

# Evidencias morfológicas de tuberculosis en un individuo que forma parte de un enterramiento múltiple en la cueva del Gigante, sierra Tarahumara de Chihuahua

Andrea Jiménez Marín\* / Enrique Chacón Soria\*\*

ISSN: 2007-6851

p. 88-p. 93

Fecha de recepción del artículo: 1 de septiembre de 2015

Fecha de publicación: julio de 2016

Título del artículo en inglés: "Morphological evidence of osteoarticular tuberculosis found in a corpse located in a multiple burial ground, inside a cavern commonly known as cueva del Gigante, by the Sierra Madre Occidental, in the Mexican state of Chihuahua"

diariodecampo.mx

## Resumen

En este escrito se describe el análisis morfológico aplicado a un resto óseo femenino hallado en un entierro múltiple en la cueva del Gigante, Chihuahua, con evidencia física de haber padecido tuberculosis osteoarticular. Se hallaron algunos signos atribuibles a la infección con *Mycobacterium tuberculosis* en una columna vertebral con cifosis pronunciada.

**Palabras clave:** evidencias morfológicas, tuberculosis, enterramiento múltiple, cueva del Gigante, Sierra Madre Occidental, tarahumara, Chihuahua.

## Abstract

This paper describes the morphological analysis of female osteological remains from a multiple burial in the cave known as Cueva del Gigante in Chihuahua that showed physical evidence of osteoarticular tuberculosis. Signs of infection with *Mycobacterium tuberculosis* were found on one of the bones of the spinal column that exhibited severe kyphosis.

**Keywords:** morphological evidence, osteoarticular tuberculosis, multiple burial, Cueva del Gigante, Sierra Madre Occidental, Tarahumara, Chihuahua.

La tuberculosis (TB) es una infección aguda o crónica que afecta el sistema respiratorio y otros órganos. El agente etiológico de esta enfermedad es potencialmente cualquier miembro del denominado complejo *Mycobacterium tuberculosis* (CMTB), el cual está constituido por las especies *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. canettii*, *M. caprae*, *M. microti*, *M. pinnipedii* y *M. mungi* (Djelouadji, 2011). En el ser humano, el principal agente causal de TB es la especie *M. tuberculosis*, seguida por la infección provocada por la *M. bovis* (Evans, 2007; Hlavsa, 2008) y, en menor grado, las zoonosis causadas por otras especies que forman parte del complejo (Van Soolingen, 1995; Niemann, 2000; Panteix, 2010). La transmisión de esta enfermedad ocurre de persona a persona mediante la inhalación de aerosoles emitidos por una persona con TB activa. La TB puede comprometer cualquier órgano del cuerpo y la enfermedad pulmonar es la manifestación clínica más común de esta patología.

Además de la forma pulmonar existen otras variantes clínicas de TB de manera extrapulmonar, de tal suerte que encontramos otras especies de manera independiente o asociadas con la TB

\* Instituto de Biología, UNAM (andrea.jimenez@ib.unam.mx).

\*\* Centro INAH Chihuahua (enrique\_chacon@inah.gob.mx).

**Tabla 1**  
**Distribución y frecuencia de tuberculosis osteoarticular**

	<b>HUESO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Osteomielitis tuberculosa sin involucramiento de articulaciones	Cráneo	2
	Clavícula	1
	Omóplato	1
	Húmero	2
	Costillas	1
	Cúbito	10
	Iliaco	5
	Radio	2
	Falange proximal	3
	Falange media	6
	Fémur (diáfisis)	26
	Coxis	1
	Fémur (epífisis)	1
	Tibia	20
	Peroné	2
	Tarso	2
	Metatarso	5
	Falanges del pie	2
	Calcáneo	8
Con involucramiento de articulación y huesos asociados	Hombro	2
	Columna vertebral	43
	Codo	5
	Articulación sacro-iliaca	2
	Cadera	20
	Muñeca	4
	Rodilla	16
Tobillo	7	

pulmonar, como las TB meníngea (Garg, 2011), pericárdica (Brucato, 2008), intestinal (Donoghue, 2009), genito urinaria (Carrillo, 2010), cutánea (Kathuria, 2010) y osteoarticular (Vaid, 2010; Schirmer, 2010), por citar algunas. La enfermedad osteoarticular es de particular importancia en el ámbito antropológico debido a que las lesiones en el hueso provocadas por la bacteria en los individuos infectados crónicos son una evidencia de la presencia de la enfermedad en restos óseos.

