



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

TESIS

**Treponematosi y cuidado en la población prehispánica de Xico**

Que presenta:

**Ulises Fuentes Torres**

Que para obtener el título de:

**Licenciado en Antropología con especialidad en Antropología  
Física**

DIRECTORA DE TESIS:

Dra. Abigail Meza Peñaloza

Ciudad Universitaria, Ciudad de México. Abril de 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer primeramente a mi familia por el apoyo que me han brindado a lo largo de toda mi vida; especialmente a mis padres. Gracias a su cuidado y cariño he podido superar numerosos obstáculos y concluir esta licenciatura.

Gracias a la Dra. Judith Lizbeth Ruiz González, a quien considero mi mentora y la persona que me acercó a la osteología, me ha brindado numerosas oportunidades y me hizo apasionarme por esta disciplina. Asimismo, gracias a la Dra. Abigail Meza Peñaloza por abrirme las puertas del Laboratorio de Osteología y darme la confianza de trabajar con la serie osteológica de Xico, gracias por todas sus enseñanzas.

También quisiera agradecer a los profesores e investigadores cuyos aprendizajes me han permitido formarme en la antropología física: Dra. Sandra Guevara, Dr. Carlos Serrano y Dr. José Manuel Arias. También agradezco al arqueólogo Raúl García Chávez por colaborar con la información sobre el contexto arqueológico del sitio de Xico.

Gracias a mis compañeras y compañeros del laboratorio, cuyo compañerismo y amistad valoro muchísimo. Especialmente a Dana, por los días enteros en el laboratorio, compartiendo nuestros aprendizajes, frustraciones y logros. También quisiera agradecer a Monse y Vanessa, quienes trabajaron en el inventario de la serie osteológica de Xico y cuyo esfuerzo contribuyó enormemente a este trabajo.

Gracias a mis amistades de la carrera: Ximena, Mariana, Kelly, Gabriela. Gracias a Carolina por acompañarme en gran parte de este proceso y darme ánimo de superar cada contratiempo.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
CAPÍTULO 1. EL ESTUDIO DE LA SALUD Y LA ENFERMEDAD EN EL PASADO .....	12
Paleopatología.....	12
Lesiones patológicas y enfermedades en los huesos.....	14
Bioarqueología del cuidado.....	33
Limitaciones de la bioarqueología del cuidado.....	34
Conceptos importantes.....	35
Casos de estudio.....	51
CAPÍTULO 2. LAS TREPONEMATOSIS.....	54
Etiología y manifestaciones clínicas de las treponematosis .....	55
Sífilis venérea .....	55
Sífilis congénita.....	62
Frambesía .....	64
Bejel.....	71
Manifestaciones esqueléticas de las treponematosis .....	73
Manifestaciones óseas generales de las treponematosis adquiridas.....	73
Manifestaciones óseas particulares de cada treponematosis adquirida.....	86
Manifestaciones óseas de las treponematosis congénitas .....	89
Teorías sobre el origen y la dispersión de las treponematosis .....	95
Teorías sobre la naturaleza de las treponematosis .....	96
Teorías sobre la dispersión de la sífilis venérea .....	96
Evidencia paleogenómica.....	98
Evidencia de treponematosis en América.....	100
CAPÍTULO 3. CONTEXTO BIOCULTURAL.....	106
Semblanza histórica de la Cuenca de México .....	106
Contexto geográfico .....	106
Periodo precerámico .....	108
Periodo cerámico .....	109
Algunos aspectos bioculturales de las sociedades prehispánicas.....	120
Organización social.....	120

Dinámica familiar .....	122
Actividades de subsistencia.....	123
Salud, enfermedad y medicina entre los nahuas .....	127
Salud y enfermedad .....	127
Medicina nahua.....	130
Las treponematososis en la medicina nahua.....	133
Antecedentes arqueológicos del sitio de Xico .....	134
Recorrido de superficie de Parsons y colaboradores, 1970s .....	137
Recorrido de superficie de Noyola, 1979-1980.....	138
Proyecto Arqueológico Xico 90 .....	138
Estudio osteológico de la población prehispánica de Xico, Murillo.....	139
P.S.A. Cerro de la Mesa y San Martín Xico 2004-2005.....	142
Estudios osteológicos del P.S.A. Cerro de la Mesa y San Martín Xico.....	147
Puntos clave .....	149
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA .....	153
Muestra de estudio y muestra de referencia.....	153
Paso 1: documentación, descripción y diagnóstico .....	155
Documentación .....	155
Descripción.....	156
Diagnóstico.....	167
Paso 2: identificar la discapacidad y la necesidad del cuidado.....	174
Identificación del impacto clínico.....	175
Identificación del impacto funcional.....	176
Paso 3: desarrollar un modelo de cuidado .....	176
Paso 4: interpretación.....	177
CAPÍTULO 5. RESULTADOS .....	179
Muestra de referencia: Preclásico tardío.....	179
Perfil demográfico.....	179
Modificaciones culturales .....	180
Lesiones patológicas.....	180
Características mortuorias .....	181
Muestra de referencia: Posclásico medio .....	182
Perfil demográfico.....	183

Modificaciones culturales .....	184
Lesiones patológicas.....	184
Características mortuorias .....	185
Caso de estudio: Entierro 65 .....	186
Descripción del esqueleto .....	186
Características mortuorias .....	187
Diagnóstico paleopatológico.....	188
Caso de estudio: Entierro 136 .....	198
Descripción del esqueleto .....	198
Características mortuorias .....	200
Diagnóstico paleopatológico.....	202
Caso de estudio: Entierro 188 .....	213
Descripción del esqueleto .....	213
Características mortuorias .....	216
Diagnóstico paleopatológico.....	218
Caso de estudio: Entierro 93 .....	227
Descripción del esqueleto .....	227
Características mortuorias .....	231
Diagnóstico paleopatológico.....	234
Caso de estudio: Entierro 122 .....	241
Descripción del esqueleto .....	241
Características mortuorias .....	246
Diagnóstico paleopatológico.....	248
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN Y COMENTARIOS FINALES .....	266
Análisis de los casos de estudio .....	269
Entierro 93.....	269
Entierro 122.....	272
Entierro 65.....	279
Entierro 136.....	282
Entierro 188.....	286
Comentarios finales.....	288
Posclásico medio .....	289
Preclásico tardío .....	290

Balance y propuestas a futuro .....	291
BIBLIOGRAFÍA.....	292
ANEXO 1 .....	323
ANEXO 2 .....	325

## INTRODUCCIÓN

Para la antropología, la diversidad y el comportamiento humano han sido dos temas clave a lo largo de su historia como disciplina. Comprender ambos aspectos en poblaciones contemporáneas y antiguas es valioso para dilucidar nuestra historia biológica y cultural. No obstante, hacer esto en las poblaciones del pasado es una tarea complicada, para la cual la antropología biológica y la arqueología han generado múltiples herramientas para analizar los vestigios materiales que han prevalecido con el paso del tiempo y que se han recuperado a través de proyectos arqueológicos.

El cuidado es uno de los aspectos más controversiales del comportamiento que han sido analizados a través de la arqueología y de la antropología física en poblaciones del pasado. Dettwyler (1991) relaciona este tema con la compasión, el cual se considera bastante subjetivo e inaccesible mediante el registro arqueológico sin incurrir en la especulación. La discapacidad es otro tema que resultó controversial, dado que la experiencia de los impedimentos físicos depende de múltiples factores bioculturales complejos, a la mayoría de los cuales no es posible aproximarse (Kristjánsdóttir y Walser, 2021).

Sin embargo, en el registro arqueológico es común encontrar individuos que padecieron impedimentos que muy probablemente afectaron su salud y la relación con su medio biocultural. La necesidad de tratar de bosquejar este ámbito del comportamiento en el pasado era evidente. Por lo que durante las últimas décadas se ha renovado el interés por analizar ambos aspectos: la discapacidad y el cuidado (Gowland, 2017; Oxenham y Willis, 2017; Tilley, 2017; Zuckerman et al., 2019). Un enfoque desarrollado para aproximarse a este campo de estudio es la bioarqueología el cuidado, propuesta por Lorna Tilley (2015).

El resurgimiento del interés por el cuidado en las poblaciones del pasado ha tenido por desenlace un mayor número de estudios en múltiples sitios y temporalidades (Maczak y Kozłowski, 2017; Solari et al., 2020; Tilley, 2015e; Tilley y Nystrom, 2019; Tilley y Oxenham, 2011). Una de las reflexiones más importantes a las que se ha llegado con estos análisis es que el cuidado ha sido un comportamiento constante en *Homo sapiens* durante miles de años. Cuidar de los miembros del grupo que lo necesitan, tales como infantes, ancianos o enfermos, es una estrategia beneficiosa para asegurar la salud y la supervivencia

de una población, pues todos los seres humanos en algún punto de sus vidas necesitan recibir cuidado de otros individuos (Doat, 2017; Gowland, 2015; Tilley, 2017).

Hoy en día ya no se discute acaloradamente si existía o no el cuidado en las poblaciones antiguas, tal como hace algunas décadas se hacía. En cambio, el objetivo actual de estudiar el cuidado en estos contextos es tratar de indagar cómo se gestaba este cuidado y las condiciones bioculturales que lo favorecían y limitaban. Empezar esta tarea constituye un ejercicio reflexivo útil para conocer más sobre el comportamiento de las poblaciones humanas en la antigüedad.

La presente tesis se originó teniendo en cuenta lo anterior, con el interés de investigar las formas del cuidado en la población prehispánica de Xico. Este asentamiento se ubica en lo que solía ser una isla en medio del lago de Chalco, al sureste de la Cuenca de México. De acuerdo con la investigación arqueológica, Xico fue un sitio con una constante ocupación humana desde el periodo Preclásico medio hasta el Posclásico tardío, gracias a su riqueza ecológica y a su localización estratégica en la región (Murillo Rodríguez, 1996).

La fuente primaria de información son los esqueletos humanos provenientes de un salvamento arqueológico realizado en el sitio de Xico, los cuales se resguardan actualmente en el Laboratorio de Osteología del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. En total se contabilizan 243 entierros humanos, tanto primarios como secundarios, entre los cuales se han identificado más de 300 individuos. En estudios preliminares de la colección ósea se ha identificado un individuo que posiblemente padeció de una treponematosi, pues su esqueleto presenta lesiones consistentes y diagnósticas de esta (García Chávez, Vélez Saldaña, y Mendoza Rosas, 2008).

Las treponematosi son un grupo de cuatro enfermedades causadas por bacterias del género *Treponema*: pinta, bejel, frambesía y sífilis venérea. Las tres últimas pueden producir lesiones en el esqueleto y síntomas capaces de mermar considerablemente la salud de quienes las padecen. La etapa tardía de dichas enfermedades es capaz de generar alteraciones severas en la anatomía y en las funciones corporales, lo cual puede conducir a un impedimento físico. Algunas de dichas alteraciones son: fracturas patológicas, ceguera, sordera, parálisis, deterioro neurológico, etc. (Aufderheide et al., 1998a; Perine et al., 1984; Radolf et al., 2015; Zuckerman et al., 2019).

Por ello, para investigar el cuidado en la población prehispánica de Xico se decidió enfocarse en el caso de las treponematosi. Específicamente, la manera en que pudieron haber afectado a la salud de los individuos del sitio a lo largo del tiempo, pues son enfermedades crónicas que pudieron ser discapacitantes; por lo que es probable que quienes las padecían requirieron del cuidado de otras personas para sobrevivir. En este sentido, la pregunta de investigación que dispara la presente tesis es la siguiente: ¿Cómo pudo ser el cuidado que recibían los individuos que padecieron treponematosi en la población prehispánica de Xico?

Para responder a esta pregunta se analizarán los posibles casos de esqueletos que muestren lesiones consistentes con treponematosi. Para lograrlo, la presente investigación se apoyará en la paleopatología: un campo de estudio enfocado en estudiar las enfermedades en el pasado (Ortner, 2003a). Con el objetivo de identificar los posibles individuos con treponematosi en la serie osteológica de Xico se ha realizado una revisión general de los materiales, tras la cual se registraron cinco posibles casos, tres de ellos son del periodo Preclásico tardío: un infante, un niño y una mujer adulta; mientras que dos son del periodo Posclásico medio: dos mujeres adultas. Estos cinco individuos constituyen la muestra de estudio en la que se centrará la tesis.

La forma en la que se abordará la pregunta de investigación será mediante la bioarqueología del cuidado. Esta perspectiva teórico-metodológica servirá como marco de referencia para estudiar el cuidado en la población e interpretar los resultados. La bioarqueología del cuidado parte del estudio biocultural del comportamiento humano para integrar la información arqueológica con la obtenida desde la osteología y bosquejar cómo pudo haber sido el cuidado recibido por una persona que padeciera un impedimento físico (Tilley, 2015c, 2017). Para lograrlo, se dispone del índice del cuidado, el cual es el marco metodológico de esta rama de la bioarqueología y consta de los siguientes pasos (Tilley, 2015g, 2015f; Tilley y Cameron, 2014):

- Paso 1: consiste en obtener toda la información necesaria sobre el contexto arqueológico del que provienen los entierros analizados (documentación) y sobre los mismos entierros (descripción). Además, se requiere realizar un diagnóstico paleopatológico para diagnosticar cual es la enfermedad que probablemente afectó a los individuos bajo estudio (diagnóstico)

- Paso 2: con base en el diagnóstico obtenido, se identifican cuáles son los síntomas asociados a la enfermedad y definir si esta pudo o no causar un impedimento físico en el individuo que requiriera cuidado, tomando en cuenta la severidad de las lesiones y el impacto funcional asociado a ellas.
- Paso 3: en caso de que sí se haya identificado la posibilidad de que el individuo padeciera un impedimento físico, se procede a modelar las formas de cuidado que recibiera el individuo tomando en cuenta lo que se sabe de la enfermedad, del individuo y de su contexto
- Paso 4: para finalizar con el análisis, este paso consiste en ofrecer una interpretación sobre lo que se ha observado

Tras haber definido la pregunta de investigación y el marco teórico-metodológico que se usará para responderla, a continuación se enuncian los objetivos generales de la presente tesis:

- Identificar la presencia o ausencia de treponematosi s en la población prehispánica de Xico
- Modelar cómo pudo haber sido el cuidado proporcionado a las personas que padecieran treponematosi s en la población prehispánica de Xico

Mientras que los objetivos particulares son los siguientes:

- Diagnosticar las posibles enfermedades que padecieron los individuos pertenecientes a la muestra de estudio mediante la paleopatología
- Evaluar el tipo de cuidado que era brindado a los individuos enfermos de treponematosi s siguiendo el Índice de cuidado
- Bosquejar las implicaciones bioculturales que tuvo brindar y recibir cuidado en la población prehispánica de Xico
- Identificar si hay diferencias en el cuidado recibido entre los individuos que conforman la muestra de estudio

La hipótesis que se plantea para la presente investigación es que en la población prehispánica de Xico los individuos que padecieron treponematosi s recibieron cuidado para sobrellevar

los síntomas y alteraciones causadas por la enfermedad. Esto supone otra hipótesis, la cual es que las treponematosi s eran enfermedades endémicas en la región.

Cabe mencionar que durante varias décadas, la distribución y el origen de las treponematosi s en el pasado fue fuente de debate debido a la falta de evidencia. Sin embargo, hoy en día se reconoce que dichas enfermedades ya se encontraban presentes entre las poblaciones prehispánicas de Mesoamérica previo al contacto con el Viejo Mundo. Aun así, se mantienen algunas incógnitas al respecto, sobre todo porque no se ha podido dilucidar cuál de las tres enfermedades (bejel, frambesía o sífilis venérea) es la que se presentaba (Cook y Powell, 2005; Muñoz Reyes y Márquez Morfín, 2021; Steinbock, 1976).

Como se pudo ver, tratar de bosquejar el cuidado en una población antigua requiere de mucha información de diversa índole. Esta se presenta a lo largo de seis capítulos, los cuales se han diseñado tomando en cuenta las necesidades metodológicas del índice del cuidado.

En el primer capítulo se establece el marco teórico de referencia que será usado. Se define en qué consiste la paleopatología y se describen algunas enfermedades que también pueden causar lesiones óseas y que serán consideradas para realizar el diagnóstico paleopatológico del paso 1 del índice de cuidado. Además, se detallan las bases teóricas, los conceptos y algunos antecedentes de la bioarqueología del cuidado.

En el segundo capítulo se desglosan las manifestaciones clínicas, las lesiones óseas, las teorías y los antecedentes sobre las treponematosi s. Describir las lesiones óseas de estas enfermedades facilitará el diagnóstico del paso 1 del índice de cuidado, mientras que enunciar sus manifestaciones clínicas ayudará a identificar los posibles impedimentos físicos que causen estos padecimientos, lo cual será necesario para el paso 2.

En el tercer capítulo se hace la documentación del sitio arqueológico de Xico y de la Cuenca de México en el periodo prehispánico, lo cual forma parte del paso 1. Entre los datos que se brindan están los siguientes: breve semblanza histórica de la región, contexto ecológico y geográfico, tipo de organización social y estrategias de subsistencia. Del mismo modo, se aborda brevemente la forma en que se concebía la salud, la enfermedad y la medicina en la Cuenca de México en el periodo Posclásico. Finalmente, aquí se presenta la información

disponible sobre el salvamento arqueológico del que provienen los entierros analizados y sobre Xico.

El cuarto capítulo corresponde a la metodología. Aquí se expone de forma detallada el índice de cuidado en cada una de sus etapas. Lo cual incluye los métodos usados para obtener el perfil biológico de los individuos, identificar algunos rasgos en el esqueleto y realizar el diagnóstico paleopatológico. A su vez, se describe la forma en que se delimitó la muestra de estudio.

En el quinto capítulo se dan los resultados de la descripción y del diagnóstico de cada uno de los casos de la muestra de estudio, parte del paso 1. Finalmente, en el sexto capítulo se agrupan los pasos 2, 3 y 4 del índice de cuidado; para lo cual se retoma la información obtenida en los capítulos anteriores para bosquejar cómo pudo ser el cuidado en la población de Xico.

## **CAPÍTULO 1. EL ESTUDIO DE LA SALUD Y LA ENFERMEDAD EN EL PASADO**

En el presente capítulo se revisan dos temas. Primero, se proporciona una introducción a la paleopatología y su utilidad para investigar la salud y la enfermedad en las poblaciones del pasado a través de sus restos óseos. A su vez, se describen brevemente las enfermedades que pueden dejar secuelas en los huesos consistentes con las observadas en la muestra de estudio. Segundo, se desglosa el marco teórico de la tesis: la bioarqueología del cuidado. Se discuten los conceptos necesarios para comprender dicho modelo, tales como: salud, enfermedad, cuidado, discapacidad, impedimento físico y agencia; y se revisan dos estudios de caso para ver el alcance y la aplicación de este enfoque.

