

A n t r o p o l o g í a b i o l ó g i c a

La presencia de tuberculosis vertebral en Chalchihuites, Zacatecas: una explicación desde la bioarqueología¹

Estela Martínez Mora

Dirección de Estudios Arqueológicos, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México
Dirección electrónica: estmarmor@gmail.com

Patricia Olga Hernández Espinoza

Centro INAH Sonora, México
Dirección electrónica: olga_hernandez@inah.gob.mx

Guillermo Córdova Tello

Dirección de Estudios Arqueológicos, INAH, México
Dirección electrónica: guicotell@hotmail.com

Martínez, Estela; Hernández, Patricia y Córdova, Guillermo (2014). “La presencia de tuberculosis vertebral en Chalchihuites, Zacatecas: una explicación desde la bioarqueología”. En: *Boletín de Antropología*. Universidad de Antioquia, Medellín, Vol. 29, N.º 47, pp. 11-27.
Texto recibido: 06/06/2013; aprobación final: 10/04/2014

Resumen. La presencia de la tuberculosis en el continente americano es un tema académico controvertido, toda vez que se encuentran opiniones que sugieren que debió haber sido introducida a América por los europeos, lo que a su vez supone la no existencia de esta infección en la época prehispánica. Sin embargo, existe abundante bibliografía, generada en la última década, que demuestra que la tuberculosis ha estado presente en América desde tiempos remotos. Este artículo documenta un caso más de la presencia de este padecimiento, en un individuo que procede del sitio arqueológico de Pajones de la región de Chalchihuites, Zacatecas, México, cuya cronología data del año 520 d. C.

Palabras clave: tuberculosis, Mesoamérica, Chalchihuites, minería, paleopatología.

1 Artículo asociado al “Proyecto arqueológico Valle del río Súchil, Zacatecas y Durango, México”, coordinado por los maestros Guillermo Córdova Tello y Estela Martínez Mora, adscritos a la Dirección de Estudios Arqueológicos del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México.

Vertebral Tuberculosis in Prehispanic Chalchihuites, Zacatecas, México: A Case Study

Abstract. The presence of tuberculosis in the Americas is a controversial academic subject, since there are opinions that suggest it could have been introduced to America by Europeans, which in turn implies the absence of this infection in pre-Hispanic times. However, there is abundant literature generated in the last decade, demonstrating that tuberculosis has been present in America since ancient times. This article documents a case of the presence of this disease in an individual who comes from the archaeological site of Chalchihuites, Zacatecas, Mexico, the chronology of which dates from 520 d. C.

Keywords: tuberculosis, Mesoamérica, Chalchihuites, mining, paleopathology.

En este trabajo se documenta la confirmación de la existencia del *Mycobacterium tuberculosis*, por medio del análisis del ADN en el esqueleto de un individuo adulto de la época prehispánica, exhumado en el sitio arqueológico de Pajones, en la región de Chalchihuites, Zacatecas —México—.

La tuberculosis fue la mayor causa de mortalidad infantil, juvenil y de adultos jóvenes en las sociedades preantibióticas, especialmente en poblaciones con deficiencias nutricionales, que vivieron hacinadas y por lo tanto en condiciones antihigiénicas, afectadas por otras enfermedades y estrés psicosocial (Powell, 1991). Estas condiciones de vida fueron comunes para la mayor parte de la población del mundo antiguo, entre ellos la población prehispánica. Sin embargo, existe una discusión académica acerca de su origen y presencia en América, pues se parte de la idea de que fue traída por los españoles (Roberts y Buikstra, 2003). La revisión de los casos reportados de tuberculosis en distintas series prehispánicas de Mesoamérica, Norte y Sudamérica, han sembrado la duda, en los especialistas en estudios de poblaciones antiguas, sobre la viabilidad de la aseveración del origen no americano de esa infección pulmonar, lo que ha sido confirmado por el análisis bioquímico que permite identificar el gen de *Mycobacterium tuberculosis*.

Antecedentes de la tuberculosis

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa causada por el género *Mycobacterium*, el cual afecta a los mamíferos humanos y no humanos. Hay muchas especies de micobacterias capaces de infectar a los seres humanos, pero entre ellas *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis* y *Mycobacterium leprae* son regularmente patógenos para los seres humanos (Aufderheide y Rodríguez, 1998: 118). *M. tuberculosis* y *M. bovis*, junto con *M. africanum*, *M. canettii* y *M. microti*, conforman el “Complejo *Mycobacterium tuberculosis*” y están estrechamente relacionados. Vincent y Gutiérrez (1999) definen específicamente a *M. tuberculosis* como un agente de la tuberculosis en seres humanos y en menor proporción en los animales; al *M. bovis* como el agente de la tuberculosis en animales y ocasionalmente en algunos seres humanos; a *M. africanum* como el agente de la tuberculosis en los seres humanos de

algunos países africanos; y a *M. microti* como el agente de la tuberculosis en ratones (probablemente una muy rara y extinta cepa de bacilo *vole*) (Roberts y Buikstra, 2003: 4-5).

La tuberculosis se transmite a través de gotitas de saliva de una persona infectada a una persona no infectada, lo que se denomina “ruta respiratoria”, y se produce al toser, estornudar e, incluso, hablar y cantar.² También se puede contraer a través del sistema gastrointestinal de los productos alimenticios derivados de animales infectados (ruta gastrointestinal), lo que no afecta a los pulmones.

La presencia y persistencia de la tuberculosis dependen de las poblaciones humanas infectadas que viven en estrecha proximidad o hacinamiento. Por otro lado, puede deberse al contacto de los seres humanos con la naturaleza o con los animales domésticos, donde la infección se puede transmitir por cualquiera de las dos vías, la pulmonar y la gastrointestinal.

