

Diagnóstico de posible enfermedad treponémica en un individuo Muisca del sur de la Sabana de Bogotá (720 ± 30 AP): un reporte de caso

Diagnosis of a possible treponemal disease in a Muisca individual from the southern Bogotá Savanna (720 ± 30 BP): a case report

Diagnóstico de possível doença treponêmica em um indivíduo Muisca do sul da Savana de Bogotá (720 ± 30 AP): um relato de caso

REVISTA ARGENTINA DE
ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

Volumen 28, Número 1, Artículo e121
Enero-Junio 2026

Editado y aceptado por la editora asociada Agustina Ramos van Raap, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

*Correspondencia a: María José Robayo Mayorga. Programa de Biología, Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Carrera 4 # 26 D - 31, Bogotá, Colombia. Email: mjrobayom@udistrital.edu.co

RECIBIDO: 30 de Julio de 2025

ACEPTADO: 13 de Enero de 2026

PUBLICADO: 27 de Marzo de 2026

<https://doi.org/10.24215/18536387e121>

Financiamiento: Este trabajo fue apoyado por la empresa Arqueología y Genética SAS.

Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 2.5 Argentina.

e-ISSN 1853-6387

<https://revistas.unlp.edu.ar/raab>

Entidad Editora
Asociación de Antropología Biológica
Argentina

 María José Robayo-Mayorga ^{1,2,3*} |  Freddy Rodríguez-Saza ^{1,2,3}

1) Grupo MATTOPO, Semillero de Investigación PhyloGenomicsUD, Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. **2)** Grupo de Investigación ComplexUD, Facultad de Ingeniería, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. **3)** Colegio Colombiano de Neurociencias, Colombia.

Resumen

Se presenta un caso de enfermedad treponémica en el esqueleto (CB-IN03) de un individuo del siglo XIII (Periodo Muisca Tardío), asociado a una estrategia de subsistencia basada en la agricultura. El esqueleto fue hallado en el sitio arqueológico Portal Tunal al sur de la sabana de Bogotá (Colombia), está medianamente conservado y fue fechado mediante radiocarbono (720 ± 30 AP). Debido a la ausencia de elementos óseos diagnósticos no se pudo estimar el sexo, ni la edad; sin embargo, probablemente corresponda a un adulto joven. La evaluación radiológica en ambas tibias indica la presencia de Líneas de Harris asociadas a episodios de estrés fisiológico infantil, posiblemente vinculados a desnutrición, procesos patológicos o la interacción de ambos factores. La evaluación macroscópica y radiológica de las lesiones líticas y proliferativas

tivas —especialmente en la tibia derecha— en cuanto a tipo, morfología y patrón, sugiere una enfermedad treponémica crónica compatible con una treponematosis avanzada, aunque el diagnóstico requiere confirmación mediante pruebas moleculares. Rev Arg Antrop Biol 28(1), e121, 2026. <https://doi.org/10.24215/18536387e121>

Palabras Clave: Colombia; diagnóstico radiológico; enfermedad treponémica; Muisca; Sabana de Bogotá

Abstract

This work presents a case of treponemal disease in the skeletal remains (CB-IN03) of an individual from the 13th century (Late Muisca Period), associated with a subsistence strategy based on agriculture. The skeleton, moderately preserved, was recovered from the archaeological site Portal Tunal, located in the southern area of Bogotá savanna (Colombia), and was radiocarbon dated to 720 ± 30 BP. Due to the absence of diagnostic skeletal elements, neither sex nor biological age could be determined; however, the remains most likely correspond to a young adult. Radiological assessment of both tibiae revealed Harris Lines associated with episodes of childhood physiological stress, possibly linked to malnutrition, pathological processes, or the interaction of both factors. Macroscopic and radiological evaluation of the lytic and proliferative lesions—particularly in the right tibia—in relation to type, morphology, and pattern, suggests a chronic treponemal disease consistent with an advanced stage of treponematosis, although the diagnosis requires confirmation through molecular analyses. Rev Arg Antrop Biol 28(1), e121, 2026. <https://doi.org/10.24215/18536387e121>

Keywords: Colombia; radiological diagnosis; treponemal disease; Muisca; Bogotá Savanna

Resumo

O presente trabalho apresenta um caso de doença treponêmica nos remanescentes esqueléticos (CB-IN03) de um indivíduo datado do século XIII (Período Muisca Tardio), associado a uma estratégia de subsistência baseada na agricultura. O esqueleto, moderadamente preservado, foi recuperado no sítio arqueológico Portal Tunal, localizado na região sul da savana de Bogotá (Colômbia), e datado por radiocarbono em 720 ± 30 AP. Devido à ausência de elementos ósseos diagnósticos, não foi possível estimar o sexo nem a idade biológica; entretanto, provavelmente corresponde a um adulto jovem. A avaliação radiológica de ambas as tíbias revelou Linhas de Harris associadas a episódios de estresse fisiológico infantil, possivelmente relacionados à desnutrição, a processos patológicos ou à interação de ambos os fatores. A análise macroscópica e radiológica das lesões líticas e proliferativas —especialmente na tibia direita— quanto ao tipo, morfologia e padrão, sugere uma doença treponêmica crônica compatível com um estágio avançado de treponematose, embora o diagnóstico exija confirmação por meio de análises moleculares. Rev Arg Antrop Biol 28(1), e121, 2026. <https://doi.org/10.24215/18536387e121>

Palavras-chave: Colômbia; diagnóstico radiológico; doença treponêmica; Muisca; Savana de Bogotá

Las treponematosis comprenden un grupo de infecciones crónicas producidas por bacterias del género *Treponema*, entre ellas la pinta (*T. carateum*), el pián (*T. pallidum pertenue*), la sífilis venérea (*T. pallidum pallidum*) y la sífilis endémica (*T. pallidum endemicum*). Excepto por la pinta, que no presenta manifestaciones óseas, las demás pueden generar,

en fases avanzadas, lesiones características como periostitis, gomas y *caries sicca*, resultado de la interacción prolongada entre el patógeno y la respuesta inmunitaria del huésped (Klaus y Ortner, 2014; Radolf *et al.*, 2016). El estudio de este grupo de enfermedades es de especial interés en la paleopatología por su potencial para reconstruir aspectos epidemiológicos, sociales y evolutivos de las poblaciones antiguas, así como por su relevancia en el debate sobre el origen y la dispersión de la sífilis a escala mundial.