La TB ósea puede presentar manifestaciones variadas. Aufderheide (1998) afirma que, si bien las lesiones tuberculosas en los restos óseos no son específicas, es posible reconocer patrones generales tanto en hueso como en articulaciones atribuibles a la enfermedad. Entre las características más importantes podemos men-

cionar lesiones perifocales, las cuales se originan de manera principal o en exclusiva por procesos líticos, la afectación de las epífisis y metáfisis de huesos largos y el remodelamiento evidente de las áreas afectadas. Los huesos afectados con mayor frecuencia son las vértebras, el fémur, la tibia y el cúbito (tabla 1).

Las lesiones erosivas presentes en el cuerpo esponjoso de las vértebras conllevan al colapso de la columna vertebral, involucrando por lo general la región baja, que comprende desde la vértebra T8 hasta la L4. La cifosis característica resultante es la conocida como mal de Pott o tuberculosis espinal, que es la lesión esquelética más común en la TB, ya que se presenta en 50% de los esqueletos con involucramiento óseo (*idem*).



**Fotografía 1.** Cueva del Gigante, ubicada en el rancho El Manzano, municipio de Guerrero, sierra Tarahumara de Chihuahua.

### Tuberculosis precolombina

La existencia de TB en el Viejo Mundo desde tiempos prehistóricos ha sido ampliamente documentada (Roberts y Buikstra, 2003). Evidencia paleopatológica de TB ha sido encontrada en el Egipto predinástico (3500-2650 a.C.); en Italia, en un sitio del Neolítico medio, a comienzos del cuarto milenio antes de nuestra era, y en un sitio del Neolítico precerámico en el Mediterráneo del este, con una antigüedad entre 9250 y 8160 a.C. Existen pocos reportes de TB en Asia, que la sitúan durante la Era del Hierro en Tailandia, con una antigüedad de 2500 a 1700 a.C.; y en China, Japón y Corea, con una antigüedad de al menos dos mil años.

La ocurrencia de esta patología en la América precolombina ha sido un tema de debate durante largos años debido a la falta de mención, en las crónicas de la Conquista, de tisis, fiebres hécticas, jorobados u otros signos reconocibles de TB. Otros indicios de su inexistencia en la América anterior a la Conquista fue la carencia de material osteológico con evidencia física

de TB, así como la alta susceptibilidad que los nativos americanos presentaron a la infección que llegó con los conquistadores (Webb y Stallings, 1947).

Sin embargo, estudios recientes han confirmado la presencia de TB antes de la llegada de los españoles. En éstos se sugiere incluso la presencia del agente etiológico de la enfermedad junto con los primeros asentamientos humanos en el continente. El análisis de los restos óseos de un bisonte del Pleistoceno que presentaba cambios patológicos atribuibles a TB sitúa la presencia de la *M. tuberculosis* en animales al menos desde hace 17 500 años (Rothschild, 2001).

Se han encontrado evidencias osteológicas en humanos a lo largo del continente, desde Canadá hasta Argentina (Gómez y Souza, 2003; Arrieta *et al.*, 2011).

La primera evidencia contundente en América Latina la encontramos en los trabajos de Allison *et al.* (1973), quienes describieron a un niño momificado de entre ocho y 10 años de edad hallado en el sitio de la hacienda Agua Salada, cerca de Nasca, Perú. Por medio de la asociación de análisis patológicos de los restos de

la momia, así como estudios radiológicos y bacteriológicos, se confirmó el diagnóstico de TB.

Posteriormente se verificó la presencia de la bacteria por métodos microscópicos en muestras óseas arqueológicas, con lo que se diagnosticó con TB al menos a otras 11 momias de Chile y Perú (Allison *et al.*, 1981). Buikstra y Williams reportaron en 1991 el hallazgo de 37 casos de TB en el sur de Perú, que derivó en el primer estudio paleoepidemiológico de TB en América precolombina. Este estudio fue confirmado más tarde por medio de análisis moleculares, al aplicarse en las muestras peruanas la técnica de amplificación de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en un fragmento de la región IS6110 de la *M. tuberculosis* (Salo *et al.*, 1994).

Un segundo estudio molecular fue el realizado por Arriaza en 1995, durante el cual se analizaron los restos óseos de 483 individuos de la región de Arica, Chile. En sus conclusiones, los autores de ambos trabajos destacan la presencia de TB en 1% de la población estudiada, que abarca dataciones desde 2000 a.C hasta 1500 d.C.