Las bacterias que causan la infección pueden presentarse inicialmente tanto en los pulmones (*M. tuberculosis*) como en el tracto intestinal (*M. bovis*). Sin embargo, la infección a través del tracto gastrointestinal es la ruta menos eficaz de propagación porque los bacilos son sensibles al ácido gástrico (Smith y Moss, 1994: 48). Una vez infectada la persona se establece la tuberculosis primaria, con la posibilidad de la activación posterior debido a una reexposición a la enfermedad (posterior a la tuberculosis primaria). Los cambios en la resistencia de una persona, en el sistema inmune o la reinfección pueden causar la reactivación de una infección latente. El desarrollo de la tuberculosis en los primeros cinco años después de la infección primaria es lo que se llama tuberculosis secundaria o tuberculosis postprimaria. En esta segunda fase, la saliva del infectado es altamente contagiosa; sin embargo, en ninguna de las dos fases el individuo muestra ningún signo de enfermedad o síntomas, lo que hay que tener presente cuando se estudia esta infección en el pasado.

La tuberculosis puede afectar casi cualquier parte del esqueleto, pero, a diferencia de otros agentes infecciosos, afecta preferentemente el esqueleto axial y en particular la columna vertebral (Ortner, 2008: 199). Las lesiones de tuberculosis en el esqueleto tienden a ser más destructivas que formativas (remodelación). Sin embargo, la idea generalizada de que la formación de hueso reactivo es poco común, no refleja la realidad. De hecho, la formación de hueso reactivo puede ser extensa en algunos casos y los márgenes de las lesiones destructivas de la tuberculosis por lo general exhiben lesiones escleróticas (p. 199).

La tuberculosis vertebral afecta los cuerpos vertebrales y raras veces afecta el arco vertebral. El proceso destructivo comúnmente resulta en cifosis, creando la clásica deformidad de la columna característica del mal de Pott. Al igual

2 La prohibición de escupir en la vía pública, fue una medida preventiva que se introdujo en Europa en el siglo XIX, para impedir la propagación de la tuberculosis (Vincent y Gutiérrez, 1999: 140).

que la lepra y otras infecciones treponematosas, la tuberculosis puede causar la destrucción de los huesos de la región nasal-maxilar (*lupus vulgaris*). A veces se afecta la bóveda del cráneo, en la tabla interna, por lo que el tamaño de la lesión destructiva por lo general es más grande en la tabla interna que en la externa y esto proporciona un punto de diagnóstico importante entre la tuberculosis y el resto de las infecciones.

En el pasado, antes del uso de los antibióticos, la edad donde se presentaba mayor riesgo de contraer la tuberculosis era la infancia (Ortner, 2008) y en algunos de estos casos se comprometían otras partes del esqueleto como en los metacarpianos y falanges (*dactylitis* o *espina ventosa*), que provocaba el aumento en el tamaño de estos huesos, trastorno que es común en otras enfermedades congénitas causadas por treponemas (Ortner, 2008).

En la época contemporánea se ha observado que en personas con una respuesta inmunológica pobre, se pueden desarrollar lesiones primarias en los pulmones y nudos linfáticos hilares. Si la muerte no acontece durante la infección primaria, los patógenos invasores tienden a encapsularse en el tejido calcificado deteniendo la progresión de la enfermedad. Los focos localizados se pueden romper y diseminar las micobacterias por el cuerpo, vía directa o hematogena, afectando todo tipo de tejido, incluido el hueso. Ya que las lesiones óseas ocurren relativamente tarde durante el desarrollo de la enfermedad, después de afectar considerablemente el tejido blando, su presencia es indicativa de una respuesta inmunológica de un tiempo relativamente prolongado. El individuo afectado no necesariamente moría de esta enfermedad (Rodríguez, 2006: 132-133).

La tuberculosis de la columna destruye generalmente el tejido óseo, con poca o casi nula regeneración, afectando primordialmente los cuerpos vertebrales cuyo aspecto se ve deformado por la erosión y la descalcificación. Con la presión sobre los cuerpos por el peso del tronco se puede producir cifosis angular o espondilitis tuberculosa (anquilosamiento de dos o más vértebras). Las vértebras afectadas tienen la posibilidad de regenerarse, produciendo la fusión de dos o más de estas. La región de la columna más afectada es la lumbar (L3-L4) y la torácica (T6-T10). También puede trastornar las articulaciones de la cadera (coxo-femoral), rodilla y codo (Isidro, Malgosa y Castellana, 2003).

La tuberculosis en América precolombina

América del Norte

De acuerdo con Roberts y Buikstra (2003), para Norte América los casos reportados con lesiones asociadas a la tuberculosis se agrupan en dos conglomerados; el primero corresponde a los asentamientos situados en la costa Este y el segundo a los de la costa Oeste. Estos últimos son los más numerosos y corresponden a asentamientos

del suroeste de Estados Unidos (Arizona y Nuevo México)³ y al norte de los actuales estados mexicanos de Sonora y Chihuahua. La temporalidad atribuida a estos casos son de 1000 a 1200 d. C., aunque la práctica funeraria de estos pueblos, que era la cremación, debió destruir muchas evidencias, como en el caso de los Hohokam (McGuire, 1992: 41-50). Las manifestaciones más tempranas de la tuberculosis las tenemos en los sitios que se encuentran al oeste de Río Grande, como Pueblo Bonito (Chaco), AZ: J: 05:49 y Chávez Pass. Los restos de Pueblo Bonito (Chaco) y AZ: J: 05:49 incluyen los primeros casos de tuberculosis en América del Norte, que datan de la época de mayor crecimiento de la población a nivel regional (Dean, Allikmets y Gerrard et al., 1994; Roberts y Buikstra, 2003a: 201).