La investigación sobre treponematosis antiguas ha evolucionado desde enfoques exclusivamente macroscópicos hacia aproximaciones interdisciplinarias que integran la morfología, la radiología, la histología y la biología molecular. En sus inicios, la identificación de estas infecciones se basó casi por completo en el examen macroscópico de los restos óseos. Entre los trabajos pioneros se encuentran los de Hackett (1936, 1976), quien documentó lesiones compatibles en aborígenes australianos y estableció los primeros criterios diagnósticos diferenciales para distinguir las formas de treponematosis; así como los de Pietrusewsky (1969), quien describió evidencias similares en entierros antiguos de Tonga. Posteriormente, autores como Steinbock (1976), Ortner y Putschar (1981) y Buikstra y Cook (1980) consolidaron las bases del diagnóstico paleopatológico, describiendo los patrones óseos característicos como la periostitis bilateral, la expansión cortical y la *caries sicca* craneal, los cuales aún constituyen referencias diagnósticas fundamentales.

Múltiples análisis macroscópicos y radiológicos permitieron reconocer patrones típicos de periostitis simétrica, hiperostosis cortical, neoformación ósea laminar y lesiones craneales tipo *caries sicca* en poblaciones prehispánicas, especialmente en Norteamérica (Powell y Cook, 2005, 2011). Estos estudios establecieron los cimientos del diagnóstico diferencial de las lesiones infecciosas y demostraron la necesidad de integrar la evidencia morfológica con la información contextual, cronológica y cultural. Revisiones posteriores reforzaron la importancia de establecer criterios diagnósticos estandarizados y de incorporar factores ambientales y socioculturales en la interpretación de las manifestaciones óseas (Baker *et al.*, 2020; Buikstra y Cook, 1980).

Con el avance tecnológico, se incorporaron nuevas metodologías, como la radiografía digital, la tomografía computarizada, la histología ósea y las técnicas inmunológicas y genómicas, que complementaron el análisis macroscópico y permitieron diferenciar entre procesos inflamatorios inespecíficos y lesiones patognomónicas de infecciones treponémicas (Oumarou *et al.*, 2023; Schuenemann *et al.*, 2018; Von Hunnius *et al.*, 2005). La observación combinada de neoformación subperióstica, periostitis bilateral simétrica, cavitaciones corticales y deformaciones tibiales tipo "tibia en sable" se consolidó, como un conjunto de rasgos diagnósticos recurrentes (Hackett, 1976; Klaus y Ortner, 2014; Roberts y Buikstra, 2019). En este sentido, la evidencia morfológica y radiológica sigue siendo el pilar fundamental en la identificación de las treponematosis antiguas, particularmente en contextos donde la preservación del ADN antiguo es limitada o inexistente.

Los estudios paleopatológicos sobre treponematosis en contextos arqueológicos americanos cuentan con una extensa trayectoria investigativa. En Norteamérica, desde mediados del siglo XX se han documentado numerosos casos con base en observaciones macroscópicas y radiográficas en contextos arqueológicos (Baker *et al.*, 2020; Powell y Cook, 2011). En Sudamérica, la evidencia macroscópica también ha sido significativa: en Perú, Klaus y Ortner (2014) describieron un caso de infección treponémica en una mujer del siglo XVI con lesiones extensas y bilateralmente simétricas, compatibles con una fase terciaria avanzada; en Chile, Castro *et al.* (2020) reportaron un individuo cazador-recolector datado en 1.830 ± 20 años AP, proveniente de la región de Antofagasta, que presen-

taba periostitis crónica y deformaciones tibiales características; en Argentina, Castro *et al.* (2009) documentaron en el sitio Carsa (Santa Cruz, Patagonia) un individuo masculino joven con periostitis simétrica atribuida a una treponematosi no venérea, posiblemente tipo *yaws*, mientras que García Guraieb *et al.* (2009) identificaron en Cerro Yanquenao (Chubut) un entierro masculino de 1.151 ± 59 años AP con lesiones en huesos largos y cráneo compatibles con la infección. Más recientemente, Ramos van Raap y Scabuzzo (2021) reportaron varios individuos afectados en el noreste argentino, donde las lesiones tibiales tipo “tibia en sable” se asociaron a patrones de concentración poblacional prehispánica.

En Colombia, los reportes son más escasos, pero de gran relevancia. En Aguazuque (Soacha), Correal Urrego (1989) describió lesiones periósticas en una población fechada entre 5.025 ± 40 y 4.030 ± 80 años AP, posiblemente atribuibles a una infección treponémica. En el Bajo Magdalena, Ramírez-Pío *et al.* (2024) registraron que el 16,4% de los individuos analizados ($n = 67$) presentaban lesiones tipo goma, características de la etapa terciaria de la enfermedad. En Sabanalarga (Atlántico), Rodríguez y Etxeberría (2015) documentaron un caso del siglo XIII con alteraciones óseas compatibles con treponematosi, mientras que Rodríguez (2006) realizó una revisión sistemática de los registros osteopatológicos disponibles hasta ese momento, compilando posibles evidencias de treponematosi y otras infecciones crónicas en diversas poblaciones arqueológicas colombianas, desde contextos precerámicos hasta tardíos. Su análisis incluyó materiales procedentes de la región andina, el Caribe, el Bajo Magdalena y los valles interandinos, en los cuales se identificaron casos con periostitis bilateral, hiperostosis cortical y deformaciones tibiales potencialmente asociadas con fases avanzadas de la enfermedad. Este trabajo permitió establecer una base comparativa nacional, sugiriendo que las manifestaciones óseas compatibles con treponematosi podrían haber estado ampliamente distribuidas en el territorio colombiano prehispánico y colonial temprano.

Estos antecedentes osteopatológicos y bioarqueológicos disponibles constituyen la base más sólida para comprender la posible distribución y cronología de las treponematosi en el territorio colombiano. No obstante, si bien los estudios moleculares y paleogenómicos han aportado información valiosa en otros contextos, incluyendo la identificación de genomas antiguos de *Treponema pallidum* en restos humanos prehispánicos de Sudamérica (Barquera *et al.*, 2024; Majander *et al.*, 2024), la identificación morfológica y radiológica sigue siendo esencial en regiones tropicales y andinas, donde la degradación postdeposicional limita la conservación del ADN antiguo.

En este marco, el presente reporte describe un posible caso de enfermedad treponémica en el esqueleto CB-IN03, correspondiente a un individuo del siglo XIII hallado en el sitio arqueológico Portal Tunal, ubicado al sur de la ciudad de Bogotá (Colombia). Mediante un análisis macroscópico y radiográfico detallado, apoyado en la descripción morfológica de las lesiones y en la contextualización arqueológica del hallazgo, se busca aportar nueva evidencia osteológica sobre la presencia y las características de las treponematosi en el registro bioarqueológico prehispánico colombiano.