Recientemente se publicó el estudio realizado a una momia colombiana de la sociedad prehispánica guane (Sotomayor, 2004), en el que se le diagnosticó TB por

medio de ribotipificación del 16S. Así se confirmó la presencia de la *M. tuberculosis* en Colombia antes de la llegada de los españoles.

El último trabajo en este sentido es el publicado por Arrieta en 2011, donde se describe el estudio de 70 esqueletos de la región noroeste de Argentina, a los cuales se les diagnosticó TB debido a la presencia de lesiones óseas atribuibles al bacilo que la provoca. Este trabajo sólo hace el análisis morfológico sin confirmación molecular.

Los trabajos antes mencionados son un buen ejemplo de la importancia del estudio de esta dolencia en épocas prehispánicas y demuestran que la ausencia de evidencia no significa su ausencia.

En México también se han encontrado restos precolombinos con evidencia morfológica de la presencia de TB y sólo se conoce un caso donde se logró amplificar un fragmento del genoma del bacilo de Koch en una muestra del sitio denominado Pajones, en un estudio realizado en el Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (comunicación personal).

En este trabajo se muestran los resultados preliminares del análisis morfológico practicado a un resto óseo, parcialmente momificado, recuperado en la cueva del Gigante, en la sierra Tarahumara de Chihuahua,



**Fotografía 2a.** Columna con cifosis. Se aprecian las vértebras articuladas con el sacro.



**Fotografía 2b.** Columna con cifosis con una ampliación en la zona de T9-L2. Se observa la presencia de lesiones líticas perifocales (flecha blanca) en el cuerpo de la vértebra, además de un proceso de fusión entre las vértebras L1 y L2 (flecha achurada).

que presenta lesiones atribuibles a una infección con la *M. tuberculosis* en el México precolombino.

La cueva del Gigante (fotografía 1) se ubica en el rancho El Manzano, en el municipio de Guerrero de la sierra Tarahumara, Chihuahua (UTM E0257171 y N3118818, a una altura de 2 185 msnm). Entre 2010 y 2011 se rescataron de esa cueva algunas momias prehispánicas con una antigüedad estimada entre los 800 y los 1000 años. De acuerdo con los especialistas, la cueva corresponde a un cementerio prehispánico y en éste se han contabilizado 10 momias y 13 esqueletos.

## Metodología

### Resto óseo

El resto óseo utilizado en este análisis es un esqueleto parcialmente momificado de una mujer de entre 45 y 55 años de edad, el cual se encuentra resguardado en la colección de momias de la Dirección de Antropología Física del Museo Nacional de Antropología, a cargo del antropólogo físico José Concepción Jiménez López. El resto consta del cráneo, la mandíbula desarticulada, una pierna articulada parcialmente momificada y la columna vertebral unida al sacro con una cifosis pronunciada, potencialmente atribuible a una infección ósea de la *M. tuberculosis*.

### Análisis morfológico

El análisis morfológico se realizó con base en lo reportado por Aufderheide (1998) y Roberts y Buikstra (2003), que implicó buscar lesiones perifocales, marcas erosivas y la formación de hueso nuevo, con preferencia por las vértebras y otros huesos largos como el fémur y la tibia.

## Resultados

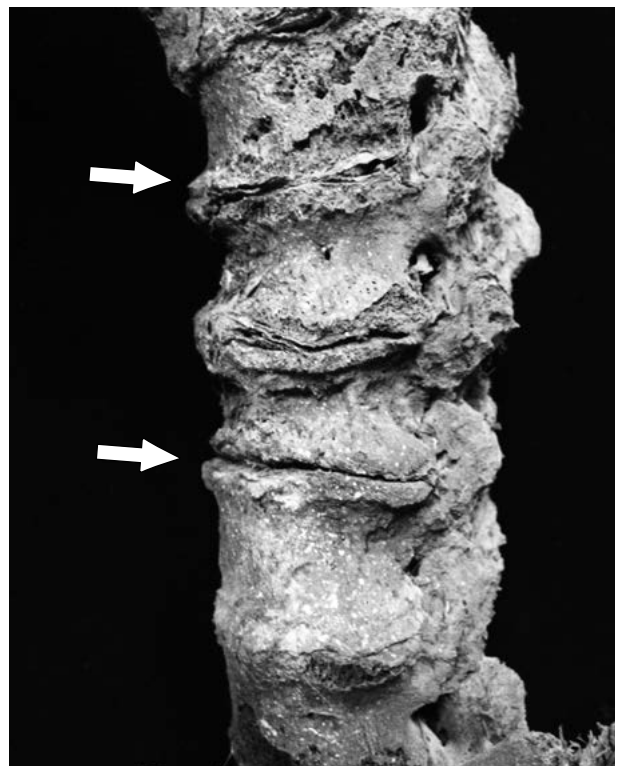
Se realizó un análisis morfológico de la columna con cifosis (fotografía 2a) en busca de lesiones óseas atribuibles a infección con la *M. tuberculosis*. La primera evidencia fue el desgaste evidente en la última vértebra dorsal (fotografía 2b). Se observa la presencia de lesiones líticas perifocales (flecha blanca) en el cuerpo de la vértebra, además de un proceso de fusión entre las vértebras L1 y L2 (flecha achurada). La presencia de osteofitos (fotografía 3) evidencia la hiperostosis, la cual pudo ser producto de la regeneración ósea y luego desencadenar la fusión de las vértebras.