Para la costa Este se han reportado alrededor de diez casos, en series esqueléticas procedentes de cuatro cementerios:

1. Norris Farm, situado en el valle del río Illinois, corresponde a un asentamiento Oneota, con una cronología de 1300 d. C. y presenta ejemplos clásicos de mal de Pott, así como cambios proliferativos en las superficies viscerales de las costillas e incluso varios ejemplos de la espina ventosa entre los individuos más jóvenes; los datos encontrados sobre las edades en el momento de la muerte de los individuos que integran esta serie dan cuenta de que la juventud Oneota, entre los 10 y los 20 años, estaba muriendo en cantidades desproporcionadas a causa de la tuberculosis.
2. La segunda serie procede del sitio Schild, en Mississippi, datado entre 1000 y 1200 d. C. Las lesiones características de esta serie son los focos líticos (*lytic foci*) visibles en el cráneo. Como los datos obtenidos de la población infantil enterrada en el cementerio de Schild no son semejantes a los de Norris Farm, la comparación se hizo solo entre adultos jóvenes y de edades medias. Aunque los patrones de lesiones destructivas dentro del esqueleto son muy similares en los dos sitios, la distribución por edad a la muerte señala que aquellos que sobrevivieron hasta los diez años, lograron vivir más que los individuos de Norris Farm, ya que esta población vivía con mayor estrés, por lo tanto, fueron sucumbiendo a la tuberculosis en edades tempranas. Esta conclusión se apoya en los resultados de otras investigaciones realizadas en esta serie, que señalan la presencia de huellas de agresión intergrupala, incluyendo marcas de corte asociadas con la escarpelación y puntas de proyectil incrustadas en el hueso. Ambos tipos de lesiones tienen amplia distribución en la serie de Norris Farms y tienen presencia mínima en los restos óseos de la serie de Schild (Cook, 1980; Milner y Smith, 1990; Roberts y Buikstra, 2003: 200-202).

3 Es importante señalar que cuatro sitios, Hawikku, Kechipawan, Pecos Pueblo y San Cristóbal, datan del periodo histórico, por lo tanto no es seguro que estos sitios reflejen las condiciones de existencia en el precontacto.

3. El tercer sitio, Averbuch, se encuentra en la cuenca del río Cumberland, en Tennessee. Es también un sitio del Mississippi, aunque más tardío que Schild, cuya cronología va de 1275 a 1400 d. C., más o menos contemporáneo con Norris Farms. Se recuperaron alrededor de 900 esqueletos de este cementerio. De acuerdo con Eisenberg (1986, cfr. Roberts y Buikstra, 2003: 203) de 529 esqueletos con vértebras dorsales en buen estado de conservación, el 32% presentó evidencia de resorción de lesiones líticas, casi todas activas al momento de la muerte. Las personas entre 15 y 25 años de edad fueron las más afectadas, aunque hay lesiones en todos los individuos de los demás grupos de edades, a excepción de los mayores de 50 años. El autor advierte que la frecuencia de los casos puede estar inflada por los efectos de la blastomycosis endémica (Kelley y Eisenberg, 1987), aunque también es evidente que el mal de Pott afectó a una proporción significativa de la población de Averbuch. Entre las lesiones que se identificaron en estos esqueletos están la presencia de anemia activa en los adultos, y la evidencia de estrés fisiológico. La arqueología proporcionó elementos para hablar también del estrés social al identificar restos de bardas o empalizadas, construidas seguramente con fines defensivos.
4. El cuarto cementerio es el de Uxbridge, que en realidad es un osario, del que no fue posible obtener una distribución por sexo y edades a la muerte.

De acuerdo con los datos proporcionados por Roberts y Buikstra (2003: 193-208) aunque la tuberculosis es endémica en todas las tierras meridionales de América del Norte, parece acercarse a proporciones epidémicas entre los grupos humanos cuya calidad de vida se vio comprometida, como es el caso de los tres cementerios descritos en párrafos anteriores. Esta misma condición la vamos a encontrar reiteradamente en los sitios de Mesoamérica y América del Sur.

Mesoamérica

Para el caso de Mesoamérica hay cuatro casos reportados; uno en la serie osteológica de Tlatilco, Estado de México (Faulhaber, 1965), correspondiente al Preclásico; otro en la serie Tlatelolco, D. F., reportado por Eusebio Dávalos (1970) y otro caso identificado en la colección del Metro de la ciudad de México (Salas, 1982); estos tres casos corresponden a individuos adultos, que tienen las lesiones características de la tuberculosis pulmonar, que son la destrucción de la articulación coxo-femoral y los cuerpos vertebrales de las dorsales, colapsados. Solo hay un caso reportado de tuberculosis juvenil o tuberculosis vertebral congénita, que corresponde a un niño, entre 6 y 8 años de edad a la muerte, de la serie osteológica de Los Reyes-La Paz, Estado de México (Jaén, Bautista y Hernández, 2002): las lesiones están localizadas en las últimas tres vértebras dorsales y las dos primeras lumbares; los cuerpos vertebrales están excavados. Con excepción de Tlatilco, todos los demás

casos corresponden al periodo Posclásico. Sin embargo, Roberts y Buikstra (2003: 189) consideran que los casos de Tlatilco y Tlatelolco no están bien documentados, por lo cual el diagnóstico no es confiable.