El análisis de casos como el del sitio arqueológico Portal Tunal reviste especial importancia en la discusión sobre la epidemiología histórica de las enfermedades infecciosas en Colombia. Durante la transición entre sociedades cazadoras-recolectoras y comunidades agroalfareras, ocurrida aproximadamente entre 4.000 y 1.000 años AP, se produjeron transformaciones profundas en la organización social, la economía y el uso del territorio. El aumento de la densidad demográfica, la domesticación de plantas, la construcción de aldeas permanentes y la intensificación de las prácticas agrícolas crearon entornos favo-

rables para la transmisión y mantenimiento de infecciones crónicas, como las treponemosis y la tuberculosis. Además, la mayor estabilidad residencial, la acumulación de desechos orgánicos y el contacto interpersonal frecuente incrementaron las oportunidades de contagio de enfermedades de curso prolongado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Contexto arqueológico

El esqueleto CB-IN03, analizado en el presente estudio, fue hallado en el sitio arqueológico Estación Portal Tunal, ubicado al sur de la ciudad de Bogotá (Colombia) (Fig. 1A).

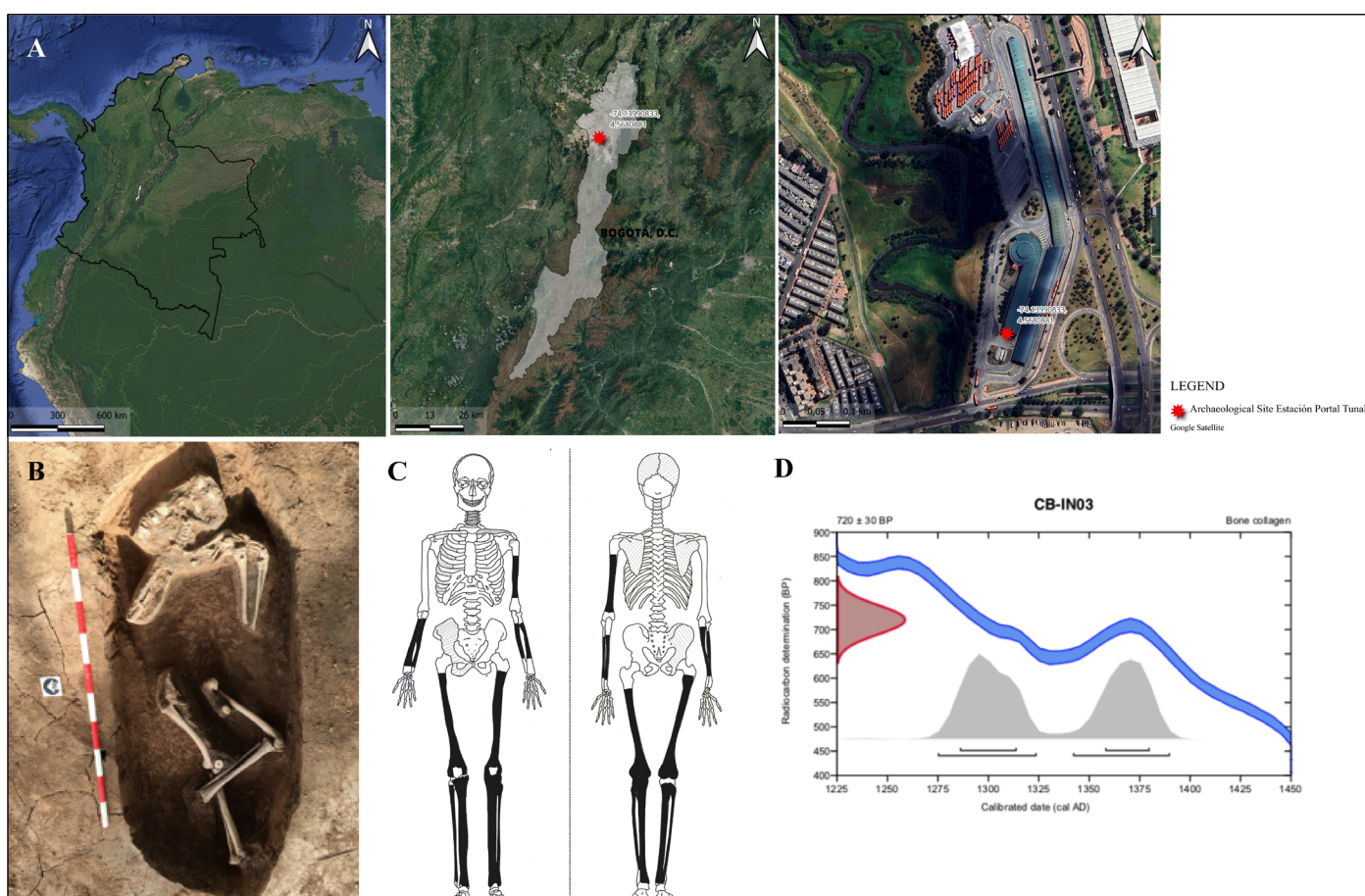


FIGURA 1. Contexto arqueológico y análisis inicial del hallazgo esquelético en la Estación Portal Tunal. **A)** Localización del sitio arqueológico Estación Portal Tunal (EPT) al sur del área urbana de Bogotá, Colombia; coordenadas geográficas en grados decimales (-14,13990833, 4,5680881). **B)** Tumba ovalada hallada a 154 cm de profundidad; esqueleto craneal muy fragmentado y esqueleto poscraneal incompleto. **C)** Inventario esquelético; huesos bien conservados en negro, fragmentos de hueso en líneas grises y hueso ausente en blanco. **D)** Fechado radiocarbónico: CB-IN03, 720 ± 30 AP (Beta-468059).

El hallazgo se produjo de manera accidental durante las actividades de monitoreo arqueológico preventivo realizadas en el marco de las obras del proyecto Cable Aéreo de Bogotá, lo que motivó un procedimiento de rescate arqueológico conforme a la normativa vigente. Las intervenciones fueron desarrolladas bajo la autorización 5933 emitida por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y posteriormente documentadas en el informe técnico correspondiente (Rodríguez-Saza y Vargas, 2019). Mediante fechado radiocarbónico directo de una muestra de hueso largo se obtuvo una cronología absoluta de 720 ± 30 AP (Beta-468059) asociada al Periodo Muisca Tardío caracterizado,

entre otras cosas, por la presencia de grupos humanos con una estrategia de subsistencia basada en la agricultura (Fig. 1D).

El esqueleto craneal se encuentra bastante fragmentado, mientras que el esqueleto poscraneal presenta mayor estado de conservación, destacándose la presencia de vértebras cervicales, clavícula izquierda, arcos costales derechos, escápulas e isquion derecho fragmentados y huesos largos con pérdida parcial o completa de las epífisis proximales y distales. El individuo se encontraba en posición decúbito dorsal flexionado, con miembros superiores flexionados y proyectados hacia la mandíbula, miembro inferior izquierdo flexionado y apoyado sobre el tercio proximal de tibia y peroné derechos. A nivel de la patela derecha se encontró *in situ* un volante de uso como parte del ajuar funerario (Figs. 1B y 1C).