### **Paleopatología**

La paleopatología se encarga del estudio de las enfermedades en los organismos antiguos. Ortner (2003: 8) menciona que: “paleopathology encompasses the study of disease, both human and nonhuman, in antiquity using a variety of different sources including human mummified and skeletal remains, ancient documents, illustrations from early books, painting and sculpture from the past, and analysis of coprolites”.

Por su parte, Zuckerman y colaboradores (2011: 34) señalan que:

Contemporary paleopathology investigates the evolution of human diseases, the dynamic interactions between human societies and infectious and noninfectious disease, and ways in which humans have adapted to changes in their environments. It provides primary evidence for the state of health of humans and their ancestors, is empirical and multidisciplinary, and, by combining biological, cultural, ecological, and epidemiological data, it has to a certain extent become wide-ranging and holistic.

La paleopatología es un área de estudio integral y multidisciplinaria que busca entender la relación de los seres humanos con las enfermedades en el pasado para comprender aspectos de dichas relaciones en el presente. Así, su objetivo es reconstruir la historia biocultural de las enfermedades, entender el impacto que tenían en diferentes poblaciones humanas, y las formas en que se han tratado y pueden ser tratadas a futuro.

El estudio de las enfermedades en poblaciones humanas del pasado puede ayudar a comprender fenómenos sociales complejos, como la discapacidad y el cuidado de la salud. Sin embargo, antes es necesario identificar correctamente las lesiones que dejan los padecimientos (Grauer y Buikstra, 2019). Por ello, en muchas ocasiones la paleopatología y la osteología van de la mano, pues es común encontrar restos óseos humanos con rastros de enfermedades o condiciones que afectaban a la salud.

Son muchas las enfermedades que aquejan al ser humano y que producen alteraciones en el funcionamiento o la estructura de su organismo. No obstante, solo algunas son capaces de causar alteraciones patológicas en los huesos, las cuales son consecuencia de transformaciones, alteraciones o desviaciones en la fisiología de las células óseas, en el crecimiento, la homeostasis o el metabolismo óseo (Klaus, 2015; Klaus y Lynnerup, 2019). Además, se ha comprobado que los huesos tienen un rango muy limitado de respuestas fisiológicas ante la enfermedad, como destrucción y formación de tejido o desarrollo anormal de la estructura o el tamaño óseo (Zuckerman et al., 2011).

Por un lado, la formación anormal de hueso produce *lesiones proliferativas o blásticas*, cuando los osteoblastos (células encargadas de la producción de hueso) comienzan a depositar capas de hueso nuevo en la superficie endostal (osteomielitis) o periostal del hueso (periostosis). Esto sucede cuando, debido a traumatismos o inflamación de tejidos (por procesos infecciosos, metabólicos, etc.), se activa el potencial osteogénico de los osteoblastos como una forma de reparar los tejidos (Klaus y Lynnerup, 2019).

Por otro lado, la destrucción anormal de hueso produce *lesiones destructivas o líticas* cuando los osteoclastos (células encargadas de la reabsorción de hueso) u otros organismos o tejidos inflamatorios comienzan a destruir el tejido óseo. Esto es causado por diversos motivos, pero principalmente se debe a la inflamación (respuesta del sistema inmune ante agentes patógenos), la cual puede ser séptica, granulomatosa, tóxica o reactiva. En algunas ocasiones, las lesiones destructivas y las proliferativas pueden suceder al mismo tiempo en el mismo hueso, originando lo que se denomina *lesiones mixtas* (Klaus y Lynnerup, 2019).

Por último, las alteraciones en la forma y el tamaño producen deformaciones y cambios en el tamaño de los huesos, respectivamente. Esto se origina principalmente por alteraciones en el metabolismo o en el crecimiento de los huesos, causadas mayormente por enfermedades

metabólicas, modificaciones biomecánicas, condiciones genéticas o problemas en el desarrollo embrionario. Cabe mencionar que los traumatismos también pueden alterar la forma y el tamaño de los huesos (Klaus y Lynnerup, 2019).

### **Lesiones patológicas y enfermedades en los huesos**

Para la presente tesis, es necesario describir brevemente aquellas enfermedades que generan lesiones patológicas similares a las que se producen en las treponematosis y que sean consistentes con lo observado en la muestra esquelética de Xico. Solo se seleccionaron las enfermedades cuya presencia es posible en Mesoamérica previo al contacto con los españoles. Asimismo, la descripción de las treponematosis se realizará de forma amplia en el siguiente capítulo.

#### *Periostosis primaria*

El concepto *periostosis* o *periostitis* hace referencia a la formación de tejido óseo anormal en la superficie externa de los huesos, debajo de donde se encontraba el periostio en vida. La periostosis se produce como una reacción ante cambios patológicos en el hueso subyacente o en el periostio, debido a que en este último se encuentran osteoblastos sensibles a los estímulos fisiológicos. Cabe mencionar que el padecimiento de periostosis suele estar acompañado de dolor en los huesos (Roberts, 2019).

A grandes rasgos, la periostosis se presenta de dos formas. En la primera, se encuentra el *hueso tejido o inmaduro (woven bone)* que consiste en la formación inicial de hueso irregular de apariencia porosa o estriado que en ocasiones presenta una coloración distinta, más oscura; este tipo de periostosis representa la reacción primaria del hueso y se forma cuando la infección está activa (figura 1.1A). En la segunda, el *hueso lamelar o maduro* es la reacción secundaria del hueso y suele observarse cuando la infección es crónica y hay remodelación ósea (figura 1.1B) (Ortner, 2008).

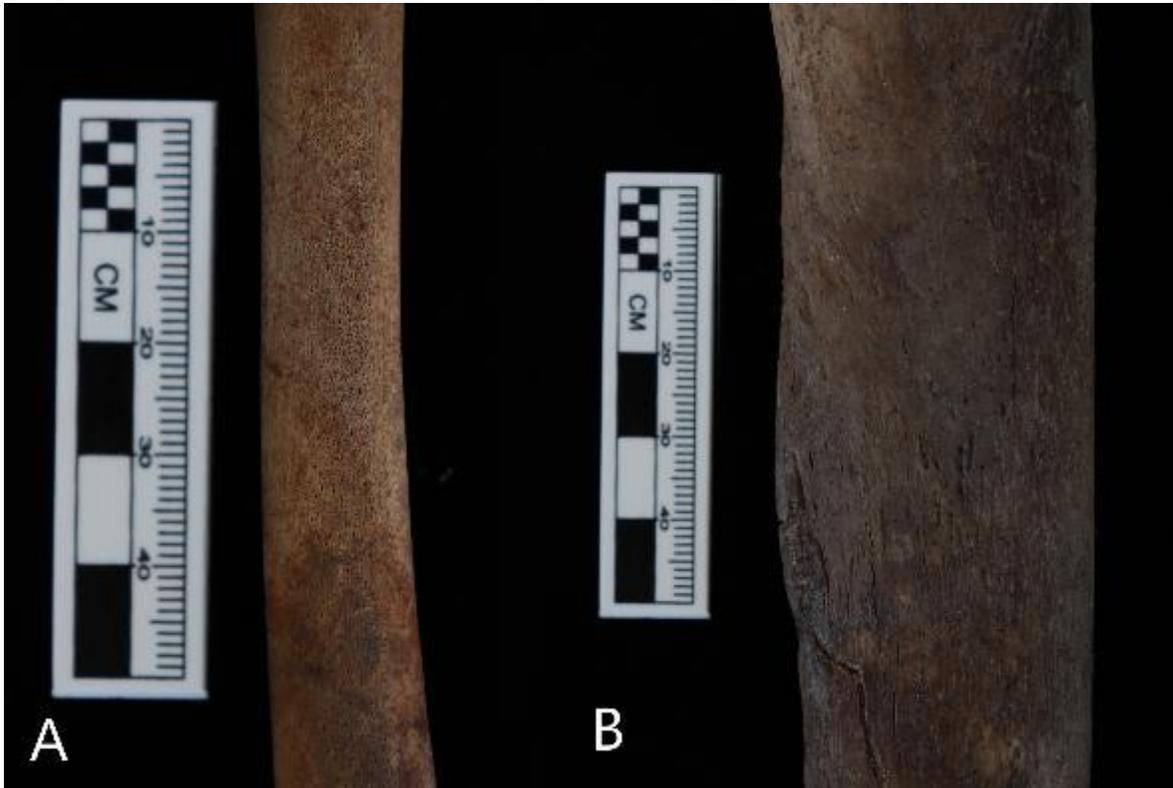


Figura 1.1. Periostosis: hueso inmaduro (A) y maduro (B). Fotografías propias

En cambio, la *periostosis primaria* hace referencia a aquellos casos donde un esqueleto presenta periostosis en una o más zonas como resultado de una infección o un traumatismo pero no es posible asociarlo a una patología específica, como treponematosi o escorbuto. Se trata de una de las condiciones más frecuentes en las series óseas (Roberts, 2019).

Es importante diferenciar entre periostosis y periostosis primaria. La periostosis es un tipo de lesión proliferativa muy común y se asocia a una gran cantidad de condiciones patológicas y no patológicas. Mientras que la periostosis primaria se considera un trastorno óseo inespecífico, puesto que no se ha identificado su etiología. Suele ser más común en los huesos largos y en raras ocasiones es simétrico o bilateral (Roberts, 2019).

#### *Osteomielitis piógena*

La osteomielitis piógena es una infección causada por bacterias piógenas formadoras de pus que provocan la inflamación de la médula ósea; tales como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes*, aunque muchas otras pueden producir la misma respuesta. Las bacterias piógenas tienen una distribución mundial (Aufderheide et al., 1998a).

En la literatura clínica actual se reporta que es común en individuos que tienen un sistema inmunológico debilitado o que han experimentado traumatismos que involucraron la ruptura de la piel (Aufderheide et al., 1998a). Es mucho más común en infantes (menores de 2 años) y niños (entre 8 y 12 años), mientras que en adultos solo es frecuente entre ancianos. En el pasado, esta enfermedad tenía una tasa de mortalidad de hasta el 20%, mientras que en aquellos casos donde el individuo sobrevivía, podía volverse crónica (Roberts, 2019).

La infección se produce cuando las bacterias entran en el cuerpo a través de cortes o fracturas expuestas. Si el sistema inmunológico se encuentra debilitado y no es capaz de eliminar a las bacterias, estas se multiplican y diseminan por el cuerpo para infectar otros tejidos y órganos. Suele afectar especialmente a los huesos largos de las extremidades, cerca de la metáfisis, causando una infección aguda o crónica (Aufderheide et al., 1998a; Resnick, 2002).

En la infección aguda, las bacterias invaden los huesos largos y producen formación masiva de hueso nuevo anormal en la cavidad medular (osteomielitis), bloqueando el flujo sanguíneo y provocando la necrosis de la corteza del hueso. El tejido óseo muerto es encapsulado en la cavidad medular y se le denomina *secuestro*, mientras que en el periostio se comienza a formar hueso nuevo para dar soporte estructural, dicho hueso presenta una forma anormal, dando la apariencia de un cascarón denominado *involucrum*. La presencia de las bacterias y del secuestro generan pus, la cual induce la perforación de la corteza para ser drenada, dichas aperturas se denominan *cloacas*. La combinación de estos cambios patológicos en los huesos conduce a una morfología muy característica (figura 1.2A) (Aufderheide et al., 1998; Resnick, 2002; Roberts, 2019).

La osteomielitis puede generar distintas manifestaciones dependiendo de la edad de la persona infectada. Por un lado, en infantes es común que la afectación se extienda a las articulaciones; aunque los secuestros y las cloacas son poco comunes. Por otro lado, en niños es común la formación de secuestros, involucrum y cloacas; sobre todo en los huesos largos de las extremidades, las clavículas, la pelvis y el calcáneo (anexo 1). Por último, en adultos es rara la osteomielitis, salvo en la columna vertebral (donde suele afectar tanto al cuerpo como al arco neural), además de que es rara la formación de secuestros o involucrum (Aufderheide et al., 1998a; Resnick, 2002).



Figura 1.2. Osteomielitis piógena: formación de secuestros, *involucrum* y cloacas (A), absceso de Brodie (B) y osteomielitis esclerosante de Garré (B). Imágenes tomadas de Roberts (2019)

En los casos donde la osteomielitis se vuelve crónica, los huesos experimentarán una serie de procesos de remodelación, por lo que pueden presentar expansiones. En algunos casos se presentan los denominados *abscesos de Brodie* que son cavidades dentro de los huesos en donde se encapsulan las bacterias y la pus (figura 1.2B). Estos abscesos suelen tener un diámetro de entre 1 y 3 centímetros y se encuentran cerca de las metáfisis, sobre todo en individuos subadultos (Roberts y Buikstra, 2019; Steinbock, 1976).

Por otra parte, en pocos casos se ha descrito la osteomielitis crónica no supurativa u *osteomielitis esclerosante de Garré*, en la cual no se observa formación de pus ni tampoco los cambios óseos de la infección aguda. En cambio, la característica principal de esta condición son las lesiones proliferativas en la cavidad medular y el periostio que producen la expansión fusiforme de la diáfisis de los huesos largos (figura 1.2C), en ocasiones con pequeñas cloacas: cambios muy similares a los de las treponematosis (Resnick, 2002; Steinbock, 1976).

## *Tuberculosis*

La tuberculosis es una infección aguda o crónica causada por bacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, al cual pertenecen las especies *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum* y *M. canetti* (Roberts y Buikstra, 2019). En algunos momentos históricos se le ha llamado “peste blanca” por afectar predominantemente a niños (Roberts y Buikstra, 2003). Se ha documentado su presencia en restos óseos y momificados desde hace miles de años en sitios de Egipto, Japón y Europa. También hay casos en Sudamérica (Perú, Colombia y Chile) desde aproximadamente 1,500 años y en Norteamérica desde hace 1,000 (Roberts y Buikstra, 2003; Tilley y Nystrom, 2019). En Mesoamérica se han reportado casos de tuberculosis en Tamtoc (Hernández Espinoza, 2013), Chalchihuites (Martínez Mora et al., 2014) y Tlatelolco (Blevins, 2021).

La transmisión de la tuberculosis tiene dos posibles rutas. Por un lado, en la ruta respiratoria se transmite por medio de gotículas cargadas de bacterias que son expulsadas de los pulmones de una persona infectada hacia alguien no infectado, lo cual puede suceder al toser, estornudar o hablar; produciéndose así un foco primario de infección en los pulmones. Por otro lado, en la ruta gastrointestinal se transmite a través del consumo de alimentos de origen animal contaminados con la bacteria; provocando un foco primario de infección en los intestinos (Roberts y Buikstra, 2019).

Es importante mencionar que muchas personas suelen contagiarse de tuberculosis pero solo muy pocas experimentan síntomas y aún menos mueren a causa de ellos. Como sucede con cualquier enfermedad infecciosa, cuando una población se expone por primera vez a la tuberculosis, suele haber muchas muertes rápidas sin dejar lesiones en el esqueleto. Pero cuando la enfermedad ya ha estado presente en la población por mucho tiempo, puede haber una respuesta inmunitaria más efectiva entre los individuos, lo que facilita la supervivencia a la enfermedad hasta etapas crónicas en las que aparecen lesiones óseas (Roberts y Buikstra, 2003).

La tuberculosis suele consistir en dos fases. La *tuberculosis primaria* se caracteriza por la multiplicación bacteriana y su propagación hacia el sistema linfático, produciendo focos regionales de infección cercanos al foco primario, es decir, adyacentes a los pulmones o a los intestinos. En esta fase puede haber inflamación granulomatosa y necrosis de los tejidos; la

cual puede sanar dejando una cicatriz fibrosa calcificada o erosionar los órganos cercanos. En los pulmones, esta última posibilidad puede conducir a neumonía. Sin embargo, en muchos casos la fase primaria suele ser asintomática (Aufderheide et al., 1998a).

La *tuberculosis secundaria* puede ser la consecuencia de una depresión en el sistema inmunológico del huésped; esto permite la diseminación bacteriana a través del torrente sanguíneo a áreas cercanas, o incluso invadir órganos distantes del foco primario, lo cual se conoce como *tuberculosis miliar*. En esta etapa se observan los síntomas y signos más alarmantes. Puede haber necrosis de los pulmones y hemorragias que desencadenan en tos con sangre, al igual que meningitis tuberculosa; ambas condiciones pueden ser letales y son más comunes en niños (Aufderheide et al., 1998a).

En lo que respecta al sistema óseo, las afectaciones suelen suceder durante la diseminación hematológica de las bacterias. Los bacilos prefieren aquellos huesos donde hay médula ósea roja, tal como las vértebras, las costillas, el esternón, las metáfisis y epífisis (Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2003), lo cual produce un patrón distintivo de lesiones (anexo 1).

Quizás la lesión ósea más característica de la tuberculosis es la *enfermedad de Pott*, denominada así en honor al científico Percival Pott, quien la describió por primera vez. Esta lesión suele suceder en entre 25 y 50 % de los casos de tuberculosis ósea. Se trata de la destrucción lítica de los cuerpos vertebrales, que suele iniciar en la porción anterior en forma de un absceso que va destruyendo el tejido trabecular hasta vaciar el cuerpo; como consecuencia, este ya no es capaz de soportar el peso y colapsa, produciendo la angulación anterior de la columna y cifosis (figuras 1.3A y 1.3B). Cabe mencionar que los arcos neurales suelen mantenerse intactos (Aufderheide et al., 1998; Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019).

Esta lesión suele involucrar al menos dos vértebras contiguas de la región lumbar y la porción baja de la región torácica, especialmente entre T8 y L4. Se acompaña de dolor de espalda, fiebre, rigidez y sensibilidad. Mientras que en etapas avanzadas (donde ya hubo colapso vertebral) puede producirse paraplejía, paresis y marcha espástica (Roberts y Buikstra, 2003). En algunos casos la infección puede propagarse a los tejidos blandos adyacentes, específicamente al músculo psoas, produciendo un absceso de gran tamaño a lo largo del

recorrido de este músculo, el cual erosiona los tejidos óseos adyacentes e incluso puede osificarse (Roberts y Buikstra, 2019).