En la serie osteológica de Tamtoc, en San Luis Potosí, México, existe evidencia morfoscóptica de la presencia de la tuberculosis vertebral, tanto en la forma adquirida como congénita; en adultos y en subadultos. Dado que los individuos también presentan otro tipo de lesiones ocasionadas por el treponema *Pertenuis*, el diagnóstico diferencial es difícil, por lo que los autores se limitaron a diagnosticar aquellos casos con lesiones en los cuerpos vertebrales (Hernández, 2012; Hernández, Martínez y Córdova, 2012; Ruiz, Barrientos y del Castillo, 2012).

Centro y Sudamérica

En la cueva María Sosa de República Dominicana se señala la existencia de lesiones similares que afectan los cuerpos vertebrales, con fistulas sin regeneración, destrucción del disco, fusión de cuerpos y cavitación de los mismos. Su diagnóstico se ha comprobado definitivamente gracias a la detección de segmentos característicos de *M. tuberculosis* mediante PCR (reacción en cadena de la polimerasa) con restos de Chiribaya, Perú, de alrededor de 1000 a 1300 a. C. y de Arica, Chile, fechados en cerca de 1000 años d. C. (Rodríguez, 2006).

En Colombia prehispánica, a juzgar por los datos conocidos hasta el momento, se puede afirmar que esta enfermedad infecciosa crónica estuvo muy difundida en la población sedentaria agrícola precolombina, especialmente de los altiplanos andinos, en donde por las bajas temperaturas durante la noche y en la época de invierno la población se hacinaba en sus viviendas, y para guarecerse del frío se allegaba por las noches, facilitando así el proceso de infección, con altos costos biosociales para la población nativa, afectando más a la población infantil y juvenil cuyos restos no alcanzaron a manifestar las lesiones típicas tuberculosas. De acuerdo con Rodríguez (2006: 213-214), la enfermedad no está presente entre los grupos cazadores recolectores. Los casos reportados corresponden a poblaciones sedentarias, con un modo de subsistencia agrícola, quienes habitaron más tiempo en las mismas regiones, facilitando la contaminación del ambiente, del agua y de los alimentos almacenados con sus desechos y el contacto con roedores y animales domésticos. Posiblemente, según el autor, estos factores contribuyeron al incremento de las enfermedades infecciosas, especialmente la tuberculosis, que afectó por igual, sin importar la condición social.

Correa y Flórez (cfr. Rodríguez, 2006: 215) analizaron mediante un procedimiento con tomografía axial computarizada y rayos x, dos momias de la Cueva de los Indios, en Colombia, de posible filiación guane. La primera momia corresponde a una mujer adulta de edad media, tiene lesiones articulares degenerativas en vértebras cervicales y “granulomas compatibles con la tuberculosis”. La segunda

momia, corresponde a un individuo de sexo masculino adulto de aproximadamente 35 años de edad, que según análisis de imágenes manifiesta destrucción de los cuerpos vertebrales T-10 y T-11 acompañado de cifosis acentuada.

Por último, en la serie prehispánica de Portabelo, cerca de la ciudad de Bogotá, de filiación muisca, entre el 5 y el 7% de la muestra manifiesta tuberculosis ósea, entonces, es probable que aproximadamente 20% de la población estuviera afectada de lesiones pulmonares. En este contexto, la tuberculosis, conjuntamente con otras enfermedades infecciosas, sería la principal causa de la alta mortalidad infantil en estas sociedades prehispánicas, que alcanzaba entre 20% y 50% en los diez primeros años de vida. Vemos así, que las enfermedades infecciosas, como lo han demostrado los historiadores, han desempeñado el mayor papel en las modificaciones demográficas a través de la historia.

Además de Colombia, existe evidencia de tuberculosis en individuos momificados y esqueletizados de series arqueológicas de Chile y Perú (Roberts y Buikstra, 2003: 193). De hecho, dado que la cronología de los sitios en los que se han encontrado estos individuos son más antiguas (casi 1500 años) que los localizados en Mesoamérica y América del Norte, Roberts y Buikstra (2003) sugieren el probable origen sudamericano de la tuberculosis en América.

El sitio de Pajones, Chalchihuites, Zacatecas

La región de Chalchihuites se sitúa en el oeste del estado de Zacatecas, México, a 229 km de la ciudad capital, en los valles que forman los ríos San Antonio, Colorado y Súchil, situados en las estribaciones orientales de la Sierra Madre Occidental (véase figura 1).



Figura 1. Mesoamérica, Aridoamérica y Oasisamérica. Tomado de <http://angeldark155.blogspot.mx>

El esqueleto del individuo sometido al estudio que aquí nos ocupa, fue recuperado durante los trabajos del Proyecto arqueológico Valle del río Súchil, Zacatecas y Durango. Este proyecto está diseñado con enfoque regional y tiene por objeto aproximarnos al conocimiento de la organización sociopolítica de la cultura Chalchihuites durante el primer milenio de nuestra era (Córdova, 2004). La cultura Chalchihuites destaca por ser un pueblo minero que elaboró su cerámica extraordinariamente decorada con grandes diseños de dioses y seres quiméricos; así como por desarrollar una compleja arquitectura vinculada a su cosmogonía y, sobre todo, por elaborar adornos de lujo manufacturados con piedra azul-verde, de la región, y con turquesa, procedente de Arizona y Nuevo México, EUA. La producción y distribución a larga distancia de estos bienes de prestigio les permitió a los antiguos chalchihuites cumplir una función transcendental en la esfera del norte de Mesoamérica durante, por lo menos, quinientos años (400-900 d. C.).