Análisis osteológico y paleopatológico

En las instalaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá (Colombia), se efectuó el examen macroscópico de las tibias derecha e izquierda evaluando su morfología y la presencia de posibles focos de infección, los cuales se identificaron bajo observación en estereoscopio (Stemi 305, ZEISS), y se compararon con los patrones diagnósticos descritos en la literatura especializada. Para la identificación de rasgos compatibles con procesos infecciosos específicos y no específicos se consideraron los criterios clásicos de Hackett (1976), así como las revisiones y aportes metodológicos de Castro *et al.* (2020), Correal Urrego (1989), Klaus y Ortner (2014), Rissech *et al.* (2011), Rodríguez y Etxeberria (2015), Schuenemann *et al.* (2018), entre otros.

De igual manera, se incorporaron criterios actualizados propuestos por Baker *et al.* (2020) y Buikstra (2019) para el diagnóstico paleopatológico, así como los enfoques de Chhem y Brothwell (2008) y Weston (2008, 2011) sobre la interpretación de reacciones periósticas inespecíficas. Estos últimos fueron fundamentales para establecer un posible diagnóstico, reconociendo que las alteraciones subperiósticas en huesos largos pueden corresponder a procesos patológicos de diversa etiología, tanto infecciosa como no infecciosa (vascular, traumática o neoplásica), y no exclusivamente a treponematosi.

Finalmente, las muestras se sometieron a análisis radiológicos en las instalaciones de la empresa IDIME S.A., empleando un sistema de radiografía computarizada (CR) modelo Philips RAD Imaging DD 097/AC5000F-B, con emisión controlada por tubo de rayos X Toshiba RADREX-i. Las radiografías se obtuvieron en proyección anteroposterior (AP), con una tensión de exposición de aproximadamente 30,2 kV, una intensidad de 9,1 mAs y una distancia foco-película promedio de 100 cm. Las imágenes fueron procesadas y visualizadas mediante el software iQ-LITE v.2.8.0 (IMAGE Information Systems), contrastando los resultados con los patrones descritos en la literatura paleopatológica y radiológica especializada.

La ausencia de elementos diagnósticos específicos no permitió determinar el sexo y la edad del individuo; sin embargo, se determinó que era un individuo adulto joven por la evidencia de cierre metafisario completo en las tibias, observado como una línea delgada y radiodensa en la radiografía. Se identificaron facetas de acucillamiento laterales alargadas. En cuanto al registro dental, no se conserva ninguna pieza dental, maxilar ni mandibular, lo que imposibilita una evaluación del estado de salud oral. Asimismo, la falta de preservación de elementos óseos craneales diagnósticos (como frontal, parietales y occipital) imposibilita la evaluación de la presencia de lesiones tipo *caries sicca*, característica de algunas manifestaciones de la treponematosi.

RESULTADOS

Referente a los hallazgos patológicos, enfermedades de origen infeccioso como las treponematosis suelen generar lesiones en los huesos del cráneo y los huesos largos (Hackett, 1976; Rodríguez, 2006). En concordancia con esta descripción, se observaron áreas de puntilleo en la superficie de los fragmentos craneales de los huesos parietales, sin evidencia aparente de presencia de *caries sicca*. No obstante, se identificaron lesiones con puntilleo y deformación perióstica en el cúbito y radio izquierdos, así como en ambos peronés (Figs. 2A-K). Se evidenció una deformación pronunciada con signos de alteración ósea en las tibia derecha e izquierda. El análisis se centró en los huesos mejor conservados y con patrones de infección más evidentes. Bajo estos criterios, se realizó un estudio morfológico de las tibias derecha e izquierda.



FIGURA 2. Restos óseos con lesiones infecciosas: A, B, C) Huesos parietales. D, E) Radio y cúbito izquierdos. F, G, H) Peroné izquierdo. I, J, K) Peroné derecho. Todos los restos presentan un patrón de puntilleo y una leve deformación cortical, indicativa de un proceso infeccioso en etapas iniciales de treponematosis avanzada. Alteraciones tafonómicas observadas mediante estereoscopia: M) Superficie ectocraneal de un fragmento parietal en contacto directo con el suelo. O) Raíces incrustadas en el tejido óseo. P) Impresiones de raíces en el hueso.

En vista anterior, la tibia izquierda presenta buena conservación, salvo en el tercio proximal de la diáfisis, donde se observa una alteración morfológica caracterizada por un engrosamiento focal en la cortical externa, acompañado de un puntilleo leve que genera una deformación discreta (Figs. 3A, 3D). Este patrón es más evidente en las imágenes ra-

diológicas anteroposteriores, en las que se identifica un engrosamiento cortical asociado a formación de tejido óseo subperióstico, compatible con una osteoperiostitis localizada, alcanzando un grosor de $\pm 4,6$ mm, con bordes levemente irregulares. En el mismo tercio proximal, se identifica una línea radiolúcida en la cavidad medular que se extiende hacia el tercio medio de la diáfisis (Figs. 3B, 3C). En la vista lateral, se observa un engrosamiento marcado de la cortical ósea por osificación subperióstica, tanto en las superficies anterior como posterior, con bordes irregulares que a nivel del tercio medio alcanzan un grosor máximo de $\pm 10,1$ mm y presentan una apariencia radiopaca (Figs. 3E, 3F, 3G).