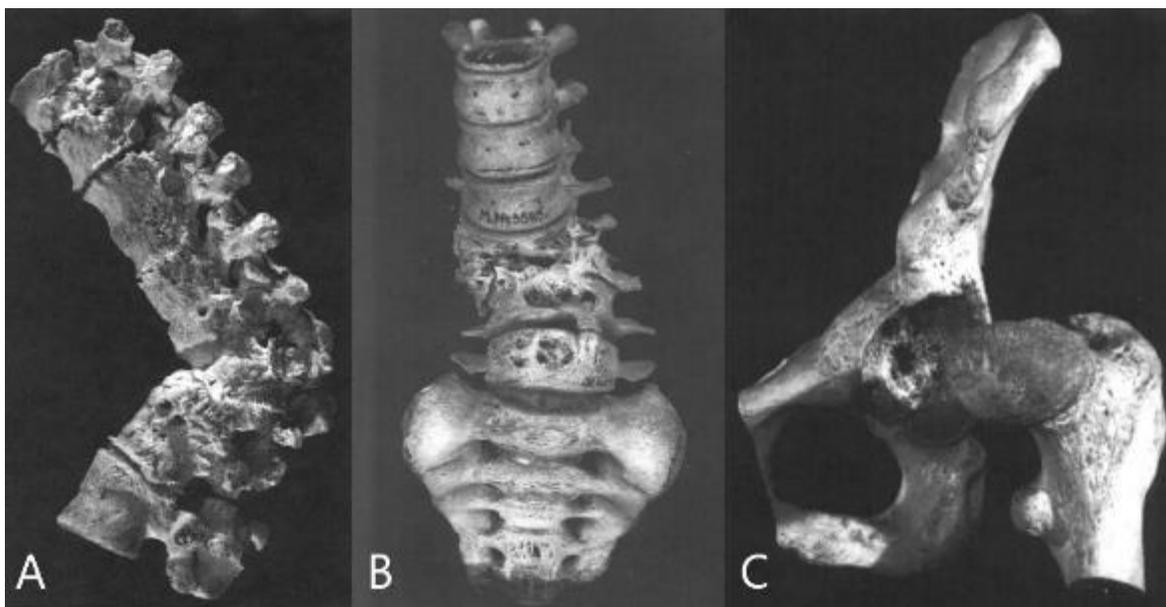


Figura 1.3. Lesiones óseas causadas por tuberculosis: enfermedad de Pott (A y B) y alteración articular (C). Imágenes tomadas de Roberts y Buikstra (2019).

La tuberculosis ósea afecta muy frecuentemente (90% de los casos) las articulaciones de mayor tamaño, tales como la cadera, la rodilla, el tobillo, el hombro y el codo. Los cambios patológicos más marcados son: osteopenia, erosión marginal del hueso, destrucción del hueso subcondral y formación de hueso nuevo mínima (figura 1.6C). La destrucción de los tejidos blandos y óseos puede producir eburnación e inclusive el anquilosamiento de la articulación (Aufderheide et al., 1998a).

Algunos autores (Blevins, 2021; Roberts y Buikstra, 2003) han mencionado que en los casos donde la tuberculosis pulmonar conduce a una pleuritis es común encontrar lesiones patológicas en el aspecto interno de las costillas, tales como placas de tejido nuevo (periostosis), erosión del tejido cortical y expansiones. Sin embargo, no se considera que estas lesiones sean patognómica de la tuberculosis, pues también suceden en otras enfermedades como la sífilis venérea (Aufderheide et al., 1998a).

La tuberculosis no suele afectar a las diáfisis de los huesos largos. Sin embargo, en los niños se suele presentar la lesión denominada *spina ventosa*, que consiste en el engrosamiento y la

elevación del periostio, así como osteomielitis y erosión cortical en las diáfisis de los huesos tubulares de las manos y los pies. Estas alteraciones producen la inflamación de los dedos y en ocasiones conducen a fracturas patológicas, aunque suelen evitar las articulaciones interfalángicas.

### *Micosis*

Las *micosis sistémicas* son aquellas infecciones por hongos que invaden los órganos y tejidos subcutáneos, pudiendo incluso afectar el esqueleto. Se reconocen diversas especies de hongos capaces de dejar afectaciones esqueléticas; sin embargo, las lesiones óseas que producen son muy similares y es muy difícil diferenciarlas entre sí a nivel paleopatológico (Ortner, 2008). Algunas de las micosis que podrían haber estado presentes en Mesoamérica son: *blastomicosis*, *paracoccidioidomicosis*, *coccidioidomicosis* y *micetoma* (Grauer y Roberts, 2019).

Las micosis se contagian de dos formas. La primera es por la inhalación de esporas a través de la nariz, lo que produce la infección en los pulmones y que podría conducir a la diseminación a otros tejidos. En estos casos, la afectación a los huesos suele ser aleatoria, pudiendo afectar a solo uno o unos cuantos huesos. La segunda consiste en la entrada de esporas al cuerpo a través de una herida abierta que permite el acceso a los tejidos subcutáneos y puede causar una infección en los tejidos adyacentes o la diseminación (Ortner, 2003c). Por ello, los huesos afectados suelen ser los que estaban cercanos al punto de infección.

Las micosis suelen producir destrucción en los huesos y en menor frecuencia proliferación ósea. Las lesiones destructivas suelen ser líticas y tienen bordes afilados con poca remodelación ósea (figura 1.4). En las micosis hay mayor afectación en los elementos óseos donde abunda el tejido esponjoso, como lo son las epífisis de los huesos largos, los huesos cortos y las vértebras. El patrón de distribución de estas enfermedades consiste usualmente en un foco solitario o en múltiples sitios de afectación ósea, en ocasiones bilateral pero raramente simétrico (anexo 1) (Grauer y Roberts, 2019).

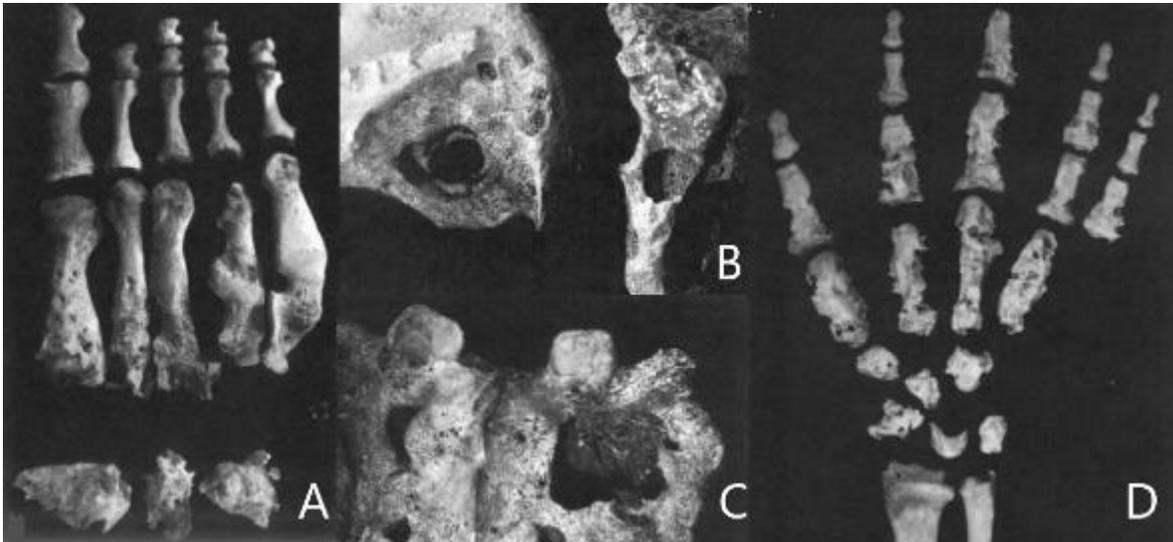


Figura 1.4. Lesiones destructivas causadas por micosis. Imágenes tomadas de Grauer y Roberts (2019)

Debido a la preferencia de las micosis por los huesos con tejido esponjoso y a su tendencia a generar lesiones destructivas, en algunas es común la cavitación, destrucción y colapso de los cuerpos vertebrales (especialmente de las vértebras torácicas y lumbares), produciendo cifosis, tal como sucede en la tuberculosis. Sin embargo, a diferencia de ésta, en las micosis sí se suele afectar a los arcos neurales. Además de que su distribución en el esqueleto y en las articulaciones es más restringida (Grauer y Roberts, 2019).

#### *Enfermedad de Paget*

La enfermedad de Paget es una alteración ósea crónica de etiología compleja que involucra tanto mutaciones en diversos genes como la presencia del virus *Paramyxoviridae* (Grauer y Roberts, 2019). Actualmente es más común en hombres adultos de más de 40 años y se registra con mayor frecuencia en países de Europa occidental. Entre sus síntomas más comunes se encuentran: dolor (en cabeza, cadera y articulaciones), pérdida de audición, aumento del tamaño de la cabeza, deformidad y curvatura de la columna, etc. (Favus y Vokes, 2018).

La enfermedad se caracteriza por un incremento excesivo en la tasa de remodelación ósea. Los cambios iniciales consisten en actividad osteoclástica anormal que produce lesiones destructivas por resorción ósea. Posteriormente, para recompensar dicha pérdida ósea, los

osteoblastos depositan cantidades excesivas de hueso nuevo irregular y mal organizado. Esto genera una apariencia porosa característica que asemeja a la piedra pómez (Grauer y Roberts, 2019). Radiológicamente, se observan lesiones líticas y osteopenia en etapas tempranas. Mientras que en etapas tardías hay engrosamiento cortical, esclerosis y aumento del tamaño de los huesos (Favus y Vokes, 2018; Resnick, 2002).

Este padecimiento puede afectar uno o varios huesos pero no al esqueleto completo. Los huesos más afectados son la pelvis, fémures, cráneo, tibia, vértebras lumbares y torácicas, clavículas y costillas; en ese orden (anexo 1). En el cráneo, el remodelado óseo puede producir el engrosamiento de las tablas interna y externa de la bóveda (figura 1.5A) y raramente lesiones proliferativas en la región facial (1.5B). Mientras tanto, en los huesos largos las lesiones suelen iniciar como focos de resorción ósea anormal en la corteza; seguidos por lesiones proliferativas que generan el engrosamiento masivo, además de que en ocasiones hay deformaciones en la diáfisis (figura 1.5C)). Del mismo modo, en las vértebras y huesos planos puede haber lesiones proliferativas (Grauer y Roberts, 2019; Resnick, 2002).

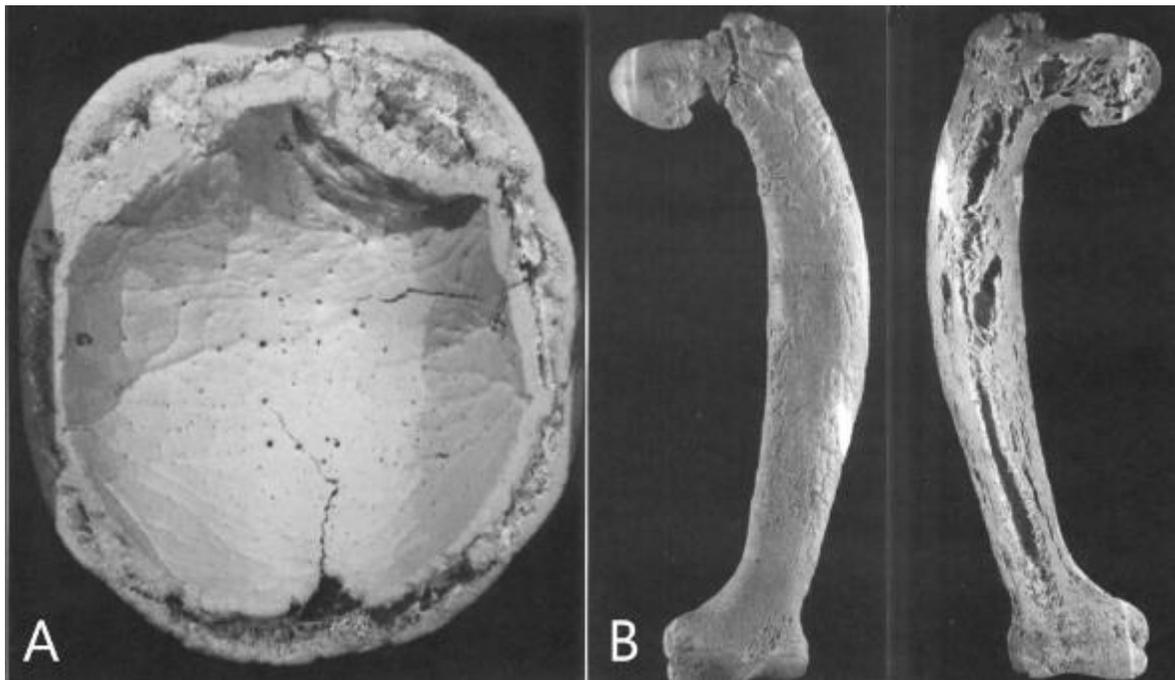


Figura 1.5. Lesiones causadas por enfermedad de Paget. Imágenes tomadas de Grauer y Roberts (2019).

## *Escorbuto*

El escorbuto, también denominado enfermedad de Moller-Barlow, consiste en la deficiencia de vitamina C (ácido ascórbico). Los seres humanos somos incapaces de sintetizar el ácido ascórbico y por dicha razón se debe de obtener en su totalidad de la dieta. Los síntomas más comunes asociados al escorbuto son los hematomas, debilidad, fatiga, sarpullido y sangrado de encías. Sin embargo, para que se presenten dichos síntomas es necesario que pasen varios meses desde que inicia la deficiencia. La cual afecta diversas funciones biológicas, tal como la formación de colágeno y osteoide, generando lesiones en el sistema esquelético (Brickley y Mays, 2019; Resnick, 2002).

En individuos subadultos, la formación de colágeno y osteoide defectuoso producen alteraciones en aquellos huesos que se encuentran en rápido crecimiento, lo cual es más visible en los extremos de los huesos largos (Brickley y Mays, 2019; Lewis, 2018c). Estas alteraciones se pueden observar radiológicamente en los siguientes rasgos (figura 1.6):

1. Zona de Trummerfeld: banda transversal de baja densidad (línea radioluciente) cercana a la metáfisis
2. Línea blanca de Frankel: banda transversal de alta densidad (línea radiodensa) en el plato de crecimiento
3. Osteopenia y microfracturas en el hueso trabecular
4. Concavidad irregular en el extremo (forma de copa), en ocasiones acompañada de espolones óseos en la metáfisis, los cuales son signos de intentos de reparación

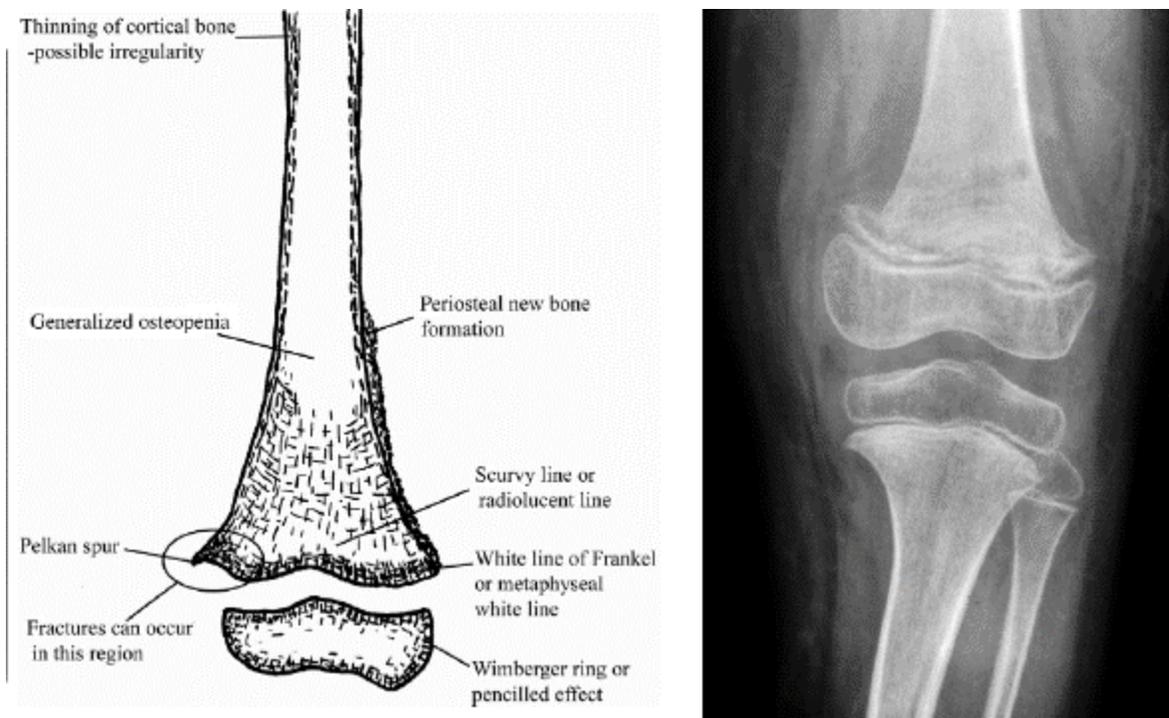


Figura 1.6. Cambios radiológicos en las epífisis causados por el escorbuto. Imágenes tomadas de Brickley y Mays (2019).

Por otra parte, el colágeno defectuoso en las membranas de los vasos sanguíneos los hace propensos a desgarrarse y producir hemorragias. Cuando dichas hemorragias ocurren en el periostio, generan inflamación y presión mecánica en este, lo cual induce una reacción osteoblástica y formación de hueso nuevo: periostosis (figura 1.7A) (Lewis, 2018c; Resnick, 2002).

En la zona se forman nuevos capilares sanguíneos que inducen reacciones osteoclásticas y perforaciones en la cortical de los huesos: porosidades de <math><1\text{mm}</math> (figuras 1.7B y 1.7C). Estas lesiones se observan tanto en adultos como en subadultos. La porosidad antes descrita no debe confundirse con la porosidad normal de algunos huesos o la que se presenta en los alveolos, el paladar o la metafisis de los infantes, tampoco con la apariencia porosa que puede tener el esqueleto de los infantes menores de un año (Brickley y Mays, 2019; Klaus, 2015).

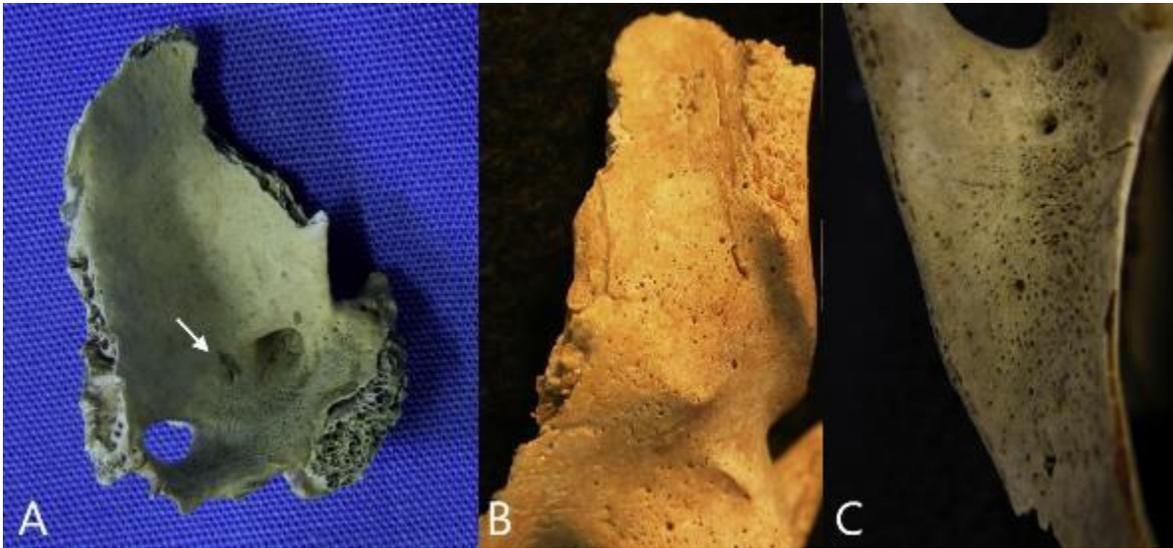


Figura 1.7. Lesiones óseas producidas por escorbuto: periostosis (A) y porosidad (B y C). Imágenes tomadas de Brickley y Mays, (2019).