Basados en la información obtenida hasta ahora, hemos propuesto que la organización política regional de la cultura chalchihuites presenta características similares a las *heterarquías* definidas por Johnson y Earle (2003). Se trata de un sistema en el que, aunque ritualmente es muy elaborado, sus élites no se concentran en una única entidad política. Las distintas entidades políticas son sociedades complejas de gran escala, con centros rectores que poseen un nivel de integración capaz de unir a distintas comunidades locales, como poblados y aldeas.

El sitio arqueológico de Pajones fue un poblado subordinado a la esfera de influencia de Cerro Moctehuma, sede de una jefatura. Ubicado en la margen derecha del río San Antonio a altitud de 2051 msnm, es un sitio relativamente pequeño de 8.71 hectáreas (véase figura 2). En su zona nuclear presenta un conjunto arquitectónico diseñado para la actividad cívico-religiosa y habitacional (en este sector se ubica el entierro 9) (véase figura 3). Se trata de un patio hundido, con altar al centro y banquetas elevadas, y presenta escalinatas en sus cuatro costados. Estas banquetas conectan a diversos cuartos situados en todos los laterales del patio incluyendo una pequeña estructura piramidal en la parte sur.

Este conjunto arquitectónico, además de albergar al señor o líder del poblado y a sus parientes más cercanos, tiene en su entorno una serie de pequeños conjuntos habitacionales que integran una población relativamente numerosa.

Su entorno físico es un valle amplio de tierras de aluvión con alto potencial agrícola. A solo 400 m localizamos un pequeño grupo de minas compuesto por diez bocaminas, la mayoría de ellas azolvadas. También está muy cerca el grupo de minas Ejido Cárdenas (a 2 km). Aunado a lo anterior, entre los objetos arqueológicos registrados en superficie y excavación, destacan una variedad de percutores con acanaladura o sin ella de diferentes tamaños y materiales. Estas herramientas, útiles para diversas tareas, han sido vinculadas principalmente al trabajo minero.

Decidimos excavar el área nuclear de Pajones para caracterizar un asentamiento donde pudieron habitar los mineros, los campesinos y los artesanos y así poder



Figura 2. Ubicación del Municipio de Chalchihuites, dentro del estado de Zacatecas, México. Dibujo de Estela Martínez

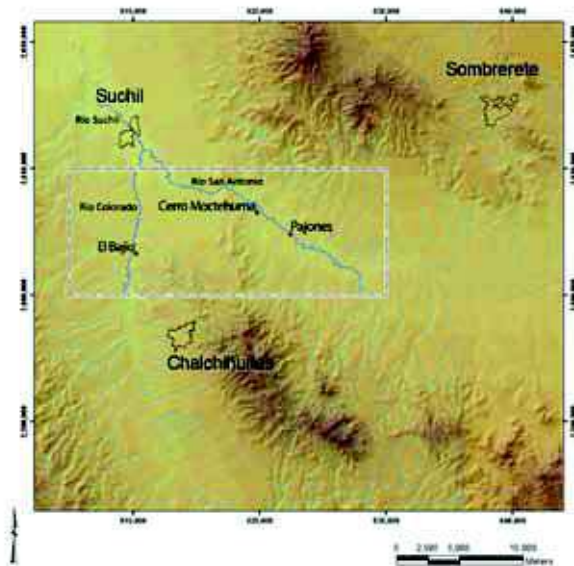


Figura 3. Ubicación del sitio arqueológico de Pajones, INEGI. Modificado por Estela Martínez

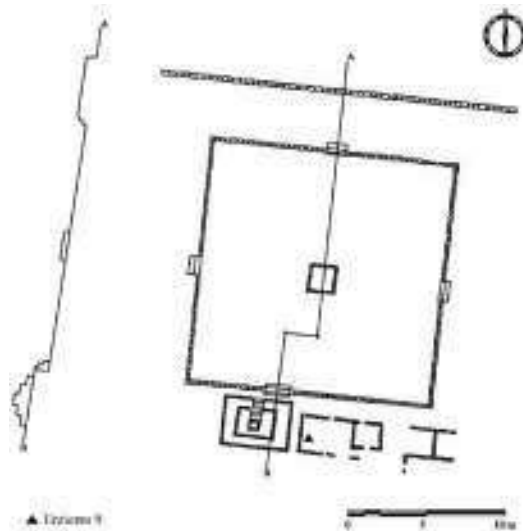


Figura 4. Ubicación del entierro 9, en el sitio de Pajones. Dibujo de Estela Martínez

caracterizar aspectos de su vida económica, política y religiosa. En esta área, debajo del piso de estuco de una habitación en el costado sur, localizamos el entierro 9, en el estrato IV que de manera relativa corresponde a la fase Canutillo (200-650 d. C.), y que posteriormente pudimos fechar por medio de C14 en 520 d. C. Este entierro no presentó ni ajuar mortuario ni ofrenda.

