M. tuberculosis</i> negativos, ausencia de abscesos fríos o destrucción vertebral extensa característica, y aislamiento confirmado de <i>Brucella melitensis</i> .
<b>Espondilodiscitis piógena bacteriana</b>	Dolor lumbar, fiebre, hallazgos inflamatorios en RMN.	Evolución de 3 años, ausencia de leucocitosis, ausencia de foco séptico primario, hemocultivos sin aislamiento de bacterias piógenas.
<b>Metástasis vertebrales</b>	Dolor persistente, lesiones líticas vertebrales en imagen.	Sin antecedentes de neoplasia conocida, ausencia de masa tumoral sólida en RMN y confirmación microbiológica de <i>Brucella</i> .
<b>Enfermedad degenerativa del disco</b>	Dolor lumbar crónico, cambios vertebrales y discales en RMN.	Fiebre, PCR elevada, realce postcontraste en RMN y confirmación microbiológica.
<b>Infección fúngica vertebral</b>	Dolor lumbar crónico en paciente con antecedente de inmunosupresión, hallazgos inflamatorios en RMN.	Cultivos negativos para hongos, sin evidencia clínica/microbiológica de micosis invasiva y respuesta clínica favorable a tratamiento antibiótico dirigido.

*M. tuberculosis*: *Micobacterium tuberculosis*; RMN: Resonancia magnética nuclear; PCR: Proteína C reactiva. Fuente: Elaboración propia adaptado de<sup>16-19</sup>.

zonas endémicas, la identificación de una fuente clara de exposición precisa no siempre es posible: el consumo de productos lácteos artesanales y las exposiciones ocupacionales suelen ser intermitentes, forman parte de prácticas normalizadas y con frecuencia no son recordados por los pacientes, y la historia clínica puede omitir detalles relevantes. Por tanto, la ausencia de factores de riesgo declarados no descarta la enfermedad e invita a considerar brucelosis en el diagnóstico diferencial de la espondilodiscitis, incluso en pacientes sin exposiciones clásicas aparentes. Como limitante, no se contó con valores exactos de PCR/VSG concomitantes con la RMN de control y no se realizaron hemocultivos al finalizar el tratamiento, dada la evolución clínica favorable.

En este escenario, la brucelosis vertebral puede presentarse sin identificarse una fuente clara de exposición pese a un interrogatorio epidemiológico dirigido, e incluso en personas con VIH con adecuada respuesta inmunológica. Mantener un alto índice de sospecha en áreas endémicas y emplear de manera temprana

na las herramientas microbiológicas resulta esencial para establecer el diagnóstico y orientar el tratamiento. En territorios endémicos, con elevada carga de subdiagnóstico y limitaciones en el acceso a estudios especializados, la sospecha clínica y el uso oportuno de cultivos y otras pruebas de laboratorio adquieren especial relevancia. Además, se necesitan investigaciones que evalúen si la infección por *Brucella* presenta un comportamiento particular en personas con VIH clínicamente estables, más allá del recuento de CD4 o la supresión virológica, así como fortalecer la vigilancia epidemiológica para mejorar la detección de casos y los desenlaces clínicos.

## Responsabilidades éticas

Se obtuvo consentimiento informado por escrito para la publicación del caso y de las imágenes. El estudio fue clasificado como investigación sin riesgo, conforme a la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Protección de población vulnerable.** Este estudio no incluyó poblaciones vulnerables.

**Confidencialidad.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Privacidad.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos que permitan la identificación de los pacientes.

**Financiación.** Propia.

**Conflictos de interés.** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Agradecimientos.** Los autores expresan su agradecimiento a las directivas del Grupo de Resistencia Antibiótica de Manizales (GRAM) por el apoyo logístico y académico.

**Declaración sobre uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron inteligencia artificial generativa ni herramientas asistidas por IA en la elaboración de este manuscrito.

**Contribución de los autores.** Todos los autores participaron en la construcción de la idea, diseño del proyecto, recolección de información, análisis y escritura del artículo. Todos los autores contribuyeron, leyeron y aprobaron la versión del manuscrito enviado.