Las lesiones secundarias a hemorragias se presentan con mayor frecuencia en los siguientes sitios del cráneo: superficie externa de las alas mayores del esfenoides, apófisis coronoides de la mandíbula, superficie posterior e inferior de la maxila, alvéolos de la mandíbula y la maxila, paredes de la órbita, hueso zigomático, bóveda craneal, foramen infraorbital de la maxila y foramen redondo del esfenoides. Asimismo, en el esqueleto poscraneal suele haber lesiones en las metáfisis de los huesos largos, en los huesos coxales y en las fosas supraespinosa e infraespinosa de la escápula (anexo 1) (Brickley y Mays, 2019; Klaus, 2015).

De acuerdo con Ortner, el escorbuto puede diagnosticarse con certeza en los restos óseos cuando se presenta porosidad bilateral en el techo de la órbita, en la maxila, en las alas mayores del esfenoides; así como formación de hueso nuevo alrededor del foramen redondo del esfenoides (Ortner, 2003d). Además, en subadultos el diagnóstico se refuerza si se presenta periostosis en los huesos largos, lesiones en el cráneo y las alteraciones radiográficas mencionadas anteriormente (Lewis, 2018c).

### *Raquitismo*

El raquitismo consiste en la deficiencia de vitamina D, muchas veces producida por falta de exposición a la luz ultravioleta. Esta condición conduce a una falla en la mineralización del osteoide debido a una mala movilización y absorción de minerales como el calcio y el

fósforo. Es más común en infantes de 4 meses a 4 años y en ocasiones suele haber coocurrencia entre el raquitismo y el escorbuto debido a que ambas son precipitadas por deficiencias nutricionales. Los cambios en el esqueleto varían de acuerdo con la edad. En individuos neonatales, se presenta el ensanchamiento y la concavidad de las metáfisis de los huesos largos y las costillas. En cambio, en infantes de mayor edad se han reportado diversas lesiones en diferentes partes del esqueleto (Lewis, 2018c):

En el cráneo se presenta retraso en el cierre de fontanelas, adelgazamiento de los huesos de la bóveda, protuberancia parietal y frontal, deformación de la rama mandibular y osteopenia. También se suele observar porosidad en la bóveda craneal y en el techo de las órbitas. Mientras que en la dentición se observa hipoplasia dental, caries y retraso en la erupción dental (Brickley y Mays, 2019; Lewis, 2018c).

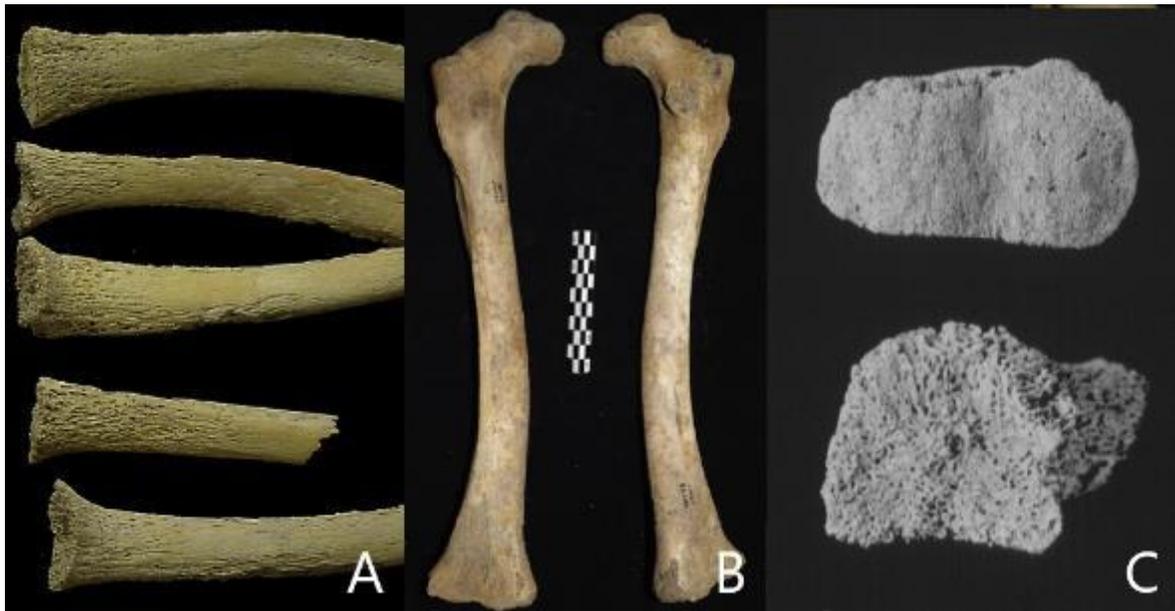


Figura 1.8. Lesiones causadas por el raquitismo: ensanchamiento de los extremos externos de las costillas (A), deformación en los fémures (B) e irregularidades en los platos de crecimiento (C).

Imágenes (A y B) tomadas de Lewis (2018) y (C) Brickley y Mays (2019).

Las costillas suelen tener engrosamientos nodulares en el cuerpo de las costillas (costillas en rosario) y ensanchamiento de los extremos externos (forma de copa) (figura 1.8A), aplanamiento, curvatura anormal y fracturas. Mientras tanto, en los huesos largos es común observar ensanchamiento de las metáfisis en forma de copa, deformación del fémur y la tibia (figura 1.8B), flexión anterior de la tibia, adelgazamiento anteroposterior de la fíbula, coxa

vara, fracturas metafisarias, adelgazamiento cortical; así como porosidad e irregularidad bajo los platos de crecimiento (figura 1.8C) (Brickley y Mays, 2019; Lewis, 2018c; Resnick, 2002).

### *Anemia*

El concepto de anemia hace referencia a un conjunto de síntomas originados por la deficiencia o alteraciones en los glóbulos rojos que afectan su capacidad para transportar el oxígeno a través del cuerpo. Hay numerosas causas para el desarrollo de alguna anemia, entre las que se incluyen las infecciones bacterianas o parasitarias, la menstruación, la deficiencia de hierro u otras vitaminas e incluso factores genéticos. Cabe mencionar que es más común en niños menores de 10 años y en mujeres menores de 40 años. La falta de oxígeno en sangre puede producir síntomas como cansancio y debilidad (Grauer, 2019; Lewis, 2018c).



Figura 1.9. Síndrome criboso: criba orbital (A), hiperostosis porótica (B), criba femoral (C).

Fotografías propias

El padecimiento de anemia puede dejar su impronta en los huesos debido a que se produce una hiperplasia compensatoria de la médula ósea, lo cual conduce a la expansión de la cavidad medular de los huesos que tienen un alto contenido de médula ósea roja (lo cual es todo el esqueleto en los niños). Asimismo, se ha observado que la anemia está relacionada con una serie de cambios óseos denominado *síndrome criboso* (figura 1.9). Este consiste en la presencia de porosidad anormal en la bóveda craneal (hiperostosis porótica), techo de las órbitas (criba orbitaria), cuello de los fémures (criba femoral) y cuello de los húmeros (criba humeral) (Lewis, 2018c). Cabe mencionar que O'Donnell y colaboradores (2020) encontraron que las lesiones porosas podrían estar relacionadas también al padecimiento de enfermedades respiratorias.

Las formas más comunes de anemia registradas en contextos arqueológicos son la talasemia, la anemia falciforme, la anemia ferropénica y la megaloblástica. Sin embargo, no se ha comprobado la presencia de las primeras dos en América previo al contacto Europeo. Aun así, algunos autores han propuesto que hay algunos casos de talasemia en Norteamérica en la época prehispánica (Grauer, 2019).

La talasemia se origina por una mutación genética que produce la deficiencia en la síntesis de hemoglobina. Provoca lesiones significativas en el esqueleto debido a la expansión de la médula ósea, estas lesiones son mucho más comunes en los niños, donde involucra todo el esqueleto; mientras que en adultos solo afecta huesos con alto contenido de médula ósea roja (Grauer, 2019; Lewis, 2018c).

La región más afectada es la bóveda craneal, donde se produce el agrandamiento del tejido trabecular del diploe, en consecuencia se engrosa la bóveda craneal y se adelgaza e incluso es destruida la tabla externa, dando una apariencia coralina. Otros cambios en el cráneo consisten en el subdesarrollo de los senos y el agrandamiento del aspecto anterior de los huesos cigomáticos y maxilares (Grauer, 2019; Resnick, 2002).

Del mismo modo, se presenta pérdida, engrosamiento y reacomodo del tejido trabecular (siguiendo las líneas de estrés biomecánico) en los huesos planos, sobre todo en las costillas, la pelvis y las escápulas. Cambios similares suceden en los huesos largos, donde también se expande la cavidad medular y se adelgaza la corteza. Esto puede ser muy marcado en los metatarsos, metacarpos y falanges de los niños. En las vértebras también suele haber cambios como la pérdida de altura del cuerpo, el ensanchamiento de los extremos de los cuerpos en forma de copa y fracturas por compresión en las vértebras torácicas y lumbares (Grauer, 2019; Resnick, 2002).

Por su parte, la anemia ferropénica es originada por la presencia de glóbulos rojos hipocrómicos y microcíticos debido a una deficiencia de hierro. Es causada por múltiples factores como un déficit de hierro en la dieta, incapacidad para absorber el hierro, embarazo y algunas enfermedades. Los cambios óseos que produce son similares a los de la talasemia aunque se consideran moderados: engrosamiento del diploe, lesiones porosas y osteoporosis en el cráneo y en los huesos largos (Grauer, 2019).

Durante varias décadas, se consideró que la anemia ferropénica era la responsable de los cambios óseos observados frecuentemente en las series osteológicas. Sin embargo, Walker y colaboradores (2009) proponen que en realidad es poco probable que este sea el caso, pues la anemia ferropénica no puede producir la hipertrofia de la médula ósea roja y los subsecuentes cambios óseos. En cambio, proponen que la anemia megaloblástica, asociada a la deficiencia de vitamina B12, sería el padecimiento que se observa con mayor frecuencia en el registro arqueológico.

### *Leucemia*

La leucemia es el cáncer en las células mieloides y linfoides de la médula ósea. El origen de este padecimiento puede ser hereditario o adquirido y se distinguen varios tipos. En los tipos agudos la enfermedad produce síntomas como debilidad, fatiga y sangrado articular; además de que puede ocasionar la muerte del individuo en un par de semanas. Por su parte, la leucemia crónica puede ser asintomática. Cabe mencionar que la mayoría de casos se presentan en niños y adolescentes, entre los que representa un tercio de los casos de cáncer en la actualidad para esos grupos de edad (Grauer, 2019; Lewis, 2018c).

En entre el 50 y 70% de casos de leucemia aguda en niños se presentan lesiones óseas. Estas se producen en los huesos en crecimiento, donde las células medulares normales son reemplazadas por células cancerosas que modifican la estructura ósea. Radiológicamente, la lesión más frecuente es una línea radioluciente en la metáfisis de los huesos largos (figura 1.160) (Grauer, 2019; Lewis, 2018c).

La afectación ósea más común en la leucemia es el aumento en la porosidad y la vascularización en la metáfisis de los huesos largos (figura 1.10C). Otros cambios que se producen son el agrandamiento de forámenes vasculares, periostosis en los huesos largos y las costillas, pérdida de masa ósea, fracturas patológicas, colapso vertebral compresión articular y lesiones líticas pequeñas y difusas (figura 1.10B) (Grauer, 2019; Lewis, 2018c).

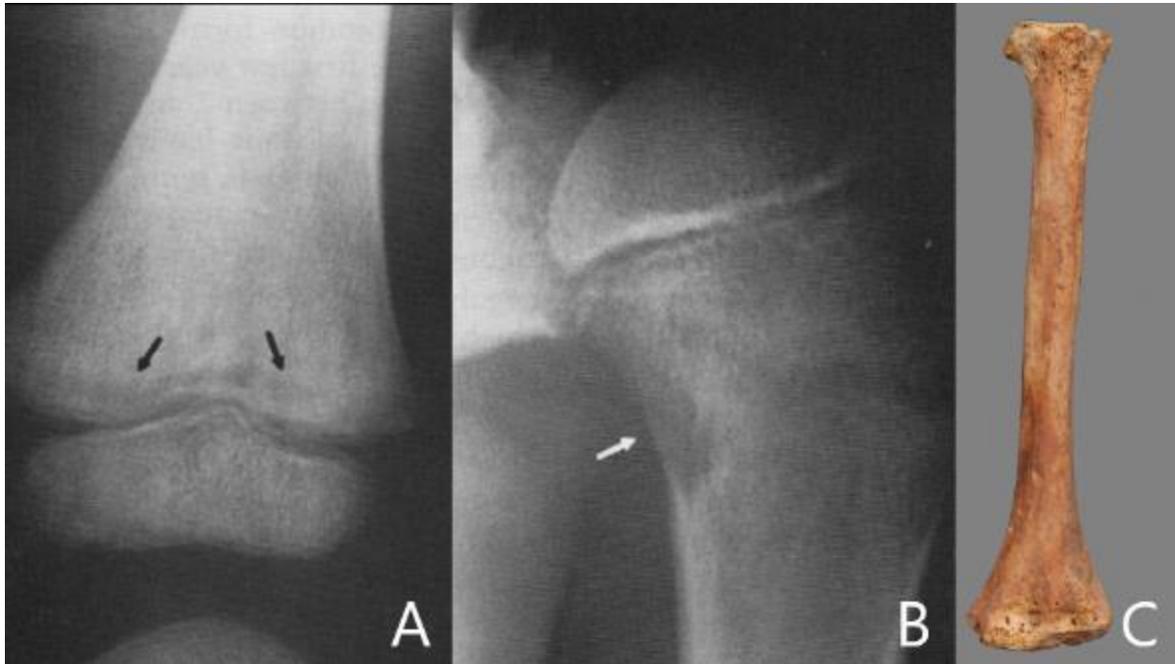


Figura 1.10. Lesiones causadas por leucemia en metáfisis: línea radioluciente (A), lesión lítica (B), porosidad (C). Imágenes tomadas de Lewis (2018).

### *Hiperostosis cortical infantil*

También conocida como *enfermedad de Caffey*, la hiperostosis cortical infantil es una colagenopatía benigna y autorregresiva que fue descrita primeramente en 1945. Su etiología aún no es clara, sin embargo, se relaciona con una mutación en el gen COL1A1. Dicho gen se encarga de la síntesis del colágeno 1, el cual es clave para el proceso de mineralización ósea. Este padecimiento puede ser heredado (comenzando a manifestarse al nacer) o esporádico (generalmente se manifiesta 9 semanas después del nacimiento). Usualmente afecta a infantes menores de un año y no se han reportado casos de enfermedad adquirida en adultos (Kirby et al., 2023).

Clínicamente, se distingue por una tríada de síntomas: inflamación dolorosa de los tejidos blandos, irritabilidad y formación ósea subperiosteal excesiva. También se acompaña de fiebre, pseudoparálisis dolorosa, pleuresía y anemia. En otras ocasiones también se observan bultos en la mandíbula, las costillas o las clavículas. Los síntomas pueden durar algunos meses (usualmente entre 6 y 9) y posteriormente el padecimiento se resuelve (Kirby et al., 2023; Lewis y Gowland, 2009; Rusu et al., 2019).

La lesión ósea característica de este padecimiento es la hiperostosis cortical, la cual consiste en la formación de capas de hueso nuevo en la corteza ósea, produciendo así un aumento masivo del grosor cortical hasta 2 o 3 veces más de lo normal (figura 1.11). En cambio, la cavidad medular no suele tener alteraciones al principio, pero después puede haber procesos de remodelación que generen la resorción ósea en el endostio (Lewis, 2018a; Lewis y Gowland, 2009).

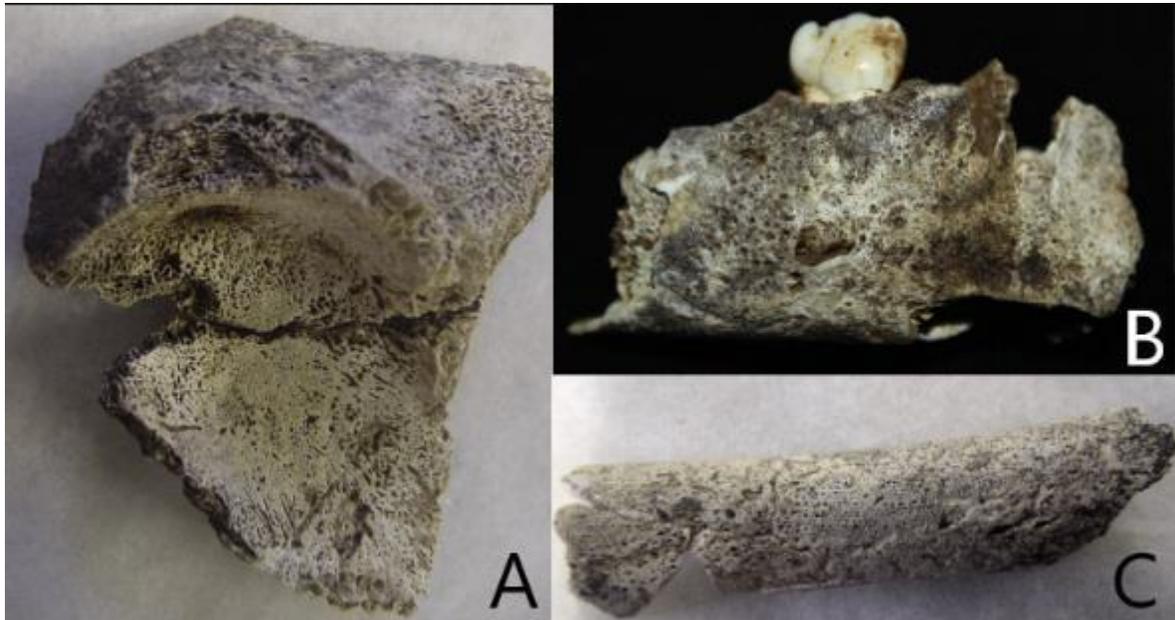


Figura 1.11. Lesiones producidas por la hiperostosis cortical infantil. Imágenes tomadas de Lewis (2018a)

Los sitios de mayor afectación en el esqueleto son la mandíbula (especialmente en la rama y el ángulo) (anexo 1), los huesos largos (especialmente la tibia y la ulna) y las clavículas. Otros huesos que también se pueden afectar son las escápulas, el cráneo, las costillas y los huesos de manos y pies. En estos sitios, las lesiones pueden ser simétricas, excepto en los huesos largos. Además, es muy importante el hecho de que la hiperostosis no afecta a la epífisis. En cambio, en casos extremos puede producir puentes interóseos, por ejemplo, entre el radio y la ulna o entre costillas contiguas. También se han reportado la dislocación de la cabeza del radio o la deformación de los huesos largos, como la flexión anterior de las tibias (Lewis, 2018a; Lewis y Gowland, 2009; Rusu et al., 2019).