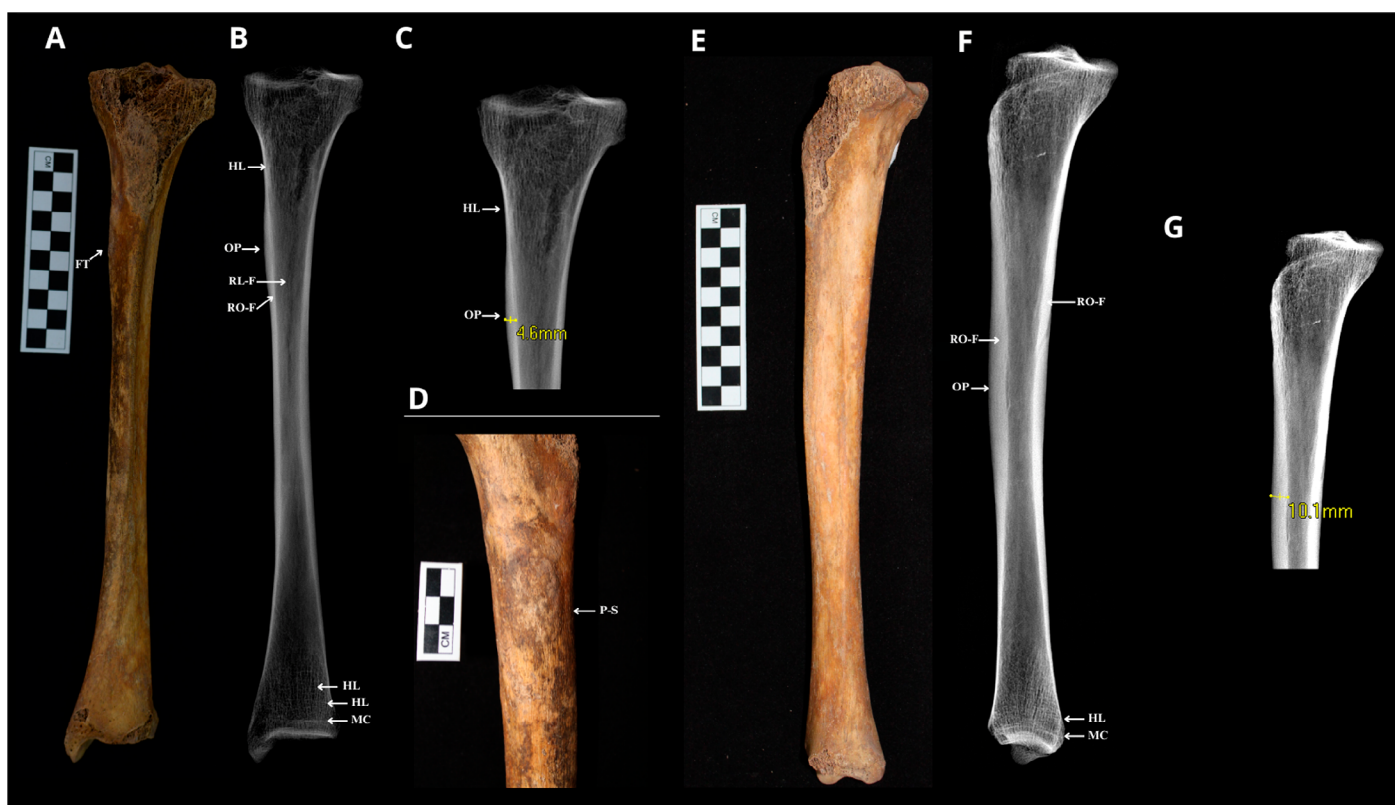


FIGURA 3. Lesiones infecciosas y características estructurales de la tibia izquierda. **A)** Vista anterior donde se observa un foco infeccioso. **B, C)** Imágenes radiológicas en vista anteroposterior que evidencian focos radiolúcidos y radiopacos cercanos al foco infeccioso. Este presenta un engrosamiento cortical característico de osteoperiostitis. También se observan patrones de crecimiento y desarrollo, como las líneas de Harris y el cierre metafisiario en la epífisis distal. **D)** Patrón de infección identificado como puntilleo y estriación en el foco infeccioso. **E, F, G)** Vista lateral que muestra focos radiolúcidos y radiopacos en la cortical. Ambas vistas reflejan una obliteración asimétrica de la cavidad medular, secundaria al engrosamiento cortical y la deformación ósea. **FT:** Foco infeccioso, **OP:** Osteoperiostitis, **RL-F:** Foco radiolúcido, **RO-F:** Foco radiopaco, **HL:** Líneas de Harris, **MC:** Cierre metafisiario, **P-S:** Puntilleo y estriación.

La tibia derecha, en vista anteroposterior, muestra líneas radiolúcidas delgadas en la cavidad medular de la diáfisis proximal, las cuales se extienden hacia el tercio distal, sin evidencia de engrosamiento en el periostio ni la cortical (Figs. 4A, 4B). No obstante, en el tercio distal se identifica una deformación significativa, causada por un engrosamiento cortical irregular asociado a formación ósea subperióstica, que sugiere una reacción perióstica activa. Las imágenes radiológicas corroboran este engrosamiento, caracterizado por bordes irregulares, áreas radiopacas y una leve obliteración de la cavidad medular. También se observan focos radiolúcidos en proximidad a las áreas de mayor engrosamiento con $\pm 5,0$ mm en la cortical media y $\pm 6,5$ mm en la cortical lateral, junto con signos evidentes de osteoperiostitis, entendida aquí como la inferencia de un proceso

inflamatorio crónico que afecta simultáneamente la cortical y la superficie ósea subperióstica, reflejada en la presencia de tejido óseo nuevo con patrón irregular, asociado a un proceso inflamatorio crónico (Figs. 4A-F).

En vista lateral, la tibia derecha presenta inicios de deformación, característica frecuente en las treponematosis de restos óseos antiguos (Hackett, 1976). Esta curvatura es atribuida a una actividad osteoblástica descontrolada, inferida a partir de la presencia de proyecciones óseas hacia posterior en el tercio distal. Las radiografías corroboran estas alteraciones, reacciones periósticas y engrosamientos corticales de $\pm 10,9$ mm en el tercio proximal y $\pm 8,9$ mm en el tercio distal (Figs. 4E, 4F, 4G).



FIGURA 4. Lesión infecciosa y características estructurales de la tibia derecha. **A, B, C)** Vista anterior que muestra los focos de infección y una deformación notable debido al engrosamiento del tercio distal. Las imágenes radiológicas revelan focos radiolúcidos predominantes en el tercio distal, acompañados de osteoperiostitis con engrosamiento bilateral asimétrico de la cortical y el periostio. También, se observan características relacionadas con el crecimiento y desarrollo óseo, como las líneas de Harris y el cierre metafisario. **D)** Foco de infección con mayor prominencia, caracterizado por un patrón de puntillero y estriación, junto con formación reactiva de hueso, lo que origina bordes irregulares en la cortical ósea. **E, F, G)** Vista lateral que destaca la deformación inicial de la tibia en sable, atribuible a la osteoperiostitis. Esta deformación se extiende desde el tercio medio hacia el proximal, con proyección anterior, y desde el tercio medio hacia el distal en dirección opuesta. Se aprecia una obliteración inicial de la cavidad medular, con focos radiolúcidos marcados en el tercio distal. **H)** Tercio distal con patrón de puntillero y estriación, asociado a proliferación ósea y un grado significativo de deformación. **FT:** Foco infeccioso, **OP:** Osteoperiostitis, **RL-F:** Foco radiolúcido, **RO-F:** Foco radiopaco, **HL:** Líneas de Harris, **MC:** Cierre metafisario, **P-S:** Puntillero y estriación.

Otras observaciones que fueron posibles de establecer a partir de las radiografías tienen que ver con el crecimiento y desarrollo en las epífisis distales, incluyendo líneas de Harris que se extienden desde la cortical media a la cortical lateral, así como el cierre metafisario distal (Figs. 3, 4B, 4F).

Durante el análisis, se identificaron raíces incrustadas en los huesos y marcas en las superficies óseas que estaban en contacto directo con el suelo, consideradas eventos tafonómicos asociados al entorno de enterramiento (Figs. 2M, 2O, 2P).

DISCUSIÓN

En la Sabana de Bogotá se han reportado evidencias osteológicas compatibles con procesos infecciosos en poblaciones cazadoras-recolectoras, documentadas en distintos contextos arqueológicos (Correal Urrego, 1989; Rodríguez, 2006). Entre las patologías óseas identificadas se incluyen las treponematosis, caracterizadas por una marcada respuesta osteoesclerótica, asociada principalmente al compromiso de la cortical ósea y a procesos de formación ósea subperióstica. Los elementos anatómicos más frecuentemente afectados corresponden a las tibias, así como a diversos huesos del cráneo, en particular los parietales, además de peronés y radios, entre otros (Muñoz Reyes y Márquez Morfín, 2021).