## Referencias

- Solera JS, Castaño MJ. Brucellosis. *International Encyclopedia of Public Health*. 2008; 357–369. <https://doi.org/10.1016/B978-012373960-5.00560-8>.
- Spernovasilis N, Karantanas A, Markaki I, Konsoula A, Ntontis Z, Koutserimpas C, et al. Brucella Spondylitis: Current Knowledge and Recent Advances. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(2): 595. <https://doi.org/10.3390/jcm13020595>.
- Bolaños Toro OF, Saldarriaga Rivera LM, Murcia Rojas EJ, Hoyos Pulgarin JA. Sacroiliitis por brucelosis: Un diagnóstico diferencial para tener presente. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2022;29(2): 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2020.06.014>.
- Skendros P, Pappas G, Boura P. Cell-mediated immunity in human brucellosis. *Microbes and Infection*. 2011;13(2): 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2010.10.015>.
- Keramat F, Majzobi MM, Poorolajal J, Ghane ZZ, Adabi M. Seroprevalence of Brucellosis in Human Immunodeficiency Virus Infected Patients in Hamadan, Iran. *Osong Public Health and Research Perspectives*. 2017;8(4): 282–288. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2017.8.4.09>.
- Skendros P, Boura P. Immunity to brucellosis. *Rev Sci Tech*. 2013;32(1): 137–147. <https://doi.org/10.20506/rst.32.1.2190>.
- Hasanjani Roushan MR, Ebrahimpour S, Moulana Z. Different Clinical Presentations of Brucellosis. *Jundishapur Journal of Microbiology*. 2016;9(4). <https://doi.org/10.5812/jjm.33765>.
- Qureshi KA, Parvez A, Fahmy NA, Abdel Hady BH, Kumar S, Ganguly A, et al. Brucellosis: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment—a comprehensive review. *Annals of Medicine*. 2023;55(2). <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2295398>.
- He Y. Analyses of Brucella Pathogenesis, Host Immunity, and Vaccine Targets using Systems Biology and Bioinformatics. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2012;2. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2012.00002>.
- Khoshnood S, Pakzad R, Koupaei M, Shirani M, Araghi A, Irani GM, et al. Prevalence, diagnosis, and manifestations of brucellosis: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Veterinary Science*. 2022;9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.976215>.
- Franco MP, Mulder M, Gilman RH, Smits HL. Human brucellosis. *The Lancet Infectious Diseases*. 2007;7(12): 775–786. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70286-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70286-4).
- Adam AA, Hassan MS, Osman AA. Spinal brucellosis causing spondylodiscitis. *Annals of Medicine & Surgery*. 2022;82. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104782>.
- Shafizad M, Ehteshami S, Shojaei H, Jalili Khoshnoud R. Cervical spine epidural abscess caused by brucellosis: A case report and literature review. *Clinical Case Reports*. 2022;10(3). <https://doi.org/10.1002/ccr3.5644>.
- Lopez Guarnizo P. Estudio descriptivo de la presentación de brucelosis humana en Colombia desde 2000 hasta 2012. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2014;(28): 67. <https://doi.org/10.19052/mv.3182>.
- Jin M, Fan Z, Gao R, Li X, Gao Z, Wang Z. Research progress on complications of Brucellosis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2023;13. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1136674>.
- Hammami F, Koubaa M, Feki W, Chakroun A, Reki K, Smaoui F, et al. Tuberculous and Brucellar Spondylodiscitis: Comparative Analysis of Clinical, Laboratory, and Radiological Features. *Asian Spine Journal*. 2021;15(6): 739–746. <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0262>.
- Naselli N, Facchini G, Lima GM, Evangelisti G, Ponti F, Miceli M, et al. MRI in differential diagnosis between tuberculous and pyogenic spondylodiscitis. *European Spine Journal*. 2022;31(2): 431–441. <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06952-8>.
- Çinar Sayhan A. Infectious Spondylodiscitis, an Overlooked Cause of Pain: A Review. *Eurasian Journal of Medical Advances*. 2023; 61–66. <https://doi.org/10.14744/ejma.2022.08370>.
- Crombé A, Fadli D, Clinca R, Reverchon G, Cevolani L, Girolami M, et al. Imaging of Spondylodiscitis: A Comprehensive Updated Review—Multimodality Imaging Findings, Differential Diagnosis, and Specific Microorganisms Detection. *Microorganisms*. 2024;12(5): 893. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12050893>.
- Shokoufamanesh A, Fayazi M, Sarbishah I, Nabilolah A, Niknam N, Raesi R. Epidemiological Study of Malta Fever (Brucellosis) in Northeastern Iran from 2016 to 2024. *The Open Public Health Journal*. 2024;17. <https://doi.org/10.2174/0118749445344053241004051307>.
- Ramahi JW Al. Brucellosis: An Outpatient Non-Probability Retrospective Study of 199 Patients. *Advances in Infectious Diseases*. 2024;14(03): 549–562. <https://doi.org/10.4236/aid.2024.143040>.
- Tumwine G, Matovu E, Kabasa JD, Owiny DO, Majalija S. Human brucellosis: sero-prevalence and associated risk factors in agro-pastoral communities of Kiboga District, Central Uganda. *BMC Public Health*. 2015;15(1): 900. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2242-z>.
- Rubach MP, Halliday JEB, Cleaveland S, Crump JA. Brucellosis in low-income and middle-income countries. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2013;26(5): 404–412. <https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e3283638104>.
- Gerges S, Khoury A, Hallit S, Hoyek F, Hallit R. Noncontiguous multifocal Brucella spondylodiscitis with paravertebral abscess: a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 2022;16(1): 418. <https://doi.org/10.1186/s12356-022-03544-y>.
- Alhousseini A, Hamsho S, Sleiy M, Alsmoudi H, Frzat A, Alabdullah H, et al. Brucella spondylodiscitis that affected both cervical and lumbar spines: a rare case report from Syria. *Annals of Medicine & Surgery*. 2024;86(4): 2154–2157. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001715>.