## Discusión

Resulta evidente la necesidad de determinar la etiología de los padecimientos entre la población prehispánica para entender las dinámicas evolutivas de algunas enfermedades infecciosas. Las patologías que dejan huella en los huesos de las poblaciones pretéritas son de gran ayuda, ya que constituyen la única evidencia del paso del patógeno y permiten hacer un análisis retrospectivo de las condiciones en que vivían los habitantes de México antes de la llegada de los europeos.

En este análisis preliminar se trató de hacer una correlación entre la morfología hallada en un resto óseo de la cueva del Gigante y los signos asociados con la enfermedad osteoarticular provocada por la infección con la *M. tuberculosis*, con lo que se encontraron algunas lesiones características en las vértebras que pueden ser atribuibles a una infección tísica.

Está claro que debe confirmarse la hipótesis de que esta persona con cifosis tenía tuberculosis mediante la inclusión de herramientas moleculares, como ya se ha hecho con anterioridad con otros organismos (Rothschild, 2001), lo cual también servirá para descartar que las lesiones óseas hayan sido provocadas por la infección de otros agentes patógenos, como la brucelosis o alguna enfermedad degenerativa.



**Fotografía 3.** Columna con cifosis con ampliación en la zona de T10-L2. Se ve la formación de osteofitos (flechas blancas).

En el pasado se consideraba a la tuberculosis como una enfermedad traída a América por los conquistadores europeos juntos con otras enfermedades infecciosas. Sin embargo, gracias al constante desarrollo de la ciencia y las herramientas analíticas se ha comprobado la presencia de estos patógenos en el continente americano antes de la llegada de los europeos. Prueba de esto son los análisis realizados por Martínez Mora *et al.* (2014), donde se reportan evidencias de tuberculosis en la región de Chalchihuite.

Mediante la presentación de evidencia, este trabajo demuestra que la presencia de la tuberculosis en la sierra Tarahumara fue anterior a la llegada de los españoles.