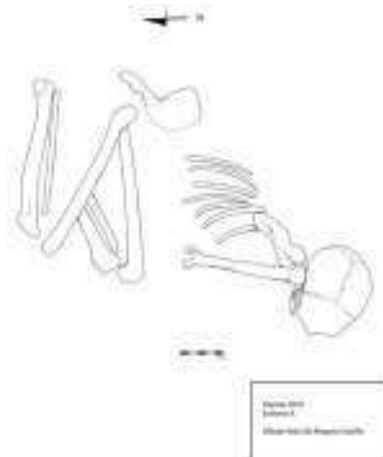
El entierro 9 del sitio de Pajones, Zacatecas

El entierro 9 corresponde a un individuo de sexo femenino, cuya edad de muerte se sitúa alrededor de la tercera década de vida (véase figura 4). El análisis osteológico reveló dos tipos de características que resultan de interés para el objetivo de este trabajo:

1. La masividad del cráneo y la robustez de las líneas de inserción de los músculos del cuello y los hombros, así como las marcadas inserciones visibles en los huesos de los brazos, sugieren que este individuo desarrolló en vida tareas que exigían el acarreo de grandes pesos sobre la espalda y los hombros. El cráneo tiene una huella de banda al nivel de la sutura coronal, que es común observar en los cráneos con modificación cefálica intencional; sin embargo, el cráneo no está deformado, por lo que es probable que sea el resultado de la utilización de una especie de mecal, para acarreo de algo pesado (Alfaro,

2002 y Valenzuela, 2004). Los huesos que conforman la pierna, la tibia y el peroné tienen un aplanamiento considerable, propio de aquellos individuos que efectúan grandes caminatas sobre terreno escarpado (Hernández, 2008 y Medrano, 1999).

2. Al examinar las vértebras, encontramos completas solo la sexta y la séptima vértebras cervicales, las cuales presentan cambios osteofíticos en los bordes y el cuerpo está colapsado. Se identificaron once vértebras dorsales, las cuales están severamente afectadas en su cuerpo por lesiones escleróticas, principalmente la novena y la décima (véanse figuras 5 y 6). Este tipo de lesiones es característico de la tuberculosis juvenil o tuberculosis vertebral, también llamada mal de Pott. Al articular la columna vertebral es posible observar que además, por causa de las lesiones, no caminaba erguida. La destrucción tafonómica de algunas vértebras impide observar con claridad los cuerpos vertebrales en forma de “cuña”, causantes de una cifosis o joroba (véase figura 7) y que son características de los individuos con este padecimiento (Jaén, Bautista y Hernández, 2002; Ortner y Putschar, 1981; Roberts y Buikstra, 2003 y Steinbock, 1976). Las costillas y los huesos largos del esqueleto postcraneal tienen huellas de periostitis, testigos de que una infección estaba activa al momento de la muerte. La infección era severa, ya que las tibias están deformadas, en forma de ‘sable’ como las ocasionadas por treponemas (Ortner, 2008; Ortner y Putschar, 1981 y Steinbock, 1976).



Figuras 5 y 6. El entierro 9, *in situ*. Fotografía de Estela Martínez. Dibujo de Margarita Castillo



Figura 7. Vértebras dorsales afectadas por la tuberculosis. Fotografía de Estela Martínez

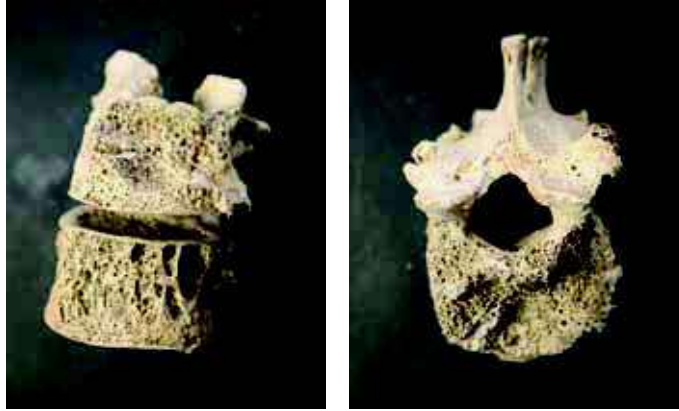
La confirmación del diagnóstico

Para confirmar el diagnóstico hecho a partir de las observaciones morfoscópicas, se aplicó un estudio mediante tomografía axial computarizada de los restos óseos, objeto del estudio. La tomografía axial computarizada es una técnica de rayos x asistida por computador, que emite ondas electromagnéticas de energía. Estos rayos penetran el cuerpo en grados variables, dependiendo de la densidad de las estructuras que atraviesan. Los estudios tomográficos mostraron, con claridad, la presencia de tuberculosis vertebral, responsable de su importante cifosis angular dorsal o mal de Pott, en la cual se pone de manifiesto la existencia de una destrucción selectiva del cuerpo vertebral.

Posteriormente, en la Sección de Imágenes Diagnósticas del Instituto Nacional de Nutrición, México, se efectuó un estudio de ADN de *M. tuberculosis* con la técnica PCR. Para este análisis se obtuvieron muestras muy pequeñas de tejido óseo de la columna vertebral, de la tercera costilla sellada y del canino, los cuales se procesaron en el mismo laboratorio especializado en estudios de ADN. El procedimiento para el aislamiento y el estudio del ADN de los restos óseos fue muy cuidadoso para evitar la contaminación con ADN contemporáneo y siguió las normas establecidas para el manejo de muestras ancestrales.

Las muestras se sometieron a los procedimientos habituales de investigación del ADN con la técnica de PCR. Con esta técnica se identificó un segmento de ADN

único de *M. tuberculosis* denominado IS6110, es decir, la secuencia de inserción repetitiva semejante al elemento de 1.361 b. p. que se correlaciona altamente con el diagnóstico clínico (véanse figuras 8 y 9). Esta técnica excluye otras especies de *Mycobacterium* que se pueden encontrar en el suelo y contaminar los restos enterrados.