## Bioarqueología del cuidado

Antes de profundizar en el enfoque de la bioarqueología del cuidado, es importante definir a la bioarqueología en sí. Al respecto, Martin y colaboradores (2013: 1) mencionan que: “Bioarchaeology is the study of ancient and historic human remains in a richly configured context that includes all possible reconstructions of the cultural and environmental variables relevant to the interpretations drawn from those remains”.

La bioarqueología forma parte de la antropología biológica y por lo tanto está interesada en explicar el comportamiento humano desde un enfoque biocultural. Por ello incorpora frecuentemente la teoría social en sus análisis (Agarwal y Glencross, 2011) y fomenta la aplicación de los denominados *modelos bioculturales*:

Models are a simplified version of how something works. They are heuristic tools that can help bioarcheologists keep track of variables that are likely to be important in the interpretation of human behaviors [...]. Models reflect limited but crucially important aspects of the phenomenon under study. Models reveal the reality of how something works from a particular perspective. (Martin et al., 2013: 66)

Los modelos bioculturales son construcciones teóricas que se basan en la observación del comportamiento humano y que buscan esquematizar e incluir los aspectos más importantes de ciertos fenómenos (Agarwal y Glencross, 2011). Un ejemplo es el modelo biocultural del estrés que explica la forma en que el medio ambiente y la cultura intervienen para generar o amortiguar el estrés fisiológico en los individuos (y en sus huesos), lo cual se verá reflejado en el estatus de salud de la población (Armelagos y Cohen, 1984; Gremba, 2022).

Respecto a la bioarqueología del cuidado, esta surge de la observación del registro arqueológico. En específico, se desarrolla para analizar de forma sistemática a aquellos individuos esqueléticos o momificados con signos de haber padecido algún impedimento físico y que requirió cuidado para sobrevivir hasta la edad en la que murió (Tilley, 2017; Tilley y Oxenham, 2011). A pesar de que el estudio del cuidado y de la discapacidad ya tienen un gran recorrido en la arqueología (Roberts, 2001), dichos temas no habían sido estudiados a profundidad. Al respecto, Lorna Tilley menciona:

There is compelling evidence for health-related caregiving in the archaeological record, but its potential for increasing our understanding of the past has not been exploited. In large part this may be because the topic of past care provision lacks both an applied and a theoretical framework within which to situate research and analysis (2015b: 65)

Como consecuencia, Tilley desarrolló la propuesta de la bioarqueología del cuidado para llenar el vacío teórico y metodológico. A partir de su propuesta se han multiplicado los trabajos sobre cuidado en poblaciones antiguas, lo cual ha permitido comprender nuevas dimensiones sociales relacionadas a la atención a la salud, la agencia, la economía, etc.

La propuesta de Tilley retoma perspectivas, métodos, conceptos y teorías provenientes de diversas disciplinas, tales como la paleopatología, las ciencias de la salud y la arqueología. Con estas aportaciones, la bioarqueología del cuidado constituye un marco de referencia para analizar casos de estudio de cuidado en el pasado (Tilley, 2017). Esto con el objetivo de entender la forma en que este era brindado y las implicaciones bioculturales que tenía.

Para operacionalizar el análisis, Tilley y Cameron (2014) formularon el *índice de cuidado*, que es el instrumento metodológico base para la bioarqueología del cuidado y del cual se hablará de forma extensa en el cuarto capítulo de esta tesis. Este índice consta de cuatro etapas diferentes que tienen el objetivo de identificar si un individuo padeció de una discapacidad que requería cuidado y ofrecer una posible interpretación sobre cómo fue dicho cuidado y los impactos sociales que tuvo. Entre las ventajas de este índice podemos señalar que es replicable, sistemático y busca ser lo más objetivo posible (Roberts, 2017).

### **Limitaciones de la bioarqueología del cuidado**

La mayoría de las limitaciones de la bioarqueología del cuidado son las mismas que se encuentran en cualquier estudio osteológico. Se depende de la evidencia ósea recuperada, la cual en muchas ocasiones es escasa o presenta un estado de conservación muy deteriorado, limitando la cantidad y calidad de información que se pueda recuperar (Tilley, 2017).

Aunado a lo anterior, muchas veces no es posible estimar con seguridad el impacto que tuvo una patología en la salud de un individuo. Además de que es aún más complicado tratar de evaluar la forma en que dicha patología fue percibida y recibida por el grupo social al que pertenecía la persona afectada. Por estas razones, Tilley (2015b) sugiere que al momento de

estimar el impacto funcional de la discapacidad que padeció un individuo se debe ser precavido y asumir solo el mínimo impacto, para de esa forma evitar la sobreestimación. Por ello, Roberts (2017) menciona que el índice de cuidado es propenso a la subjetividad. En un principio, la bioarqueología del cuidado priorizaba los estudios de caso (Tilley, 2017). Sin embargo, estudios posteriores han realizado análisis del cuidado a un nivel poblacional (Oxenham y Willis, 2017).

### **Conceptos importantes**

Para comprender las dimensiones bioculturales del cuidado, es necesario desglosar los conceptos base de la bioarqueología del cuidado, los cuales incluyen: salud, enfermedad, impedimento físico, discapacidad, cuidado y agencia. A continuación se definirán y problematizarán todos estos conceptos:

#### *Salud y enfermedad*

Posiblemente la definición más trascendental de salud es la propuesta por la Organización Mundial de la Salud en su Constitución; esta declara que “la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1946: 1). Esta definición ha recibido tanto críticas como reconocimiento dentro de las ciencias sociales y naturales; además de que se ha mantenido vigente hasta el día de hoy (Alcántara Moreno, 2008).

Otra definición propuesta desde las ciencias de la salud es la siguiente: “estado de un organismo que es capaz de ejercer normalmente todas sus funciones, incluidas las psíquicas en el ser humano, y no tiene ninguna manifestación clínica o analítica de enfermedad” (RANM, 2012). En este caso, escasea la integración del aspecto sociocultural y la definición se centra solamente en el aspecto biológico de un organismo.

Otra forma de definir la salud proviene de los denominados *modelos de los determinantes sociales de la salud* (Martínez et al., 2019), uno de los más importantes en México ha sido el propuesto por Frenk y colaboradores (1991). Para los autores, la salud y también la enfermedad son fenómenos multicausales, determinados por múltiples factores sociales que se organizan en cuatro niveles: básico, estructural, próximo e individual.

De acuerdo con el modelo de Frenk y colaboradores, los determinantes básicos de la salud son: a) la población: su tamaño, estructura, distribución geográfica; b) el ambiente: su altitud, clima, recursos naturales y agentes patógenos; c) la organización social: su estructura económica, instituciones, ciencia, tecnología y cultura; d) genoma: riesgos biológicos, susceptibilidad individual, sexo. Estos interactúan de forma compleja y producen determinantes estructurales, como el nivel de riqueza, la estratificación social, la estructura ocupacional o los mecanismos de redistribución. Además de que hay determinantes próximos, tales como las condiciones de trabajo y de vida, el sistema de salud y el estilo de vida. Todo lo anterior interactúa para producir el estado de salud individual (figura 1.12).

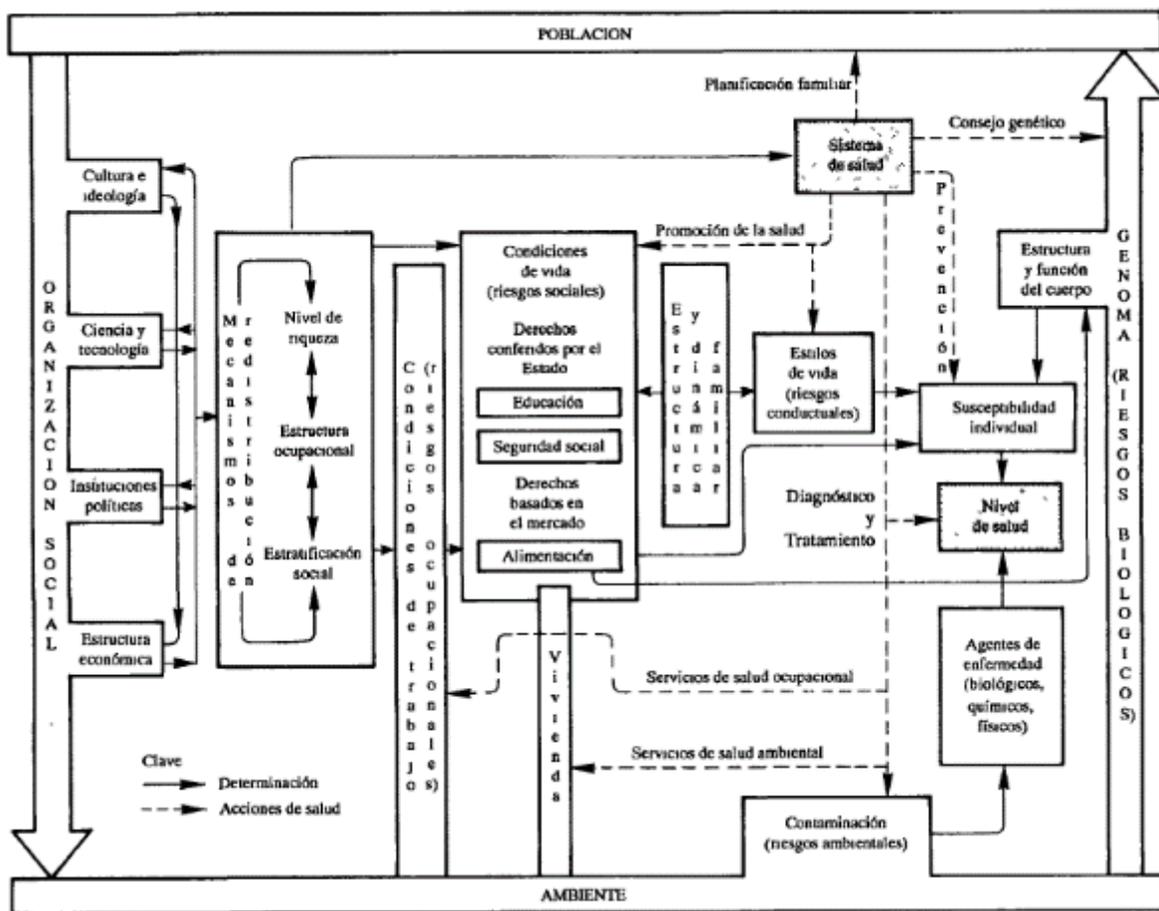


Figura 1.12. Modelo de los determinantes sociales de la salud. Tomado de Frenk et al. (1991).

Es importante considerar que la salud es un concepto que se construye socialmente en función del contexto biocultural de cada población, lo cual menciona Alcántara Moreno (2008: 95):

La idea de salud responde además a una condición histórica, pues en cada momento, determinada sociedad puede tener una visión particular de la misma. De hecho, cada época corresponde a cierta estructura irreplicable de poder, técnicas, ideas, valores, costumbres, creencias y normas. De manera que la noción de lo que se entiende por salud es un producto o construcción social

La mayor parte de definiciones sobre salud que se han formulado desde las ciencias y las humanidades se alinean con la visión occidental del mundo, lo cual también aplica para la bioarqueología del cuidado. Por lo tanto, hay que tener en cuenta que en otras culturas es posible que los conceptos de salud y enfermedad sean diferentes o incluso inexistentes. En el capítulo 3 se abordará su conceptualización en Mesoamérica.

Por su parte, la enfermedad es definida dentro de la medicina en dos formas diferentes. En la primera, se trata de una “alteración estructural o funcional del organismo que origina la pérdida de la salud” (RANM, 2012). En la segunda, es un “conjunto de alteraciones, síntomas y signos que se organizan de acuerdo con un esquema temporoespacial determinado, que obedece a una causa concreta y que se manifiesta de modo similar en sujetos diferentes, lo que permite clasificar e identificar las distintas enfermedades” (RANM, 2012). Si bien ambas definiciones se han criticado por reducirse solamente al aspecto biológico de los organismos (Walker y Rogers, 2018), es importante mencionarlas debido a que la paleopatología y la arqueología han retomado dichas concepciones a lo largo de varias décadas.

Una precaución necesaria que considerar es que la literatura en inglés y en español tienen discrepancias en cuanto a las definiciones. Esto se debe a que en inglés encontramos por un lado el concepto *disease*, el cual se ha traducido en ocasiones como *patología* y que “en el mundo occidental, está asociada al organismo, atribuida a un hecho definido en términos científicos y biológicos” (Suby, 2012: 9), debido a ello, las definiciones mencionadas en el párrafo anterior se alinean con esta definición. En consecuencia, se ha definido la enfermedad (*disease*) como un estado patofisiológico en la estructura, química o función del cuerpo caracterizado por signos y síntomas (Tilley, 2015b).

Por otro lado, el concepto *illness* suele traducirse como *padecimiento* y hace referencia a la experiencia individual de una persona al padecer una patología, por lo cual existe una gran variabilidad en las respuestas ante patologías similares (Tilley, 2015b). Al respecto, Suby menciona que: “mientras en algunas poblaciones la enfermedad está limitada a experiencias

somáticas, en otras incluye condiciones mentales o incluso aspectos tan subjetivos como la mala fortuna. Por lo tanto, es una característica subjetiva y sujeta a las condiciones del marco cultural de referencia” (Suby, 2012: 9). Así, podemos ver que la enfermedad se construye socialmente, así como la experiencia de quienes la padecen:

Diseases themselves have a social identity: they may be perceived to reflect immorality or impurity or be associated with activities that are regarded as either high or low status. However, a particular disease or impairment may be regarded differently depending on the social identity of the sufferer (Gowland, 2017: 243)

Resumiendo, el concepto de enfermedad en español tiene dos definiciones. Desde una perspectiva se trata de un proceso patológico en la fisiología del organismo que puede generar un cuadro de signos y síntomas (enfermedad o *disease*). Desde otra perspectiva, la enfermedad se construye socialmente como la respuesta individual y colectiva ante el proceso patológico que aqueja a los individuos (padecimiento o *illness*). Cabe mencionar que en la paleopatología y en la arqueología en general nos solemos aproximar usualmente a la enfermedad (*disease*), puesto que lo que observamos en el registro arqueológico son las consecuencias de los signos y síntomas de la enfermedad (las lesiones esqueléticas):

Archaeology is restricted to a pathology-based approach to health, relying on the assumption that where physical evidence of disease is found in human remains then, minimally, a biological component of the individual’s health came under challenge – regardless of how that particular individual responded to this challenge, and regardless of social context (Tilley, 2015a: 68)

Como se ha podido observar, la salud y la enfermedad son dos conceptos que están sumamente ligados entre sí. Por ello, se ha propuesto que no se trata de dos estados diferentes en el organismo y en la sociedad, sino que se trata de un espectro continuo entre ambos:

Se trata entonces de un proceso, el proceso salud-enfermedad. En este orden de ideas, se dice que cada quien tiene salud en algún grado, bien sea excelente condición, medianamente bien, con algún malestar, o definitivamente mal. De aquí que la salud pueda ser ubicada en una escala gradual, al igual que la enfermedad y la invalidez. Ni la salud ni la enfermedad son estáticas ni estacionarias. Detrás de toda condición de salud o enfermedad está el riesgo de su alteración más o menos constante.

No existe un límite preciso entre salud y enfermedad, pues ciertos eventos fisiológicos o patológicos suceden silenciosamente durante períodos de latencia más o menos prolongados, mientras los cuales el ser humano puede funcionar de manera aparentemente saludable dentro de su sociedad. El hecho de que determinadas personas sean calificadas como sanas mientras que otras son etiquetadas como enfermos obedece a criterios meramente prácticos (Alcántara Moreno, 2008: 103)

Desde esta perspectiva, la salud no puede definirse simplemente como la ausencia de enfermedad, sino que “ambos conceptos constituyen parte de un proceso inestable por el cual el organismo busca mantener un equilibrio con un conjunto de factores a los que está condicionado directamente o indirectamente” (Suby, 2012: 9-10).

Igualmente, es necesario mencionar que las definiciones abordadas anteriormente son retomadas de las ciencias sociales y naturales, construidas desde occidente. Sin embargo, no abarcan todas las posibles definiciones de salud o enfermedad que existen en otras culturas y desde otros enfoques. En este sentido, cabe mencionar que en algunas culturas se considera a la salud como el balance entre los seres humanos y su entorno biocultural y espiritual, mientras que la enfermedad se asocia con el desequilibrio (Rodríguez Cuenca, 2006).

#### *Discapacidad e impedimento físico*

En el idioma inglés existen dos conceptos con significados diferentes: *impairment* y *disability*, pero en español suelen traducirse de igual forma como *discapacidad*. Sin embargo, para este trabajo es importante mantener dicha diferenciación, por lo cual la traducción que se usará para *impairment* será *impedimento físico* y para *disability* será *discapacidad*.

Para comenzar se definirá el impedimento físico. La definición que provee la OMS explica que: “impairments are problems in body function or alterations in body structure – for example, paralysis or blindness” (OMS, 2011: 5). Diversos autores coinciden en que los impedimentos físicos tienen un sustrato orgánico y los definen como aquellas condiciones que afectan la funcionalidad física o biológica del organismo (Lewis, 2017; Southwell-Wright et al., 2017; Stone, 2001).

Los impedimentos físicos pueden ser consecuencia de enfermedades adquiridas, condiciones congénitas o traumatismos. Sin embargo, cada individuo tiene una experiencia diferente de

su impedimento en función de su estado de salud; lo que produce un amplio espectro de variación en cuanto a tipo e intensidad, pudiendo ser temporal o permanente, menor o mayor, visible o invisible, etc. (Southwell-Wright et al., 2017). Un ejemplo de esta diversidad se observa en el umbral de dolor que tiene cada persona.