En concordancia, el individuo analizado (CB-IN03) presenta signos de alteración ósea manifestados en la formación de patrones de puntillado y hueso subperióstico reactivo (Figs. 2, 3 y 4). El patrón de puntillado identificado en fragmentos craneales, peronés, cúbito y radio izquierdos es consistente con los reportados en la literatura, particularmente en parietales, donde se describen *pitted foci* o puntillado en las superficies ectocraneales (Klaus y Ortner, 2014). En los fragmentos craneales recuperados, el puntillado se presenta de manera dispersa y de diámetro reducido, sin evidenciar agrupamientos ni aumento progresivo del tamaño de las cavitaciones que permitan definir la presencia de "*clustered pits*", primer estadio de la *caries sicca* (Hackett, 1976; Klaus y Ortner, 2014). Debido al estado fragmentario y a la afectación tafonómica de los huesos craneales, no fue posible evaluar la organización del diploe ni determinar si existe desestructuración interna compatible con lesiones granulomatosas; por tanto, la observación se limita a una posible fase inflamatoria superficial. No se evidencian cicatrices estrelladas, cavitaciones ni otras características propias de etapas avanzadas de *caries sicca* (Castro *et al.*, 2020; Hackett, 1936; Klaus y Ortner, 2014). En consecuencia, el patrón descrito sugiere un proceso inflamatorio inicial asociado a la acción del agente infeccioso, el cual genera erosión irregular de la superficie ósea y alteraciones en la vascularización focal, responsables del aspecto punteado (Hackett, 1936; Rissech *et al.*, 2011).

En la tibia izquierda, se identifica un foco caracterizado por puntillado y una deformación ovalada leve, atribuible a un engrosamiento focal en la cortical externa, acompañado de un puntillado leve que genera una deformación discreta, compatible con un foco reactivo en remisión o con los "*nodes with superficial cavitation*" descritos por Hackett (1976). La línea radiolúcida observada en la cavidad medular proximal, por su parte, se interpreta como el canal nutricio de la tibia, una estructura anatómica normal que podría corresponder a la entrada de la arteria nutricia, y no a una alteración patológica, de acuerdo con su ubicación y trayectoria típica. En conjunto, la morfología del engrosamiento sugiere una osteoperiostitis localizada, entendida como el engrosamiento simultáneo del periostio y la cortical ósea debido a estimulación inflamatoria crónica, generalmente infecciosa. Este tipo de respuesta indica un estado de curación parcial o estabilización de la lesión (Hackett, 1976; Rissech *et al.*, 2011). Por otro lado, ambas tibias mostraron signos de osteítis bilateral y osteoperiostitis difusa, con engrosamiento progresivo, irregularidades en la cavidad medular y aparición de hueso nuevo de patrón irregular. Este patrón es consistente con una fase terciaria temprana de treponematosis, caracterizada por hiperostosis esclerótica, crecimiento óseo reactivo e incremento del grosor cortical, sin alcanzar una deformación arqueada extrema (Klaus y Ortner, 2014).

La tibia derecha exhibe los signos más severos de infección, localizados en el tercio distal, donde se observa una reacción perióstica circunferencial marcada acompañada de

puntilleo. Esta curvatura está asociada con una respuesta osteoblástica excesiva, proceso característico de la treponematosi, en la que el hueso intenta reparar un daño persistente generado por la inflamación infecciosa, lo que ocasiona deformidades en la diáfisis tibial (Castro *et al.*, 2020; Correal Urrego, 1989; Klaus y Ortner, 2014; Schuenemann *et al.*, 2018). Las líneas radiolúcidas observadas en la cavidad medular proximal, tanto en esta tibia como en lo que fue señalado para la contralateral, se interpretan como los canales nutricios de la arteria nutricia, estructuras anatómicas normales que se originan en la unión del tercio proximal con el medio de la diáfisis y se proyectan distalmente, descartando así una etiología patológica. Asimismo, los focos radiolúcidos identificados en la cortical media y lateral del tercio distal corresponden morfológicamente a los “nodos tipo 4” descritos por Hackett (1976), los cuales representan áreas de actividad inflamatoria subperióstica en diferentes estadios de remodelación. La predominancia de lesiones en las tibias y, en menor medida, en los huesos del antebrazo puede explicarse por factores biomecánicos y de exposición anatómica: la escasa protección muscular en las regiones anteriores de las tibias las hace más susceptibles a reacciones periósticas frente a infecciones sistémicas, independientemente de la vía de transmisión del agente infeccioso. En este sentido, la distribución de las lesiones no implica necesariamente un contagio cutáneo directo y no permite distinguir entre las formas clínicas de treponematosi (pián, bejel o sífilis), lo cual requeriría confirmación molecular (Rodríguez y Etxeberría, 2015).

Aunque se reconocen posibles artefactos tafonómicos —como la acción de raíces o la abrasión superficial—, la combinación de hallazgos macroscópicos y radiológicos, junto con el patrón bilateral, la localización en elementos anatómicos típicamente afectados (tibias y peronés) y la morfología compatible con una afección en curso crónico permiten plantear como diagnóstico más probable una infección treponémica. El carácter simétrico y la distribución diafisaria de las lesiones, junto con la ausencia de secuestros óseos y cavitación central, apoyan esta hipótesis y permiten descartar osteomielitis crónica, patología que suele ser unilateral, focal y con evidente destrucción cortical (Buikstra, 2019; Roberts y Buikstra, 2019).

Asimismo, se descarta un origen traumático dado que no se observaron líneas de fractura ni indicios de remodelación postraumática, y porque los traumatismos periostales antiguos raramente muestran un compromiso bilateral o un patrón sistemático en huesos homólogos. En cuanto a las condiciones metabólicas o endócrinas sistémicas, la hipervitaminosis A puede excluirse, ya que produce un desbalance entre la formación y la resorción ósea, con tendencia a la reducción del grosor cortical y a la fragilidad y no a la neoformación reactiva observada. El hipertiroidismo o el hipotiroidismo, aunque pueden generar alteraciones en la osificación endocondral y en el crecimiento longitudinal, se manifiestan con morfologías distintas a las halladas en este caso (Chhem y Brothwell, 2008). Por tanto, los criterios macroscópicos, radiológicos y topográficos apoyan con mayor solidez la interpretación de un proceso treponémico crónico como causa principal de las lesiones.