Figuras 8 y 9. Izquierda: vértebra lumbar con osteofitosis y áreas necrosadas por la tuberculosis. Fotografía de Estela Martínez. Derecha: columna vertebral en posición anatómica. Véase la deformidad de la curvatura dorsal a causa de la destrucción de los cuerpos vertebrales por la tuberculosis. Fotografías de Estela Martínez

Los resultados

El diagnóstico efectuado a nivel morfoscóptico fue confirmado por la técnica biomolecular del PCR; este individuo padeció un tipo de tuberculosis. De acuerdo con la bibliografía consultada, *Mycobacterium tuberculosis* es distinto de *Mycobacterium bovis*, principal transmisor de la tuberculosis por contacto o ingesta de algún producto animal infectado. *Mycobacterium tuberculosis* es altamente contagioso y se desarrolla a partir de una infección aguda pulmonar o respiratoria.

Las condiciones materiales de existencia y estilos de vida son determinantes directos del estado de salud y nutrición de los individuos (Goodman y Martin, 2002). Tales condiciones y estilos de vida tienen a su vez relación con el entorno físico y social en el que se desarrollan los individuos, en nuestro caso están representados por las condiciones de trabajo en las minas y por el uso de tecuiles o fogones instalados en las casas para protegerse del frío, característico de esta región durante el invierno.

Como se explicó en el apartado del contexto arqueológico, la región de Chachiuites es una región minera, de la que se extraen diversos minerales. Existe evidencia de esta actividad en la región durante la época prehispánica (250-900 d. C.),

kilómetros de lomeríos artificiales formados por la tierra extraída de los socavones. Estos túneles eran alumbrados por teas o antorchas hechas de ocote, de las que se han encontrado restos, que despedían un humo negro y denso que impurificaba los túneles. Respirar cotidianamente en este ambiente, tuvo que traer consecuencias para la salud, provocando algún tipo de enfermedad respiratoria, como el enfisema, lo que produce una predisposición a cualquier tipo de infección, entre ellas la de la tuberculosis.

Las excavaciones arqueológicas en sitios de esta región (Alta Vista, Pajones, El Bajío y Cerro Moctehuma) han revelado la existencia de tecuiles o fogones dentro de los cuartos, para cocinar alimentos y para contrarrestar las bajas temperaturas invernales. En estas habitaciones sucede lo mismo que el humo de las antorchas en el socavón de la mina, el humo se concentra en la habitación y si en esta convivían varias personas hacinadas, el contagio es casi seguro. Los datos etnográficos modernos han documentado la presencia de enfisema pulmonar en mujeres que nunca fumaron, pero en cuyas casas existía la tradicional cocina con fogón, un cuarto de madera, cerrado, con una hornilla de leña instalada en el centro del cuarto. Con la constante inhalación del humo generado por la hornilla, desarrollaron un cuadro clínico de enfisema, el cual produjo predisposición a contraer cualquier tipo de enfermedad respiratoria, una de ellas, la tuberculosis (comunicación personal del maestro Jorge Valdez).

El individuo representado en el entierro 9 quizás formó parte de los dos ambientes, el trabajo en las minas y el uso de fogón en su casa, causando un efecto sinérgico que afectó su salud, haciendo posible el desarrollo de esta infección, que compartió con otros integrantes del asentamiento al que pertenecía, ya que por lo menos tres individuos más tienen huellas de tuberculosis vertebral, diagnóstico que ha sido recientemente confirmado (Hernández, Martínez y Córdova, en preparación).

A manera de conclusiones

La historia de las poblaciones del pasado está rodeada de referencias sobre la presencia de enfermedades que debieron afectar la calidad de vida de las mismas. Desde la bioarqueología, la presencia de tuberculosis en tierras americanas antes de la llegada de los españoles ha sido un tema muy controvertido, olvidando que las bacterias viajan, mutan y se adaptan. Los análisis bioquímicos modernos han permitido, poco a poco, despejar la incógnita de la presencia en América prehispánica no solo de la tuberculosis, también la sífilis y la lepra, enfermedades legendarias a las que se les atribuyó origen en el Viejo Mundo.

En el caso de México, como ya lo explicamos, se reportaron en los últimos cincuenta años, distintos hallazgos de esqueletos con huellas de lesiones asociadas al mal de Pott; sin embargo, la calidad del tejido óseo de estos restos no permitió la realización de análisis bioquímicos para aceptar o rechazar el diagnóstico elaborado a partir de técnicas morfoscópicas, procedimiento ya de por sí difícil para el

caso de poblaciones esquelitizadas, ya que la mayoría de las veces están presentes las huellas de más de un padecimiento.

El caso que aquí analizamos constituye el esqueleto más antiguo del que se tiene un diagnóstico certero de tuberculosis, que permite ir despejando la incógnita a la que se refieren Roberts y Buikstra (2003: 192), al no haber casos confirmados de *M. tuberculosis* en Mesoamérica, y dada la alta frecuencia de esqueletos con este padecimiento en Norteamérica y en América del Sur, se daba una imagen falsa del impacto de esta bacteria entre las poblaciones prehispánicas mesoamericanas.