Ahora bien, el concepto de discapacidad es mucho más complejo. Para aproximarse a él se han identificado principalmente cuatro modelos. En primer lugar, se encuentran los modelos de prescindencia. En estos la discapacidad es vista como un defecto y las personas que la padecen se consideran innecesarias. Se suele sugerir que el origen de su discapacidad tiene un motivo religioso o mágico, por ejemplo, sería el resultado del castigo de los dioses. En las sociedades humanas donde predominan estos modelos, las personas con discapacidad suelen ser marginadas, sometidas y dependientes; incluso pueden ser el blanco de políticas eugenésicas (Palacios Rizzo y Romañach Cabrero, 2008).

En segundo lugar, el modelo biomédico o rehabilitador se construye principalmente a partir de las ciencias de la salud durante el siglo XX. Este modelo relaciona directamente los impedimentos físicos con la discapacidad, por lo tanto:

Interpreta la discapacidad como una condición negativa de la salud individual de las personas afectadas, producida por deficiencias orgánicas que pueden ser físicas, psíquicas o sensoriales. Considera la discapacidad como una enfermedad y asume, por ello, que las personas con discapacidad deben someterse a procesos de rehabilitación con el fin de llegar a asimilarse a las demás personas sanas y capaces de la sociedad (Toboso-Martín, 2018: 784)

En tercer lugar, el modelo social surge durante las últimas décadas del siglo XX como una respuesta al paradigma biomédico y ofrece una perspectiva diametralmente opuesta sobre la discapacidad. Para este, la discapacidad se construye socialmente y suele ser usada como un modo de opresión hacia las personas que padecen impedimentos físicos (Palacios Rizzo y Romañach Cabrero, 2008).

La discapacidad es el producto de una sociedad discapacitante, y no el resultado de deficiencias ni patologías del cuerpo. Ser discapacitado por la sociedad se relaciona de manera directa con la discriminación (Barnes, 1991) y con el prejuicio (Shakespeare, 1994), que restringen las posibilidades de participación de las personas con discapacidad [...]. El modelo social interpreta la discapacidad como una “construcción social”, resultado de una sociedad excluyente y

discriminatoria que no tiene presentes a las personas con discapacidad, ni sus requerimientos específicos (Toboso-Martín, 2018: 785)

En cuarto lugar, se encuentra el modelo de la diversidad, propuesto recientemente por Palacios y Romañach (2008). Busca cambiar los paradigmas contemporáneos y mejorar la dignidad y el acceso a los derechos de las personas con discapacidad; por lo que no ha sido usado dentro de la arqueología ni la antropología física para estudiar este fenómeno en el pasado. Sin embargo, lo mencionamos debido a que varias de sus premisas apuestan por una comprensión ética del estudio de la discapacidad.

Este modelo propone dejar de lado el capacitismo y enfocarse en la dignidad como eje teórico. Evita hablar sobre lo que las personas son o no capaces de hacer y reconoce la diversidad funcional que hay en el ser humano para valorarla como una fuente de riqueza. Por ello, plantea dejar de usar la palabra *discapacidad* y sustituirla por *diversidad funcional* (Palacios Rizzo y Romañach Cabrero, 2008).

La idea de diversidad funcional se basa en el hecho de considerar igualmente valiosas todas las expresiones diferentes de funcionamiento posibles, al asumir que cada persona incorpora un modo particular y propio de funcionamiento. Este nuevo concepto hace visibles, pues, a las personas que realizan algunas de sus actividades de manera diferente a la mayoría de las personas (Toboso-Martín, 2018: 790-791)

La mayor parte de las definiciones y propuestas sobre la discapacidad que se han hecho desde la bioarqueología buscan eliminar la dicotomía entre los modelos biomédico y social y combinan elementos de ambos. Lo mismo sucede con la Organización Mundial de la Salud, que define la discapacidad de la siguiente forma:

Disability is the umbrella term for impairments, activity limitations and participation restrictions, referring to the negative aspects of the interaction between an individual (with a health condition) and that individual's contextual factors (environmental and personal factors) (OMS, 2011: 4)

La discapacidad no solo incluye los impedimentos físicos, sino también las limitaciones para hacer actividades (como caminar o comer) y las restricciones en la participación del individuo con discapacidad dentro de la comunidad. Un aspecto importante que destaca la OMS es que

la discapacidad surge tanto del impedimento físico como del entorno en que habita la persona, el cual tiene un gran impacto para modelar su experiencia y extensión (OMS, 2011).

Es necesario recordar que la discapacidad no es un fenómeno anormal o poco común. Al contrario, es cotidiano para el ser humano, al grado que casi todas las personas en algún momento de su vida van a experimentar algún tipo de impedimento físico. Por lo tanto, cada grupo humano tiene formas particulares de concebir la discapacidad y a las personas que la experimentan (OMS, 2011; Roberts, 2001).

Responses to difference also vary between cultures and over time. In any particular context, perceptions of specific impairments may invite specific interventions (e.g., acceptance, abandonment, celebration, ex-termination, ridicule, rehabilitation, or healing). The precise form of response and the extent to which it is disabling will be shaped by a wide range of factors including shared and idiosyncratic beliefs (e.g., about the perceived causes of an impairment), household or community assets, available support options and technologies, information networks, and so on (Stone, 2001: 55)

Ciertas condiciones que dentro de un contexto social sean consideradas como una discapacidad, pueden encontrarse dentro del espectro de lo normal en un contexto social diferente. Por esta razón: “It cannot be assumed that disabled people have always been stigmatized, ostracized and treated as ‘different’ in all cultures, and at all periods in the past” (Roberts, 2001: 56).

Gowland (2017) menciona que hay muchos aspectos que modelan la discapacidad, tales como: 1) el contexto social y las normas de parentesco que existan sobre el cuidado de los miembros; 2) el tipo de enfermedad o condición que generan el impedimento y como se construyen estas condiciones socialmente; 3) la identidad de la persona que padece la discapacidad (biografía, edad, religión, género, estatus social).

La forma de experimentar la discapacidad es muy diferente en función de la edad de una persona (Irwin, 2001). Esto se debe principalmente a las expectativas sociales, responsabilidades y privilegios que se asignan a los individuos dependiendo de la etapa de la vida en la que se encuentren. A su vez, el sexo de las personas y la construcción de género también impactan de forma muy importante en la experiencia de la discapacidad (Southwell-Wright et al., 2017). Otro aspecto que interviene en la discapacidad es el estatus económico

de una persona. En la actualidad, las personas pobres son las que se encuentran más vulnerables ante la discapacidad, produciendo un círculo vicioso donde la pobreza influye en padecer discapacidad y la discapacidad incrementa la pobreza (Ghai, 2001; OMS, 2011)

Entonces ¿Realmente se pueden observar los impedimentos físicos y la discapacidad a través del registro arqueológico? Las enfermedades y condiciones capaces de producir un impedimento físico son muy variadas y pueden generar lesiones en el tejido blando solo en pocas ocasiones. Por lo tanto, son mucho menos frecuentes las condiciones que dejan una huella visible en los huesos (Roberts, 2001).

Por ejemplo, la ceguera no suele dejar huella en los huesos ni en los tejidos blandos momificados. Mientras que la sordera solo puede inferirse cuando hay alteraciones en los huesos que albergan los canales auditivos (Lewis, 2017). Sin embargo, sí hay diversas condiciones que pueden generar impedimentos físicos que impacten el esqueleto, tales como enfermedades infecciosas graves, algunos tipos de cáncer, osteoartritis, raquitismo, parálisis y sobre todo, fracturas.

No obstante, la discapacidad va más allá del impedimento físico y tiene que ver con el contexto biocultural y el comportamiento de los miembros del grupo social. Para la arqueología, inferir este comportamiento puede ser prácticamente imposible (Roberts, 2001).

Skeletal evidence of impairment does not directly reveal disability, regardless of the severity of bone changes, but may indicate that the individual faced decreased ability, function, or mobility for some period during their life. However, [...] the extent of functional limitations associated with bodily impairments cannot be assumed because the same conditions are not necessarily experienced the same way between individuals or even populations (Kristjánsdóttir y Walser, 2021: 30)

Aunque algunas propuestas han intentado reconstruir la discapacidad en el pasado a partir de fuentes secundarias, como documentos etnohistóricos, elementos iconográficos o semejanzas etnográficas; para el presente trabajo no se buscará reconstruir la experiencia de la discapacidad, pues va más allá de los intereses y posibilidades actuales. En cambio, se identificarán los posibles casos de impedimentos físicos y se procederá a analizar el posible tipo de cuidado que recibieron los individuos ante ellos.

## *Cuidado*

Los impedimentos físicos pueden despertar en los individuos y en sus sociedades un amplio rango de comportamientos. En muchas ocasiones, los impedimentos no son tan graves y pueden ser sobrellevados por los individuos sin la ayuda de otras personas (Spikins et al., 2022). Sin embargo, cuando esto no es posible se abren dos posibilidades. Por un lado, el individuo con el impedimento podría ser rechazado, no recibir ningún tipo de cuidado y posiblemente padecer un progresivo deterioro a su salud (Doat, 2017). Por otro lado, el individuo podría recibir la ayuda de miembros de su grupo social en forma de cuidado (aunque esto no implica que sea aceptado). A continuación se definirá dicho concepto:

Care may be broadly defined as the provision of what is necessary in order to maintain another person's state of health and welfare. Care provision for infants and children is regarded as normative and universal; care for the elderly is culturally more variable, though still an expected part of the dynamics of care across the life course. Care for those who are dependent as a consequence of physical and/or mental impairments arguably presents a more exceptional social challenge and has been highly historically variable (Southwell-Wright et al., 2017: 1)

Mantener la salud y el bienestar de la población es muy importante para el desarrollo de cualquier sociedad. Por ello, el cuidado relacionado a la salud y cuidado parental también son una prioridad (Roberts, 2017b). Muchos autores han señalado que el cuidado es un comportamiento fundamental de los seres humanos. Quezada y Bascones mencionan que: “todas las personas necesitan ayuda, cuidado o apoyo de otras en algún momento, e incluso a lo largo de toda su vida, para subsistir, participar en la sociedad y vivir con dignidad” (2020: 7). Algunos autores incluso han propuesto, desde una perspectiva evolutiva, que el comportamiento del cuidado representa una adaptación evolutiva para los seres humanos:

If the experience of disability is a constant of human existence, the behavior of caring for those who are affected by it is also potentially such a constant [...]. Along with this perspective, we can state that natural selection has selected a species which has all the capacity to consciously develop complex caring behaviors and oppose these to blindly eliminatory processes in nature (Doat, 2017: 121)

En consecuencia, el interés por estudiar el cuidado en las poblaciones del pasado no se centra en descubrir si lo hubo o no (aunque sí es importante identificarlo), sino en indagar cómo se llevó a cabo dicho cuidado en relación con el contexto biocultural (Grauer y Buikstra, 2019).

Ahora bien, la bioarqueología del cuidado identifica dos tipos de cuidado relacionado a la salud que se pueden inferir a partir del registro arqueológico: el soporte directo y la acomodación. Por un lado, Tilley (2015a: 79) describe el soporte directo de la siguiente forma:

Refers to applied, practical assistance given to an individual experiencing a pathology rendering them temporarily or permanently incapable of performing one or more functions necessary for survival, and it extends from the uncomplicated provision of nourishment and shelter to specific, sometimes sophisticated, and sometimes potentially costly (in terms of allocated resources) interventions to manage disease impact in the short, medium, or long term.

Este tipo de cuidado se puede concretar en distintas actividades, las cuales se encuentran desglosadas en la tabla 1.1. Estas actividades son retomadas por Tilley a partir del trabajo de Henderson, quien identifica las necesidades humanas fisiológicas y psicológicas básicas que se suelen cubrir en las ciencias de la salud, las cuales denomina *constantes del cuidado*. En este momento, conviene recordar que la experiencia de los impedimentos físicos y de la discapacidad varían con el tiempo, al igual que el tipo de cuidados que requiera la persona.

<b>Constante de cuidado</b>	<b>Objetivo</b>
Proveer agua y comida	Asegurar la adecuada nutrición e hidratación
Proveer ropa y/o refugio	Mantener la temperatura corporal en un rango adecuado y proteger de las fluctuaciones del clima: luz solar, viento, lluvia, bajas temperaturas, etc.
Facilitar el descanso	Intervenir para hacer posible el descanso y el sueño.
Asegurar la seguridad corporal	Proteger de posibles riesgos de todo tipo: animales peligrosos, amenazas sobrenaturales, problemas ambientales, etc.
Asistir movilidad	Mantener, facilitar o posibilitar el movimiento y/o el traslado de un lugar a otro
Monitorear la salud	Vigilar el estado de salud para prevenir y/o atender posibles crisis

Mantener higiene e integridad de tejidos	Asistir en la limpieza del cuerpo y de posibles heridas y en la remoción de residuos corporales. Prevenir úlceras de decúbito
Manipulación física	Ayudar al cambio de la postura del cuerpo en individuos con movilidad reducida.
Mantener funciones fisiológicas	Atender crisis que pongan en riesgo la supervivencia: aplicar presión a heridas, hacer torniquetes, cauterizar, etc.

Tabla 1.1. Constantes del cuidado. Modificado de Tilley (2015b).

Por otro lado, la acomodación se puede definir de la siguiente manera:

Is a slightly more nuanced concept, referring to adjustments made to group normative expectations, demands and practices to enable someone compromised in their ability to participate within the community at an expected level. In an archaeological context, ‘accommodation’ would usually be apparent in situations of medium to longer term or permanent disability, a disability not severe enough to require ‘direct support’ but likely to have significantly restricted the individual in lifeways activities typical of their demographic cohort (Tilley, 2015a: 79)

En consecuencia, implica la asistencia para que una persona con impedimentos físicos participe en las actividades de la comunidad; varía dependiendo del impacto del impedimento, las habilidades y limitaciones, relaciones interpersonales, ambiente, acuerdos domésticos, etc. En algunos casos, la acomodación de los individuos puede representar un costo para su comunidad, mientras que en otros, los individuos pueden adaptarse satisfactoriamente a la vida socioeconómica de su comunidad y contribuir de forma normal.

Pathologies sometimes lead to long-term impairments affecting typical activities and requiring long-term accommodation from the rest of the group. Even where ‘disabled’ individuals were not capable of the types of activity of healthy and unimpaired individuals they may nonetheless have been capable of less physically demanding tasks or those suited to their abilities, such as elements of childcare, tending fires, certain tool manufacture or clothing preparation (Spikins et al., 2022: 4).

El cuidado es un comportamiento complejo e involucra muchos factores bioculturales, por lo que surgen diversas interrogantes: ¿Quiénes brindan el cuidado? ¿Quiénes reciben el cuidado y de qué forma varía esto? ¿Qué relación hay entre la persona que brinda el cuidado y la que

lo recibe? A continuación se explorarán estas preguntas para entender al cuidado como parte de una relación social.

En los estudios arqueológicos se suele dejar de lado la interconectividad del individuo con los miembros de su comunidad y su familia, pues en el registro arqueológico no se pueden observar las relaciones de parentesco y eso produce que se conciba al individuo como una entidad separada (Gowland, 2017). Sin embargo, se debe tener en cuenta que el cuidado que un individuo recibe proviene de uno o más individuos que tomaron la decisión de cuidarlo.

Actualmente, el cuidado de otros individuos es llevado a cabo por múltiples individuos o instituciones; hay asilos, hospitales y guarderías dedicados al cuidado de individuos que no se pueden cuidar por sí mismos. En cambio, Gowland sugiere que:

Care in premodern contexts is unlikely to have been a community effort in all cases, and the burden of care will have frequently fallen on those closest to the individual. Caregiving occurs within many contexts – under the public gaze of the wider community, and in the privacy of a domestic setting (2017: 247).

De esta manera, en la mayoría de los casos, el cuidado recae en los individuos que se encontraban unidos a la persona por medio de relaciones de parentesco. Específicamente, el cuidado suele ser llevado a cabo por los adultos, aunque en ciertas ocasiones se ha observado que son los niños quienes cuidan de los adultos cuando estos padecen un impedimento (Southwell-Wright et al., 2017). Del mismo modo, se ha observado que en gran parte de las sociedades, el cuidado de otros individuos es realizado por las mujeres (Quezada y Bascones, 2020). Esto es más común en el cuidado de los niños, quienes frecuentemente son atendidos por sus madres o nodrizas. Mientras que los ancianos suelen ser cuidados por sus hijos o nietos. Sin embargo, la asignación del cuidado de un individuo dentro de una familia depende completamente del contexto biocultural y de cómo se gestionan las relaciones de parentesco en él (Gowland, 2017)

Por su parte, el tipo de cuidado que reciben los individuos depende en gran medida de la edad que tengan. Como hemos mencionado anteriormente, los niños pequeños requieren de un cuidado intenso ya que durante sus primeros años son completamente dependientes de otros. El cuidado que se le da a los niños por parte de sus padres o cuidadores se denomina *cuidado parental* y es parte de la mayoría de los grupos humanos de forma “normal”. Dicho cuidado

implica un rango de actividades que van desde la vigilancia continua del niño hasta la atención a su salud en caso de enfermedades (Oxenham y Willis, 2017). Por ello, el cuidado parental y el cuidado de la salud son prácticamente indistinguibles en los niños más pequeños.

Sin embargo, hay una diferencia entre el cuidado parental normal y el cuidado que reciben aquellos niños que padecen una condición crónica, como tuberculosis terciaria o acondroplasia. Esto se debe a que en el cuidado parental se tiene la expectativa de que los niños crecerán y serán saludables. No obstante, el hecho de que un niño padezca un impedimento físico cambia el paradigma. Algunos autores sugieren que esta situación implicaría un gran problema para los padres, los cuales podrían abandonar o incluso inducir la muerte del niño. Al respecto, Lewis menciona que: “How people reacted to impairment in the past may have been very different from today. A community may have tolerated or ignored physical disabilities, or neglected the child without any attempt to seek help or treatment” (Lewis, 2017: 26).

El cuidado de los ancianos también tiene sus particularidades, pues como parte del envejecimiento se presentan diversas condiciones patológicas que pueden conducir a un impedimento físico y requerir cuidado. En occidente, las personas ancianas suelen ser vistas como dependientes y pasivas. Sin embargo, en otras sociedades las percepciones sobre los ancianos son diferentes, y van desde la veneración y el prestigio por su sabiduría, hasta actitudes hostiles como negligencia, homicidio o eutanasia. También hay grupos humanos donde ambos comportamientos coexisten (Gowland, 2016; Southwell-Wright et al., 2017).

Los ancianos son más propensos a caer en una posición de dependencia social y fisiológica en situaciones de cuidado. Además, la fragilidad en la vejez se suele vincular al aislamiento social debido en ocasiones a una movilidad reducida. Por esta razón, los ancianos son más propensos al abuso y la negligencia, tema que retomaremos más adelante (Gowland, 2017).