Respecto a las líneas de Harris identificadas en ambas tibias, su disposición transversal y paralela al cartílago de crecimiento indica interrupciones en la osificación endocondral, atribuibles a episodios de estrés fisiológico durante el desarrollo. Estos eventos reflejan periodos de desnutrición, enfermedades infecciosas recurrentes o trastornos metabólicos sistémicos (Field, 2012; Geber, 2014). La presencia de múltiples líneas sugiere repetidos episodios de estrés en la infancia y la adolescencia, coherente con condiciones crónicas de salud o precariedad nutricional (Ameen *et al.*, 2005; Klaus, 2018).

A partir de las radiografías, y aplicando las nuevas ecuaciones de estimación de edad de formación de líneas de Harris propuesta por Kulus *et al.* (2024), se infiere que dichas líneas se formaron aproximadamente entre los 14 y 18 años. Esta cronología plantea una cuestión clave: si la treponematosi se originó durante este periodo de vulnerabilidad fisiológica, o si, por el contrario, el individuo la contrajo posteriormente en la adultez temprana. Dado que las lesiones observadas presentan características avanzadas de remodelación y esclerosis, es plausible que la infección haya tenido un curso prolongado, aunque no necesariamente coincidente con los episodios de estrés esquelético registrados por las líneas de Harris.

En consecuencia, el conjunto de evidencias apoya una interpretación integradora: un individuo que experimentó episodios de estrés fisiológico durante el crecimiento, posiblemente relacionados con condiciones ambientales o nutricionales adversas y que, en la adultez, desarrolló una enfermedad infecciosa crónica compatible con una treponematosi. A futuro, la implementación de técnicas moleculares orientadas a la detección de *Treponema pallidum* en el ADN antiguo permitirá confirmar de manera definitiva la etiología propuesta y su posible relación con las condiciones de estrés observadas en el desarrollo óseo.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos morfológicos y radiológicos observados en el individuo CB-IN03 son compatibles con una enfermedad ósea crónica de posible etiología treponémica, cuya expresión se ajusta a una fase tardía o en remisión, con evidencias de procesos reparativos y remodelación cortical, más que a un estadio activo avanzado. No obstante, la interpretación de este caso se ve condicionada por importantes limitaciones, entre ellas el carácter incompleto del esqueleto, su estado de preservación regular y la ausencia de elementos diagnósticos clave (en particular del cráneo), lo que impide una asignación sexo-etaria precisa y restringe el alcance del diagnóstico diferencial. En este sentido, el caso debe considerarse como una posible treponematosi, sin descartar otras condiciones patológicas con manifestaciones óseas similares.

A pesar de estas limitaciones, la caracterización integrada de la superficie ósea y de la estructura interna de los elementos afectados, mediante el uso combinado de observaciones macroscópicas y estudios paleoradiológicos, permitió fortalecer la interpretación paleopatológica y reducir ambigüedades diagnósticas. Asimismo, el análisis de los patrones de lesión en un contexto Muisca Tardío del sur de la Sabana de Bogotá aporta elementos para discutir no solo la presencia de posibles infecciones crónicas, sino también su relación con transformaciones sociales, ecológicas y demográficas asociadas al sedentarismo y la intensificación agrícola. El presente reporte contribuye así a las discusiones sobre las treponematosi prehispánicas a escala regional y sudamericana, y subraya la necesidad de enfoques integrales que incorporen, cuando sea posible, análisis moleculares para confirmar la etiología propuesta y profundizar en la comprensión de los procesos de salud y enfermedad en poblaciones prehispánicas.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

María José Robayo Mayorga y Freddy Rodríguez-Saza contribuyeron de manera equitativa en todos los aspectos del trabajo, incluyendo: Conceptualización (igual), Curación de datos (igual), Análisis formal (igual), Obtención de financiamiento (igual), Investiga-

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la empresa Arqueología y Genética SAS, por su apoyo en el desarrollo del estudio y a la empresa IDIME SAS, por el apoyo en la captura de imágenes radiológicas. Agradecimientos al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Bogotá por el financiamiento para el fechado radiocarbónico y a la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

ción (igual), Metodología (igual), Administración del proyecto (igual), Recursos (igual), Desarrollo de software (igual), Supervisión (igual), Validación (igual), Visualización (igual), Redacción – borrador original (igual) y Redacción – revisión y edición (igual).

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Ameen, S., Staub, L., Ulrich, S., Vock, P., Ballmer, F. y Anderson, S. E. (2005). Harris lines of the tibia across centuries: A comparison of two populations, medieval and contemporary in Central Europe. *Skeletal Radiology*, 34(5), 279–284. <https://doi.org/10.1007/s00256-004-0841-3>
- Baker, B. J., Crane-Kramer, G., Dee, M. W., Gregoricka, L. A., Henneberg, M., Lee, C., Lukehart, S. A., Mabey, D. C., Roberts, C. A., Stodder, A. L. W., Stone, A. C. y Winingear, S. (2020). Advancing the understanding of treponemal disease in the past and present. *American Journal of Physical Anthropology*, 171(Supl. 70), 5–41. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23988>
- Barquera, R., Sitter, T. L., Kirkpatrick, C. L., Ramirez, D. A., Kocher, A., Spyrou, M. A., Couoh, L. R., Talavera-González, J. A., Castro, M., von Hunnius, T., Guevara, E. K., Hamilton, W. D., Roberts, P., Scott, E., Fabra, M., Da Peña, G. V., Pacheco, A., Rodriguez, M. y Aspillaga, E., ... Bos, K. I. (2025). Ancient genomes reveal a deep history of *Treponema pallidum* in the Americas. *Nature*, 640(8057), 186–193. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08515-5>
- Buikstra, J. E. (Ed.). (2019). *Ortner's identification of pathological conditions in human skeletal remains* (3ª ed.). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-06880-1>
- Buikstra, J. E. y Cook, D. C. (1980). Palaeopathology: An American account. *Annual Review of Anthropology*, 9, 433–470. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.09.100180.002245>
- Castro, A. S., Salceda, S. A., Plischuk, M. y Desántolo, B. (2009). Bioarqueología de rescate: sitio Carsa (costa norte de Santa Cruz, Argentina). En M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y E. Mansur (Eds.), *Arqueología de Patagonia: una mirada desde el último confín* (Tomo II, pp. 629–638). Editorial Utopías.
- Castro, M., Pacheco, A., Kuzmanic, I., Clarot, A. y Díaz, P. (2020). Treponematosi in a pre-Columbian hunter-gatherer male from Antofagasta (1830 ± 20 BP, Northern Coast of Chile). *International Journal of Paleopathology*, 30, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2020.01.004>
- Chhem, R. K. y Brothwell, D. R. (2008). *Paleoradiology: Imaging mummies and fossils*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-48833-0>
- Correal Urrego, G. (1989). *Aguazuque: evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental*. Banco de la República, Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
- Field, S. J. (2012). *The Harris Line in 3D: Implications for Their Identification and Future Study* [Tesis de doctorado inédita]. University of Bristol.
- García Guraieb, S., Bernal, V., González, P., Bosio, L. y Aguerre, A. (2009). Nuevos estudios del esqueleto del sitio Cerro Yanquenao (Colhue Huapi, Chubut): veintiocho años después. *Magallania*, 37(2), 165–175. <https://doi.org/10.4067/S0718-22442009000200010>
- Geber, J. (2014). Skeletal manifestations of stress in child victims of the Great Irish Famine (1845–1852): Prevalence of enamel hypoplasia, Harris lines, and growth retardation. *American Journal of Physical Anthropology*, 155(1), 149–161. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22567>
- Hackett, C. J. (1936). Boomerang legs and yaws in Australian aborigines. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 30(2), 137–143. [https://doi.org/10.1016/S0035-9203\(36\)90081-0](https://doi.org/10.1016/S0035-9203(36)90081-0)