Referencias bibliográficas

- Alfaro, Martha (2002). "Acercamiento a la vida cotidiana y actividades femeninas de un sector de la población colonial. Análisis de los patrones de actividad". (Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, Mimeo).
- Aufderheide, Arthur y Rodríguez-Martín, Conrado (1998). *The Cambridge Encyclopaedia of Human Paleopathology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Cook, Della (1980). "Appendix C. Schild pathologies". En: Goldstein, L. (ed.), *Mississippian mortuary practices: A case study of two cemeteries in the lower Illinois valley*. Scientific Papers, Evanston, III, pp. 160-163.
- Córdova, Guillermo (2004). *Proyecto arqueológico Valle del río Súchil, Zacatecas y Durango*. Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología del INAH, México.
- Dávalos, Eusebio (1970). "Prehispanic Osteopathology". En: Wauchope, R. (coord.), *Handbook of Middle American Indians*, University of Texas Press, Austin, pp. 68-81.
- Dean, M.; Allikmets, R. y Gerrard, B et al. (1994) "Mapping and sequencing of two yeast genes belonging to the ATP-binding cassette superfamily". En: *Yeast*, N.º 10, Vol. 3, pp. 377-83
- Faulhaber, Johanna (1965). "La población de Tlatilco caracterizada por sus entierros". En: *Homenaje a Juan Comas*. INAH / UNAM, México, pp. 83-121.
- Goodman, Allan y Martin, Debra (2002), "Reconstructing Health Profiles from skeletal Remains". En: Steckel, Richard y Rose, Jerome (coords.), *The Backbone of History. Health and Nutrition of the Western Hemisphere*, Cambridge University Press, New York, pp. 11-60.
- Hernández, Patricia Olga (2008). "¿En qué trabajaron? La investigación osteológica responde". En: *Mirada Antropológica*, N.º 7, Puebla, pp. 52-65.
- (2012). "Los entierros de La Noria: esbozo bioarqueológico". En: Córdova, Guillermo y Martínez, Estela (coords.), *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F., pp. 95-127.
- Hernández, Patricia Olga; Martínez, Estela y Córdova, Guillermo (2012). "Los túmulos funerarios de La Noria, lugar para seres especiales". En: Córdova, Guillermo; Martínez, Estela y Hernández, Patricia Olga (coords.), *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F., pp. 127-140.
- (en preparación). *La bioarqueología de la región de Chalchihuites*. Colección Científica, Serie Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México D. F.
- Isidro, Albert; Malgosa, Assumpció y Castellana, Concepción (2003). "Inicio de la afección osteoarticular". En: Isidro, Albert y Malgosa, Assumpció (eds.), *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Masson, Barcelona, pp. 237-248.

- Jaén, María Teresa; Bautista, Josefina y Hernández, Patricia Olga (2002). "Una muestra de población del Postclásico Tardío. Los Reyes-La Paz, Estado de México". En: *Revista Latinoamericana de Antropología Física*, N.º 3, pp. 43-64.
- Johnson, Allen y Earle, Timothy (2003). *La evolución de las sociedades humanas*. Ariel, Barcelona.
- Kelley, M. y Eisenberg, L. (1987). "Blastomycosis and tuberculosis in early American Indians: A biocultural view". En: *Midcontinental Journal of Archeology*, N.º 12, pp. 89-116.
- McGuire, Randall (1992). *Death, Society and Ideology in a Hohokam Community*. Westview Press, Boulder, Estados Unidos.
- Medrano, Angélica María (1999). "La actividad ocupacional y la persona social en San Gregorio Atlapulco-Xochimilco, época prehispánica (1350-1521 d. C.)". (Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, Mimeo).
- Milner, George. y Smith, Virginia. (1990). "Oneota human skeletal remains". En: Santure, S.; Harn, A. y Esarey, D. (eds.), *Archeological investigations at the Morton Village and Norris Farms 36 cemetery*. Illinois State Museum, Springfield, pp. 111-148.
- Ortner, Donald (2008). "Differential Diagnosis of Skeletal Lesions in Infectious Disease". En: Pinhasi, Ron y Mays, Simon (coords.), *Advances in Human Paleopathology*. West Sussex, John Wiley & Sons, Ltd., New York, pp. 191-214.
- y Putschar, Walter (1981). *Identification of Paleopathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Powell, Mary Lucas (1991). "Endemic treponematosi and tuberculosis in the prehistoric southeastern United States: biological costs of chronic endemic disease". En: Ortner, D. J. y Aufderheide, A. C. (eds.), *Human Paleopathology: Current Synthesis and Future Options*. Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 173-180.
- Roberts, Charlotte y Buikstra, Jane (2003). *The Bioarchaeology of Tuberculosis. A Global View on a Reemerging Disease*. University of Florida Press, Gainesville.
- (2003a). "The Tuberculosis in the New World. An Interpretative Challenge". En: *The Bioarchaeology of Tuberculosis. A Global View on a Reemerging Disease*, University of Florida Press, Gainesville, pp. 187-213.
- Rodríguez, José Vicente (2006). *Las enfermedades en las condiciones de vida de la población prehispánica de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Ruiz, Perla del Carmen; Barrientos, Isaac y Del Castillo, Oana (2012). "Valoración de algunos indicadores de salud y nutrición en los individuos no adultos procedentes de Tamtoc". En: Córdova, Guillermo; Martínez, Estela y Hernández, Patricia Olga (coords.), *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F., pp. 201-232.
- Salas, María Elena (1982). *La población de México-Tenochtitlan*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F.
- Smith, P. y Moss, A. (1994). "Epidemiology of Tuberculosis". En: Bloom, B. (coords.), *Tuberculosis: Pathogenesis, Protection and Control*. American Society for Microbiology, Washington, pp. 47-59.
- Steinbock, Ted (1976). *Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Bone Disease in Ancient Human Population*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield.
- Valenzuela, Gerardo (2004). *El oficio de machetero visto desde los huesos. Análisis de marcas de actividad en un esqueleto del Panteón San Nicolás Tolentino*. Escuela Nacional de Antropología e Historia, México D. F.
- Vincent, Veronique y Gutiérrez, Cristina (1999). "The agent of tuberculosis". En: Pálfi, G; Dutour, O; Deák, J. et al. (coords.), *Tuberculosis: Past and present*. Golden Book Publishers and Tuberculosis Foundation, Budapest/Szeged, pp. 139-143.