El caso de las personas adultas que requieren cuidado es diferente. Como mencionamos antes, en la mayor parte de las sociedades se espera que los adultos participen activamente en las actividades económicas, políticas y sociales de su comunidad:

A young and middle-aged adult should be a ‘productive’ one, and this is tied to their social worth. If productivity is inhibited due to physical impairment, then ‘accommodation’ must

be made for him/her by the other members of society if the individual's survival is to be ensured ( Gowland, 2017: 244)

Por lo tanto, en muchas ocasiones el cuidado de dichos individuos implica incorporarlos de forma diferente en la vida social para que puedan ser “productivos”, lo cual definimos anteriormente como *acomodación*. Cabe mencionar que esto puede o no aplicarse a las mujeres embarazadas, quienes también requieren cuidado durante los últimos meses de la gestación (Southwell-Wright et al., 2017).

Southwell-Wright y colaboradores (2017) han señalado que el cuidado representa una relación entre la persona que provee el cuidado y la persona que lo recibe. Dicha relación pueden conllevar nociones de apoyo emocional y comportamientos positivos entre las personas involucradas, donde la persona que requiere cuidado también reciba apoyo psicológico (Southwell-Wright et al., 2017).

Sin embargo, también es común que en las relaciones de dependencia cognitiva, económica o física surja algún tipo de abuso, tal como aislamiento social, violencia o negligencia (que puede ser activa: con intenciones de abuso; o pasiva: sin intención de abuso). Esto sucede porque en las relaciones de cuidado hay un desbalance de poder (Southwell-Wright et al., 2017). En palabras de Gowland: “impairment precipitates a shift in power relationships and creates new interactions around dependency” (2017: 245). Además, cuidar a alguien con discapacidad no es un acto unidireccional y pasivo. El cuidador puede cambiar drásticamente sus hábitos o identidad y puede ver restringido su comportamiento y actividades (Gowland, 2017).

La negligencia y la violencia son comportamientos que pueden pasar desapercibidos en el registro arqueológico, debido a que suelen producir formas de muerte “invisibles” para la arqueología, tales como la inanición o la deshidratación. Sin embargo, en algunos casos muy particulares es posible identificar sus huellas a través de los restos óseos. Algunos indicadores de violencia en los restos óseos son las fracturas en cráneo, cara, dientes, extremidades superiores y torso. Gowland (2016) sugiere que el hecho de que un individuo tenga múltiples fracturas en diferentes estados de curación sugiere fuertemente que padeció violencia.

Por su parte, la negligencia en el cuidado puede producir lesiones denominadas *úlceras de decúbito*, las cuales son llagas que aparecen en los tejidos blandos y que pueden llegar a los huesos cuando una persona con movilidad reducida se mantiene en la misma posición estática (acostada o sentada) por mucho tiempo. Dichas úlceras suelen observarse como periostosis, osteomielitis o erosión en prominencias óseas (cresta iliaca, sacro, tuberosidad del isquion, calcáneo, occipital, procesos espinosos) donde el flujo sanguíneo se obstaculiza porque un individuo se encuentra mucho tiempo acostado o sentado (Gowland, 2016).

Para concluir con esta sección, es importante mencionar que una enorme parte de la experiencia del cuidado no se refleja en el contexto arqueológico. Sin embargo, en ocasiones podemos indagar que sí existió algún tipo de cuidado.

In bioarchaeology, the provision of health-related care is inferred from physical evidence in a set of human remains indicating survival with, or recovery from, a disabling pathology in lifeways circumstances where, without such support, the person may not have survived to actual age at death (Tilley, 2015b: 1)

Además, algunas formas de cuidado van enfocadas a ayudar a los individuos más allá de la vida, por lo que se trata de un cuidado para el alma o el espíritu. Dicho cuidado puede verse en ocasiones reflejado en tratamientos mortuorios particulares, aunque estos tratamientos responden a múltiples factores, por lo que hay que evitar la sobreinterpretación (Southwell-Wright et al., 2017).

### *Agencia*

Como se observó anteriormente, el cuidado es una relación social entre la persona que recibe el cuidado y la persona que lo da; no surge de forma espontánea o inmediata, sino que implica una constante negociación y la toma de decisiones. Por lo tanto, el cuidado implica la agencia de los individuos. Al respecto, Tilley menciona que:

Agency refers to the conscious intent driving the decision to initiate and maintain care and determining what sort of care was provided [...]. Where health-related care provision is inferred, interpretation of agency rests on the premise that, before care was initiated, choices existed for caregivers to not provide care, or for the recipient to not accept care, but that the presence of skeletal indicators suggesting care indicates these options were not selected (2015a: 130)

El concepto de agencia ha sido ampliamente tratado y discutido dentro de la arqueología para comprender comportamientos complejos del ser humano, tal como el ejercicio del poder. Asimismo, se han identificado algunos elementos centrales a considerar desde perspectivas procesuales y postprocesuales:

1. Los seres humanos reproducen su propio ser y sus relaciones sociales a través de sus prácticas cotidianas.
2. Estas prácticas tienen lugar en unas condiciones materiales y a través de una cultura material.
3. Asimismo, estas prácticas tienen lugar en un contexto histórico heredado del pasado, que incluye creencias culturales, actitudes y costumbres: de este modo, los actores tienen una serie de valores que les auxilian a la vez que les constriñen en su forma de actuar.
4. A la hora de actuar, los seres humanos no solo reproducen sus condiciones materiales, sus estructuras de significado heredadas y su conciencia histórica sino que también las cambian, redefinen y reinterpretan (Renfrew y Bahn, 2008: 18)

Aplicado a la bioarqueología del cuidado, la agencia permite entender las formas en las que los individuos reproducen sus relaciones sociales y sus estructuras de significado por medio del cuidado. Las personas deciden o no entregar y recibir cuidado dependiendo de los patrones de conducta heredados que operan en su contexto social. Sin embargo, esto no sucede de forma mecánica, sino que en el proceso generan agencia, reinterpretan dichos patrones y los amoldan a su experiencia.

### **Casos de estudio**

Desde que se propuso la bioarqueología del cuidado, esta se ha aplicado a diversos casos de estudio de múltiples sitios y temporalidades (Roberts, 2017a; Schrenk y Martin, 2017; Spikins et al., 2022). A continuación, se revisarán brevemente dos de ellos, uno de ellos es el trabajo pionero en esta rama de estudio y el otro es uno que trata un caso de treponematosi.

#### *Man Bac 9*

El primer caso de estudio al que se le aplicó el índice de cuidado fue a *Man Bac Burial 9* (MB9). Se trata de un hombre joven (20-30 años) que vivió hace 3700 y 4000 años en el sitio de Man Bac, Vietnam. Padece un impedimento físico desde la infancia y por al menos 10

años, el cual consistía en cuadriplejía mayor y paraplejía menor, que se pudo identificar por la atrofia extrema de los miembros superiores e inferiores, así como anquilosis en las vértebras cervicales y primeras torácicas (consistente con Síndrome de Klippel-Feil), lo que producía tortícolis permanente (Tilley y Oxenham, 2011).

El impedimento físico producía la parálisis total de los miembros inferiores así como la parálisis parcial de los miembros superiores; por lo que requería de cuidado intenso. De acuerdo con los autores, MB9 no podía obtener agua ni comida solo; no podía moverse por la parálisis y necesitaba ser ayudado a transportarse; requería un refugio del clima para reposar; dependía de los demás para estar aseado y no padecer una infección; la falta de sensación en los miembros lo hacía propenso a lastimarse, además de que para evitar úlceras de decúbito, debió haber alguien supervisándolo, reposicionándolo y limpiando sus heridas (Tilley y Oxenham, 2011).

El caso de MB9 podría ser el más antiguo y marcado de supervivencia de un individuo con discapacidad total. Asimismo, este caso sugiere algunos aspectos de la sociedad que le brindó el cuidado. Por ejemplo, Tilley y Oxenham (2011) señalan que posiblemente se trataba de una sociedad sedentaria porque un individuo con parálisis no habría podido recibir el cuidado que recibió en una sociedad nómada. Además, se observa una gran efectividad en el cuidado brindado, lo que demuestra que la sociedad tenía los conocimientos y experiencias médicas suficientes para tratar con dicha condición. Lo que sugiere que se trataba de una sociedad compleja y cohesionada capaz de costear el cuidado de un individuo que no produce.

#### *Entierro 86, Holliston Mills*

El caso del entierro 86 del sitio Holliston Mills en Tennessee, EUA (año 1300-1600) corresponde a una mujer adulta joven que presenta evidencia de haber padecido algún tipo de treponematosi s y una fractura patológica no alineada en la tibia, lo cual pudo haberle causado un impedimento físico. Los síntomas asociados con este tipo de enfermedad incluyen daño en las funciones musculoesqueléticas, sensoriales y nerviosas (dolor y alteración del balance). Mientras que la fractura en la tibia probablemente haya causado alteraciones en la marcha (Zuckerman et al., 2019).

Debido a lo anterior, los autores sugieren que la mujer no pudo haber participado en las actividades de subsistencia de su comunidad. Además, en el periodo inmediato después de haber sufrido la fractura, la mujer debió haber necesitado cuidado en forma de soporte directo (provisión de comida y agua, mantenimiento de higiene, asistencia en la movilidad, etc.). Mientras que, cuando la fractura sanó, probablemente la mujer solo necesitó una serie de pequeños ajustes para facilitar su autosuficiencia. Los autores mencionan que no es posible determinar qué tan eficiente fue el cuidado que recibió la mujer, puesto que la edad a la que murió es atípica en su población, además de que padecer una treponematosi, si bien no es fatal, debilita el sistema inmune y la hace vulnerable a otros padecimientos (Zuckerman et al., 2019).

## CAPÍTULO 2. LAS TREPONEMATOSIS

Las treponematosiis son un conjunto de enfermedades infecciosas originadas por bacterias gramnegativas del género *Treponema* (a las que nos referiremos como: treponemas) de la familia *Spirochaetaceae* del orden *Spirochaetales* (Lukehart, 2018a). El género *Treponema* comprende varias especies de bacterias, algunas de las cuales no son patogénicas y que se encuentran típicamente en el cuerpo humano, sobre todo en la cavidad oral y en el pene; a estas se les denomina “comensales” (Radolf et al., 2015).

La antropología física se ha enfocado en dos especies de treponemas que son las responsables de infectar a *Homo sapiens* y a algunos simios superiores: *Treponema carateum* (TC) y *Treponema pallidum*. La primera de ellas produce la enfermedad conocida como “pinta”, la cual es una enfermedad de la piel caracterizada por la aparición de máculas (Perine et al., 1984).

Por su parte, se han identificado tres subespecies distintas de *Treponema pallidum*, cada una de ellas responsable de una enfermedad distinta: *Treponema pallidum* subespecie *pallidum* (TPA) provoca la sífilis venérea; *Treponema pallidum* subespecie *pertenue* (TPE) produce la frambesía; *Treponema pallidum* subespecie *endemicum* (TEN) causa el bejel (Giacani y Lukehart, 2014; Lukehart, 2018a). Se sugiere que la especie *Treponema pallidum* divergió evolutivamente de otros treponemas patogénicos hace aproximadamente 20,000 años (Radolf et al., 2015).

Los treponemas tienen un diámetro de 0.2 micrómetros y una longitud de 6 a 20 micrómetros; se les denomina *espiroquetas* debido a su morfología en forma de ondulaciones (no de espiral). Las cuatro espiroquetas (TC, TPA, TPE y TEN) son indistinguibles entre sí a nivel morfológico y serológico (Radolf et al., 2015).

Todas las treponematosiis humanas se transmiten por el contacto directo entre la piel o las mucosas sanas y las lesiones infecciosas de una persona enferma; tras lo cual se da la incubación de la bacteria, una etapa de infección temprana seguida de un periodo de latencia; y en ocasiones una etapa de infección tardía con lesiones más graves (Lukehart, 2018a; Roberts y Buikstra, 2019).

En el presente capítulo, se hace una revisión de los aspectos más importantes de las treponematosis que dejan lesiones en el esqueleto. Primero se expone la etiología y las manifestaciones clínicas de cada una. Más tarde, se profundiza en las manifestaciones óseas que producen. Para finalizar, se discuten las propuestas teóricas que se han hecho respecto a su origen y dispersión y la evidencia molecular que las respalda. Además, se recopilan los casos reportados de treponematosis en poblaciones antiguas de México.

### **Etiología y manifestaciones clínicas de las treponematosis**

En esta sección se revisa cuál es la etiología y las principales manifestaciones clínicas asociadas a cada treponematosis que afecta los huesos: bejel, frambesía y sífilis venérea. Esto forma parte del marco de análisis bioarqueológico, pues servirá para entender como pudo haberse manifestado en vida la enfermedad que observamos en los huesos.

#### **Sífilis venérea**

La sífilis venérea es una infección crónica generalizada causada por la bacteria *Treponema pallidum* subespecie *pallidum*. A lo largo de la historia se le ha conocido con otros nombres, como *mal napolitano*, *mal francés*, *morbus gallicus* o *lues*. Hoy en día es una enfermedad de distribución global, y para 2016 se reportaban 11 millones de casos nuevos de sífilis cada año en todo el mundo (Lukehart, 2018a).

*Treponema pallidum* subespecie *pallidum* es, por mucho, la espiroqueta más estudiada. Se sabe que la membrana celular de TPA posee una gran capacidad para despistar al sistema inmunológico, gracias a que tiene una baja densidad en las proteínas de la superficie de la membrana externa (OMPs), en las que induce variaciones en su expresión para modificar el perfil antigénico (Lieberman et al., 2021). Esto produce que las células inmunitarias del huésped tengan dificultad para combatir a TPA, dado que el objetivo antigénico cambia constantemente. Así, logra evadir al sistema inmune e invadir casi cualquier órgano del huésped, lo que le ha ganado el apelativo de “el patógeno sigiloso” (Lukehart, 2018a).

Gracias a estudios de genética molecular se conoce que el genoma de TPA (cepa Nichols) consiste en un solo cromosoma circular de aproximadamente 1,14 MB. Lieberman y colaboradores (2021) señalaron la existencia de 191 cepas de TPA cuyo genoma casi

completo se ha secuenciado y publicado, las cuales provienen de 8 países diferentes en 6 continentes. La mayoría de dichas cepas se pueden agrupar en dos clados principales: *SS14* y *Nichols* (Lieberman et al., 2021).

Hoy en día, la sífilis venérea es una enfermedad que, de ser diagnosticada en sus etapas tempranas, puede ser tratada con antibióticos de forma efectiva, específicamente, con penicilina G benzatínica (PGB). Sin embargo, en la era preantibiótica los estragos de padecer sífilis venérea podían ser muy graves debido a las diversas manifestaciones clínicas a lo largo de una serie de etapas, lo que algunos médicos conocen como la *historia natural de la sífilis no tratada*. A continuación, se revisarán dichas etapas, así como las principales manifestaciones clínicas producidas por la infección de TPA en el ser humano.

### *Transmisión*

La forma más común de transmisión horizontal (entre individuos que no son madre e hijo) de la sífilis venérea se da durante el contacto íntimo sexual, momento en el que se transfieren espiroquetas de una persona infectada a una no infectada (Radolf et al., 2015). Los treponemas acceden al interior del cuerpo atravesando por pequeñas abrasiones en la piel o por las mucosas presentes en estas zonas del cuerpo. Debido a esta forma de transmisión, la sífilis venérea es más común en personas que han alcanzado su madurez sexual. Los individuos infectados por TPA son más contagiosos durante la etapa temprana de la enfermedad (Lukehart, 2018a).

Una vez debajo de la piel, los treponemas comienzan a multiplicarse localmente y a diseminarse a todo el cuerpo a través de los vasos sanguíneos y linfáticos en cuestión de horas. Pueden invadir cualquier órgano, atravesando incluso la barrera hematoencefálica y accediendo al sistema nervioso central. A la propagación de TPA por el cuerpo se le denomina *espiroquetemia* (Lieberman et al., 2021; Lukehart, 2018a). La transmisión vertical (madre a hijo) produce la *sífilis congénita*, la cual será retomada posteriormente.

### *Etapas primarias*

El periodo de incubación de TPA depende de la cantidad de inóculo que recibió el huésped, es decir, de la cantidad de treponemas que lograron ingresar al cuerpo; por lo que suele variar entre 10 y 90 días, habiendo un promedio de 21 días (Lukehart, 2018a). Después, en el sitio

de inoculación comienza la replicación de las espiroquetas, la cual induce una respuesta inflamatoria local que produce la necrosis de los tejidos, originando un chancro (Radolf et al., 2015). El chancro típico normalmente es solitario, indoloro, insensible y no produce exudado. Su base es lisa y sus bordes son elevados con una consistencia cartilaginosa (figura 2.1). Sin embargo, en ocasiones se han reportado chancros múltiples o con diversas variaciones morfológicas (Radolf et al., 2015).



Figura 2.1. Chancro en la lengua. Imagen tomada de Radolf et al. (2015).

El chancro se cura espontáneamente entre 3 y 6 semanas después de su aparición debido a que los treponemas que lo generaban son fagocitados por macrófagos activados. La presencia del chancro suele estar acompañada de adenopatías regionales indoloras y bilaterales (inflamación de los ganglios linfáticos del cuello o de las ingles), las cuales pueden persistir aún después de que cure el chancro (Arando Lasagabaster y Otero Guerra, 2019).

#### *Etapa secundaria*

Aproximadamente en un 25% de los pacientes con sífilis venérea no tratada se desarrollan lesiones secundarias. Esta etapa suele comenzar entre 6 y 8 semanas después de que cura el chancro y se considera la fase sistémica y más florida de la enfermedad, pues se observan una gran cantidad de lesiones producidas por focos de inflamación fruto de la diseminación de espiroquetas en el organismo (Lukehart, 2018a).

La enorme mayoría de pacientes con lesiones secundarias (95%) desarrollará algún tipo de afectación en la piel (Radolf et al., 2015). La más común es el exantema (salpullido) en el

tronco y la parte proximal de las extremidades, en forma de máculas, pápulas parduzcas escamosas o pústulas (denominadas *siflides*) (figura 2.2A). Es común que estas erupciones cutáneas se manifiesten en distintas morfologías al mismo tiempo y pueden extenderse a cualquier parte de la piel, sobre todo en las palmas de las manos y las plantas de los pies (figura 2.2B). En raras ocasiones dichas lesiones pueden tornarse necróticas (Lukehart, 2018a).