- Hackett, C. J. (1976). *Diagnostic criteria of syphilis, yaws and treponarid (treponematoses) and of some other diseases in dry bones: For use in osteo-archaeology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-06583-9>
- Klaus, H. D. (2018). Possible prostate cancer in northern Peru: Differential diagnosis, vascular anatomy, and molecular signaling in the paleopathology of metastatic bone disease. *International Journal of Paleopathology*, 21, 147–157. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.11.004>
- Klaus, H. D. y Ortner, D. J. (2014). Treponemal infection in Peru's early colonial period: A case of complex lesion patterning and unusual funerary treatment. *International Journal of Paleopathology*, 4, 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.12.001>
- Kulus, M. J., Cebulski, K., Kmiecik, P., Sputa-Grzegorzka, P., Grzelak, J. y Dąbrowski, P. (2024). New equations for the estimation of the age of the formation of the Harris lines. *Life*, 14(4), 501. <https://doi.org/10.3390/life14040501>
- Majander, K., Pla-Díaz, M., du Plessis, L., Arora, N., Filippini, J., Pezo-Lanfranco, L., Eggers, S., González-Candelas, F. y Schuenemann, V. J. (2024). Redefining the treponemal history through pre-Columbian genomes from Brazil. *Nature*, 627(8002), 182–188. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06965-x>
- Muñoz Reyes, F. y Márquez Morfín, L. (2021). Estudio paleopatológico de las treponematoses en México: una revisión. *Cuicuilco. Revista de Ciencias Antropológicas*, 28(81), 267–288. <https://www.scielo.org.mx/pdf/crca/v28n81/2448-8488-crca-28-81-267.pdf>
- Ortner, D. J. y Putschar, W. G. J. (1985). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. (Reimpresión). Smithsonian Institution Press. <https://doi.org/10.5479/si.00810223.28.1>
- Oumarou Hama, H., Boualam, M. A., Levasseur, A., Ardagna, Y., Adalian, P., Chaix, A.-C. y Drancourt, M. (2023). Old World medieval *Treponema pallidum* complex treponematoses: A case report. *The Journal of Infectious Diseases*, 228(5), 503–510. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiad248>
- Pietrusewsky, M. (1969). An osteological study of cranial and infracranial remains from Tonga. *Records of the Auckland Institute and Museum*, 6(4–6), 287–402.
- Powell, M. L. y Cook, D. C. (Eds.). (2005). *The myth of syphilis: The natural history of treponematoses in North America*. University Press of Florida.
- Powell, M. L. y Cook, D. C. (2011). How does the history of paleopathology predict its future? En A. L. Grauer (Ed.), *A companion to paleopathology* (pp. 214–224). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444345940.ch12>
- Radolf, J. D., Deka, R. K., Anand, A., Šmajš, D., Norgard, M. V. y Yang, X. F. (2016). *Treponema pallidum*, the syphilis spirochete: Making a living as a stealth pathogen. *Nature Reviews Microbiology*, 14(12), 744–759. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.141>
- Ramírez-Pio, F., Rodríguez-Cuenca, J. V. y Cadena-Duarte, B. (2024). Consideraciones sobre la treponematoses venérea en tiempos prehispánicos e históricos en la región del bajo Magdalena, noroccidente de Suramérica. *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 26(1), 61–84. <https://doi.org/10.17151/rasv.2024.26.1.3>
- Ramos Van Raap, M. A. y Scabuzzo, C. (2021). Infectious diseases in North Eastern Argentina: Treponematoses and its connection with population concentration. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31(2), 293–302. <https://doi.org/10.1002/oa.2951>
- Rissech, C., Roberts, C. A., Tomas-Batlle, X., Tomas-Gimeno, X., Fuller, B., Luis Fernandez, P. y Botella, M. (2013). A Roman skeleton with possible treponematoses in the north-east of the Iberian Peninsula: A morphological and radiological study. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23(6), 651–663. <https://doi.org/10.1002/oa.1293>
- Roberts, C. A. y Buikstra, J. E. (2019). Bacterial infections. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's identification of pathological conditions in human skeletal remains* (3ª ed., pp. 321–349). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00011-9>

- Rodríguez Cuenca, J. V. (2006). *Las enfermedades en las condiciones de vida prehispánica de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Antropología.
- Rodríguez Cuenca, J. V. y Etxeberria Gabilondo, F. (1999). Un posible caso de treponematosi proveniente de Sabanalarga (Atlántico, Colombia). En J. A. Sánchez Sánchez (Ed.), *Sistematización metodológica en paleopatología: Actas V Congreso Nacional AEP, Alcalá la Real* (pp. 370–378). Asociación Española de Paleopatología.
- Rodríguez-Saza, F. y Vargas, D. (2019). *Paisaje adaptativo y construcción de nicho en el Valle del Río Tunjuelo. Programa de arqueología preventiva para las áreas de intervención del Proyecto Cable Bogotá. Fase de monitoreo arqueológico [Informe final]*. Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Schuenemann, V. J., Kumar Lankapalli, A., Barquera, R., Nelson, E. A., Iraíz Hernández, D., Acuña Alonzo, V., Bos, K. I., Márquez Morfín, L., Herbig, A. y Krause, J. (2018). Historic *Treponema pallidum* genomes from Colonial Mexico retrieved from archaeological remains. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 12(6), e0006447. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006447>
- Steinbock, R. T. (1976). *Paleopathological diagnosis and interpretation: Bone diseases in ancient human populations*. Charles C Thomas Publisher.
- Von Hunnius, T. E., Roberts, C. A., Boylston, A. y Saunders, S. R. (2006). Histological identification of syphilis in pre-Columbian England. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(4), 559–566. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20335>
- Weston, D. A. (2008). Investigating the specificity of periosteal reactions in pathology museum specimens. *American Journal of Physical Anthropology*, 137(1), 48–59. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20839>
- Weston, D. A. (2011). Nonspecific infection in paleopathology: Interpreting periosteal reactions. En A. L. Grauer (Ed.), *A companion to paleopathology* (pp. 492–512). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444345940.ch27>