## Bibliografía

- Allison, M. *et al.*, "Tuberculosis in pre-Columbian Andean Populations", en J. E. Buikstra, *Prehistoric Tuberculosis in the Americas*, Evanston, Northwestern University Archaeological Program, 1981, pp. 49-61.
- Allison, M. J., D. Mendoza y A. Pezzia, "Documentation of a Case of Tuberculosis in Pre-Columbian America", en *The American Review of Respiratory Diseases*, vol. 107, núm. 6, 1973, pp. 985-91.
- Arriaza, B. T., A. C. Salow Aufderheide y T. A. Holcomb, "Pre-Columbian tuberculosis in Northern Chile: Molecular and Skeletal Evidence", en *American Journal of Physical Anthropology*, núm. 98, 1995, pp. 37-45.
- Arrieta, M. A., M. A. Bordach y Osvaldo J. Mendonca, "Tuberculosis precolombina en el noroeste argentino (NOA): el cementerio de Rincón Chico 21 (RCH 21), Santa María, Catamarca", en *Intersecciones Antropológicas*, vol. 12, núm. 2, 2011, pp. 245-260.
- Aufderheide, A. C. y C. Rodríguez-Martín, *The Cambridge Encyclopedia of Human Pathology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
- Brucato, A. *et al.*, "Recurrent Pericarditis: Infectious or Autoimmune?", en *Autoimmune. Review*, vol. 8, núm. 1, 2008, pp. 44-47.
- Buikstra, J. E. y S. Williams, "Tuberculosis in the Americas: Current Perspectives", en *Human Paleopathology. Current Syntheses and Future Options*, Washington, Smithsonian Institution Press, 1991, pp. 161-172.
- Carrillo-Esper, R. *et al.*, *Renal Tuberculosis*, vol. 78, núm. 5, 2010, pp. 442-447.
- Djelouadji, Z., D. Raoult y M. Drancourt, "Palaeogenomics of Mycobacterium Tuberculosis: Epidemic Bursts with a Degrading Genome", en *Lancet Infect Dis.*, vol. 11, núm. 8, 2011, pp. 641-50.
- Donoghue, H. D., y J. Holton, "Intestinal Tuberculosis", en *Current Opinion in Infectious Diseases*, vol. 22, núm. 5, 2009, pp. 490-496.
- Evans, J. T., E. G. Smith y A. Banerjee, "Cluster of Human Tuberculosis Caused by *Mycobacterium bovis*: Evidence for Person-to-Person Transmission in the UK", en *Lancet*, núm. 369, 2007, pp. 1270-1276.
- Garg, R. K. y M. K. Sinha, "Tuberculous Meningitis in Patients Infected with Human Immunodeficiency Virus", en *Journal of Neurology*, vol. 258, núm. 1, pp. 3-13.
- Gómez, J. y S. Souza, "Prehistoric Tuberculosis in America: Adding Comments to a Literature Review", en *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, núm. 98, suplemento 1, 28 de julio de 2003, pp. 151-159.
- Hlavsa, M. C., P. K. Moonan y L. S. Cowan, "Human Tuberculosis Due to *Mycobacterium bovis* in the United States, 1995-2005", en *Clinical Infectious Diseases*, vol. 47, 2008, pp. 168-75.
- Kathuria, S. y V. Ramesh, "Clinical Profile of Cutaneous Tuberculosis in Pediatric Age", en *Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia*, vol. 145, núm. 2, 2010, pp. 289-302.
- Martínez Mora, E., O. P. Hernández Espinoza y G. Córdoba Tello, "La presencia de tuberculosis vertebral en Chalchihuites, Zacatecas: una explicación desde la bioarqueología", en *Boletín de Antropología*, 2014.
- Niemann, S., E. Richter y H. Dalugge-Tamm, "Two Cases of *Mycobacterium microti* Derived Tuberculosis in HIV-Negative Immunocompetent Patients", en *Emerging Infectious Diseases*, núm. 6, 2000, pp. 539-542.
- Panteix, G., M. C. Gutierrez y M. L. Boschirolí, "Pulmonary Tuberculosis Due to *Mycobacterium microti*: a Study of Six Recent Cases in France", en *Journal of Medical Microbiology*, núm. 59, 2010, pp. 984-89.
- Roberts, C. A. y J. E. Buikstra, *The Bioarchaeology of Tuberculosis. A Global View on a Reemerging Disease*, Gainesville, University Press of Florida, 2003.
- Rothschild, B. M. *et al.*, "Mycobacterium Tuberculosis complex DNA from an Extinct Bison Dated 17,000 Years Before the Present", en *Clinical Infectious Diseases*, vol. 33, núm. 3, 2001, pp. 305-11.
- Salo, W. L. *et al.*, "Identification of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in a pre-Columbian Peruvian Mummy", en *PNAS*, vol. 9, núm. 6, 1994, pp. 2091-2209.
- Schirmer, P., C. A. Renault y M. Holodniy, "Is Spinal Tuberculosis Contagious?", en *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 14, núm. 8, 2010, pp. 659-66.
- Soolingen, D. van, L. Qian y P. E. de Haas, "Predominance of a Single Genotype of *Mycobacterium tuberculosis* in Countries of East Asia", en *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 33, 1995, pp. 3234-3238.
- Sotomayor, H., J. Burgos y M. Arango, "Demostración de tuberculosis en una momia prehispánica colombiana por la ribotipificación del ADN de *Mycobacterium tuberculosis*", en *Biomedica*, vol. 24, suplemento 1, junio de 2004.
- Vaid, S. *et al.*, "Tuberculosis in the Head and Neck—a Forgotten Differential Diagnosis", en *Clin Radiol*, vol. 65, núm. 1, 2010, pp. 73-81.
- Webb, G. B. y W. S. Stallings, "Pre-Columbian Tuberculosis", en *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, núm. 59, 1947, pp. 1-18.