Figura 2.2. Lesiones cutáneas en el tronco (A) y en las palmas de las manos (B). Imágenes tomadas de Suso et al. (2018)

Otras afectaciones cutáneas son las placas de hiperqueratosis, acantosis, microabscesos y los condilomas planos, los cuales son excrecencias papilares eritematosas, dolorosas y amplias de color rosa o blanco grisáceo y que son altamente infecciosas (Lukehart, 2018a). Síntomas menos comunes son los parches mucosos en las mucosas de la cavidad oral y de los genitales y la alopecia parcheada en el cabello, las cejas y la barba debido a la afectación de los folículos pilosos (Radolf et al., 2015).

Durante la espiroquetemia, TPA puede invadir el sistema nervioso central en un 25 a 60% de los casos. Las consecuencias de esta invasión pueden ser, por un lado, la neurosífilis asintomática; y por otro lado, la neurosífilis sintomática en un 5% de los casos, la cual produce meningitis, enfermedad meningovascular, afectación ocular u otosífilis. Las afecciones oculares más comunes son la queratitis intersticial, la uveítis, la iritis o la neuritis óptica (condiciones que pueden causar ceguera) (Dutta Majumder et al., 2019). Mientras que

las afectaciones más comunes en el oído son la pérdida auditiva neurosensorial, el vértigo y el desequilibrio (Ropper, 2019).

Otras afecciones frecuentes en el organismo son: hepatitis, glomerulitis, linfadenopatía generalizada, periostosis (en tibia, esternón, cráneo y costillas), artritis y lesiones gastrointestinales (dolor epigástrico, saciedad precoz, náuseas y vómitos). Además, en la etapa secundaria de la enfermedad suelen aparecer diversos síntomas constitucionales como fiebre (5-8%), malestar general (25%), faringitis (15-30%), anorexia (2-10%), pérdida de peso (2-20%), cefalea (10%), mialgia y artralgia (Arando Lasagabaster y Otero Guerra, 2019; Lukehart, 2018a).

#### *Etapa de latencia*

Después de cierto tiempo, las lesiones secundarias pueden curarse dejando algunas cicatrices y la enfermedad entra en un periodo de latencia; esta se divide en dos fases. En la latencia precoz es posible que haya alguna recaída así como espiroquetemia, por lo que la persona aún puede transmitir TPA debido a que la infección sigue activa. Puede haber lesiones cutáneas menos floridas, asimétricas y restringidas; en raras ocasiones habrá afectaciones en huesos, oído o sistema nervioso central (Radolf et al., 2015).

La latencia tardía se caracteriza por la baja cantidad de espiroquetas en el cuerpo. En esta etapa, la infección se encuentra activa pero restringida. Por ello, es muy raro que suceda alguna recaída o espiroquetemia. Esta fase podría prolongarse por toda la vida de la persona o ser interrumpida para dar comienzo a la etapa terciaria (Radolf et al., 2015).

#### *Etapa terciaria*

Se estima que antes del uso de antibióticos para tratar la sífilis venérea, una tercera parte de las personas infectadas experimentaban lesiones terciarias. Esta etapa se define como un “proceso inflamatorio destructivo de progresión lenta que puede afectar a cualquier órgano del cuerpo, produciendo enfermedad clínica entre 5 y 30 años después de la infección inicial. Habitualmente se subdivide en neurosífilis, sífilis cardiovascular y sífilis gomosa” (Radolf et al., 2015: 2844).

Por un lado, la sífilis gomosa hace referencia a las denominadas “gomas”. Estas son lesiones inflamatorias granulomatosas benignas destructivas que poseen un foco central de necrosis debido a la endarteritis obliterante del tejido. Su tamaño puede variar desde algunos milímetros hasta ser enormes masas de tejido necrótico, además de que pueden ser únicas o múltiples y por lo general son indoloras (Lukehart, 2018a; Radolf et al., 2015).

La sífilis gomosa puede afectar al 15% de pacientes con sífilis terciaria aproximadamente 15 años después de la infección inicial, aunque su aparición puede prolongarse hasta 40 años (Lukehart, 2018a). Las lesiones gomosas pueden aparecer en cualquier órgano del cuerpo: se han reportado casos de hepatitis gomosa que producen fiebre, cirrosis y dolor en el epigastrio. Sin embargo, las gomias son más comunes en la piel y el esqueleto. En la piel y las mucosas, las gomias aparecen como nódulos superficiales o como lesiones granulomatosas profundas que producen úlceras indoloras e induradas de bordes irregulares (figura 2.3). Al sanar, dejan una cicatriz fina, atrófica, contráctil y con forma de arco. Por su parte, en el esqueleto pueden provocar fracturas y desgaste articular, así como varias anomalías que se retomarán más adelante (Roberts y Buikstra, 2019).



Figura 2.3. Lesión gomosa en la piel en forma de úlcera. Imagen tomada del Manual MSD (2023)

Por otro lado, la sífilis cardiovascular es producida por la endarteritis obliterante de los vasos sanguíneos que irrigan la arteria aorta. Como resultado, se generan distintos cambios patológicos en la aorta, como el engrosamiento y arrugamiento de su capa íntima, la necrosis parcheada de la capa media y la cicatrización de la capa adventicia. Esto produce la destrucción de las fibras elásticas y el adelgazamiento de la pared aórtica (Arando Lasagabaster y Otero Guerra, 2019). Estas alteraciones producen insuficiencia aórtica,

obstrucción vascular, aortitis y aneurismas aórticos (Radolf et al., 2015). Esta última complicación es poco común, pero tiene consecuencias catastróficas.

Por último, la neurosífilis es la infección del sistema nervioso central por parte de TPA. Puede suceder en cualquier momento de la enfermedad, pero es más común en la etapa terciaria, siendo reportada en un 7% de los casos (Ropper, 2019). Sus principales manifestaciones son:

- Neurosífilis asintomática: ausencia de síntomas pero hay presencia de espiroquetas en el líquido cefalorraquídeo (Radolf et al., 2015). Puede evolucionar de tres formas: 1) curación espontánea; 2) infección sin síntomas; 3) desarrollo de otro tipo de neurosífilis y de síntomas.
- Meningitis sifilítica: engrosamiento difuso de las meninges con arteritis. Suele acompañarse de aumento en la presión intracraneal, cefalea, náuseas, vómito, rigidez de nuca, afectación de pares craneales, convulsiones y cambios de estado psíquico (Lukehart, 2018a).
- Sífilis meningovascular: signos de daño neurológico focal en forma de infartos en el SNC. Puede afectar al cerebro, el tronco encefálico o la médula espinal y produce consecuencias como hemiplejía, hemiparesia contralateral, hemianopsia homónima y afasia. Suelen presentarse síntomas prodrómicos: cefalea, vértigo, insomnio, irritabilidad, cambios de personalidad y comportamiento (Radolf et al., 2015).

Durante la etapa terciaria de la sífilis son comunes los síndromes parenquimatosos por la inflamación de la parénquima del SNC a causa de la invasión de TPA. Estos son:

- Paresia general: “meningoencefalitis por espiroquetas que afecta gravemente a la estructura y a la función de la corteza cerebral (produciendo atrofia), sobre todo los lóbulos frontales y temporales” (Radolf et al., 2015: 2846). Esto provoca una pérdida paulatina del control motor del cuerpo hasta llegar a la parálisis y la pérdida del control de esfínteres. Otros signos abarcan trastornos neuropsiquiátricos y deterioro cognitivo progresivo: labilidad emocional, paranoia, descuido personal, hiperactividad, pupilas de Argyll Robertson, alucinaciones, megalomanía, pérdida de memoria reciente, habla arrastrada, etc.

- **Tabes dorsal:** es producto de la desmielinización de las raíces de los ganglios espinales junto con degeneración secundaria de las columnas posteriores de la médula espinal. El signo más común es la ataxia en la marcha, además de parestesia, dolores punzantes, trastornos vesicales, incontinencia fecal, impotencia, pérdida de la sensibilidad posicional y vibratoria, ausencia de reflejo rotuliano y aquileo, pérdida de la sensibilidad profunda al dolor y a la temperatura, etc. Entre un 10 y 20% de pacientes sufren crisis viscerales en el tubo digestivo (con dolor súbito, náuseas, vómito, crisis intestinales y rectales), articulaciones de Charcot y úlceras en las extremidades inferiores a causa de la falta de propiocepción y sensibilidad (Radolf et al., 2015; Ropper, 2019).

Otras afectaciones en el sistema nervioso central son:

- **Gomas en el sistema nervioso central:** causa la destrucción del tejido y diversas afectaciones neurológicas (Radolf et al., 2015).
- **Sífilis ocular:** uveítis anterior o posterior, panuveítis. Produce dolor, sensibilidad a la luz, visión borrosa e incluso ceguera (Dutta Majumder et al., 2019).
- **Otosífilis:** puede producir pérdida auditiva. Se debe a la osteítis del hueso temporal, lo que produce cambios destructivos en la cóclea y en el laberinto membranoso, o a la inflamación y atrofia del par craneal VIII (Ropper, 2019).

### **Sífilis congénita**

La sífilis congénita es el resultado de la infección de TPA al feto por parte de la madre cuando padece sífilis venérea. Se estima que un tercio de las mujeres embarazadas con sífilis venérea transmiten la enfermedad a sus hijos, lo cual conduce a alguna de las siguientes posibilidades: pérdida precoz del feto (20-40%), parto de un mortinato (20-25%), muerte neonatal, recién nacidos pretérmino o con bajo peso al nacer (15-55%), o sífilis congénita (40-70%) (Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012).

La forma de transmisión vertical (madre a hijo) de TPA es la diseminación de espiroquetas al feto a través de la sangre materna durante la gestación, después del cuarto mes de embarazo (Radolf et al., 2015). Esto es más común durante las etapas tempranas de la infección de la madre, donde se produce la espiroquetemia (Lewis, 2018b).

Los signos de la infección en el feto incluyen disfunción hepática, alteraciones hematológicas y diseminación de plaquetas en el líquido amniótico. En especial, la placentitis sifilítica se produce por la afectación de la placenta, la cual se torna gruesa y grande e impide la nutrición apropiada del feto, retrasando el crecimiento intrauterino (Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012). Esto provoca una serie de signos en el organismo, que se definen como tempranos o tardíos. Se estima que un 60% de neonatos con sífilis congénita no presentan ningún signo al momento de nacer, sin embargo, puede desarrollarlos posteriormente (Lukehart, 2018a).

#### *Sífilis congénita temprana*

La sífilis congénita temprana abarca las manifestaciones clínicas que se observen en el periodo que comprende desde que el bebé nace hasta los dos años de edad; las más comunes son: rinitis (descarga mucosa llena de espiroquetas), hepatoesplenomegalia, ictericia, hepatitis, linfadenopatía generalizada, laringitis, anemia, leucocitosis, leucopenia, monocitosis, trombocitopenia y afectación renal (Radolf et al., 2015; Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012).

En la piel es común el exantema maculopapular descarnativo, que produce desprendimiento epitelial, sobre todo en manos, pies, boca y ano. El pénfigo sifilítico es otra lesión cutánea caracterizada por ser un exantema vesicular con ampollas repletas de espiroquetas. En ocasiones se pueden observar condilomas en la región anal u oral (Lukehart, 2018a; Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012).

En algunos casos puede haber afectación en el sistema nervioso central, como: meningitis aguda, hidrocefalia, parálisis de pares craneales e infartos cerebrales. En el sistema óseo es común encontrar osteocondritis y periostosis generalizada. Esto produce que el niño se mantenga inmóvil, lo que se conoce como pseudoparálisis de Parrot (Lewis, 2018b).

#### *Sífilis congénita tardía*

Las manifestaciones clínicas que aparecen después de los dos años de vida del niño se engloban dentro de la sífilis congénita tardía. Estas abarcan diversos signos como: queratitis intersticial (en ojos), nariz en silla de montar (producto de la rinitis), sordera neurosensorial

y rágades, la cual consiste en cicatrices radiales derivadas de grietas profundas y hemorragias causadas por el exantema y pénfigo (Radolf et al., 2015).

Se presentan alteraciones dentales (dientes de Hutchinson y molares de mora) y óseas: osteomielitis, periostosis generalizada; frontales prominente, hipoplasia maxilar, arqueamiento de las extremidades inferiores (tibia en sable) y articulaciones de Clutton (sinovitis con hidrartrosis que producen aumento de volumen y afectación funcional) (Lewis, 2018b; Steinbock, 1976).

### **Frambesía**

La frambesía es una infección crónica generalizada causada por *Treponema pallidum* subespecie *pertenue*. También se le conoce como buba, pían o yaws. Es la más común de las treponematosis endémicas (entre las cuales se incluyen la pinta y el bejel). Es endémica de las regiones tropicales cercanas al ecuador con constante lluvia y una temperatura anual superior a 27° centígrados. Actualmente hay algunos focos de infección en países del África subsahariana, Centroamérica, Sudamérica, sureste asiático y en algunas islas del pacífico (Antal et al., 2002). Se ha observado que es más común en comunidades rurales sin acceso a agua ni drenaje.

A diferencia de la sífilis venérea, hay poca evidencia de afectación al sistema nervioso central o al sistema cardiovascular, pues la mayor parte de las lesiones por frambesía se presentan en la piel, las mucosas, el cartílago y los huesos (Lukehart, 2018b). Sin embargo, es importante advertir que la frambesía no ha sido tan estudiada como la sífilis venérea.

Durante décadas ha habido esfuerzos por parte de la Organización Mundial de la Salud y de diversos gobiernos alrededor del mundo por erradicar esta enfermedad a base de antibióticos como la penicilina y la azitromicina (Dofitas et al., 2020). Sin embargo, al igual que la sífilis venérea, en el pasado la frambesía solía ser una enfermedad con consecuencias muy graves para quienes la padecían.

### *Transmisión*

La transmisión horizontal de TPE se produce por el contacto directo no sexual entre una lesión infecciosa de alguien enfermo y la piel herida de alguien sano, lo cual resulta en el

traspaso del exudado infeccioso y el ingreso de espiroquetas al cuerpo del nuevo huésped (Giacani y Lukehart, 2014). Las personas con mayor riesgo de contagio son los niños de entre 2 y 15 años (con un pico en los nuevos casos entre los 6 y 10 años), puesto que se suelen contagiar al jugar o dormir en grupo. Lo anterior, aunado al hecho de que en algunas de las comunidades donde es endémica la frambesía a los niños se les suele vestir con muy poca ropa, favorece el contacto directo con las lesiones expuestas de individuos infectados (Lukehart, 2018b). Al igual que en la sífilis venérea, tras el ingreso de los treponemas en el organismo prosigue un periodo de espiroquetemia en donde TPE se disemina por el cuerpo.

En cambio, hay evidencia escasa sobre la posibilidad de transmisión vertical en la frambesía y el bejel. Hasta el día de hoy se ha observado que la sífilis venérea es la única treponematosi s adquirida que puede producir transmisión vertical (madre a hijo) y la subsecuente infección congénita (Lukehart, 2018a, 2018b).

Se ha sugerido que esto se debe a que dichas enfermedades suelen adquirirse durante la infancia, cuando los individuos no tienen hijos. Además de que en las etapas tempranas de la treponematosi s es cuando la invasión bacteriana es mayor. Mientras que en etapas tardías el número de espiroquetas disminuye drásticamente. Por eso, cuando las personas que adquirirían alguna treponematosi s endémica llegaban a su etapa reproductiva, ya no había suficiente carga patógena para producir la transmisión vertical (Grin, 1956, citado por: Cook y Powell, 2005, 2012).

Sin embargo, algunos otros han sugerido que la ausencia de infección congénita en la frambesía y el bejel se debe al hecho de que los treponemas que las producen no son tan virulentos ni agresivos como los de la sífilis venérea (Radolf et al., 2015). En este sentido, solo TPA tendría la virulencia suficiente para atravesar la placenta durante la gestación. Por ello, se ha sugerido que la presencia de un infante con treponematosi s congénita en el registro arqueológico es prueba contundente de la presencia de TPA en la población (Cook y Powell, 2005).

No obstante, en el año 1959 en Java, Engelhart (en Román y Román, 1986) estudió el caso de 814 mujeres embarazadas que padecían frambesía activa y realizó pruebas serológicas en los recién nacidos para detectar si estaban infectados con treponemas. El 71% de los recién nacidos cuyas madres no habían sido tratadas con penicilina salieron positivos para

treponema en el test, mientras que entre las madres que sí habían sido tratadas, el porcentaje de recién nacidos con treponematosis fue del 40%. Asimismo, dichos niños desarrollaron lesiones de frambesía entre los 3 y 4 meses de vida sin la presencia de una buba madre, lo cual sugiere fuertemente la infección congénita.

Por su parte, Schuenemann y colaboradores (2018) identificaron ADN de TPE en los restos óseos de un infante de aproximadamente 6 meses de vida que muestra signos de haber padecido una infección sistémica. Dicho individuo proviene del Convento de Santa Isabel, Ciudad de México, cuya temporalidad se estima entre los siglos XVII y XIX. Aun así, la literatura clínica actual no reconoce la existencia de la frambesía congénita, sino que es un tema de debate continuo.

### *Etapa primaria*

La aparición de la lesión primaria de la frambesía sigue una lógica similar al chancro de la sífilis venérea: la replicación de TPE en el sitio de inoculación induce una respuesta inflamatoria que genera una lesión en la piel con la necrosis del tejido. Lo cual sucede después de un periodo de incubación de 9 a 90 días, pero que en promedio dura 21 días (Perine et al., 1984).

La lesión primaria, que se suele nombrar *buba madre* o *mamapian*, suele aparecer en las extremidades inferiores, los brazos, las manos, la cara o los glúteos, puesto que estas suelen ser las zonas de inoculación (figura 2.4). Se trata de una pápula eritematosa solitaria que puede crecer y unirse a otras pápulas satélite convirtiéndose en un papiloma de entre 2 y 5 centímetros durante los siguientes meses. La apariencia de la lesión puede asemejar la forma de una frambuesa, de ahí el nombre de la enfermedad (Giacani y Lukehart, 2014).



Figura 2.4. Buba madre. Imagen tomada de Perine et al. (1984)

La lesión no suele ser dolorosa, pero sí es pruriginosa (genera comezón) y altamente infecciosa, lo que facilita la autoinoculación debido a que el paciente se rasca, disemina espiroquetas por su piel y sufre pequeñas heridas durante el rascado (Antal et al., 2002). La buba madre persiste por semanas o meses para después curar espontáneamente. En algunos casos no se presenta una buba madre, sino que la lesión primaria consiste en un grupo de pápulas secas. En muchos casos se ha reportado adenopatía regional dolorosa y, en otros casos, artralgia (Lukehart, 2018b).

#### *Etapa secundaria*

Las primeras manifestaciones de la etapa secundaria de la frambesía aparecen durante cuando aún se encuentra la buba madre (lo cual se observa en entre el 9 y 15% de pacientes), o incluso 1 a 2 años después de la infección inicial (Hook 3rd, 2015). Dichas lesiones son el resultado de la espiroquetemia y la autoinoculación y suelen presentarse en la piel, el hueso y el cartílago.

En la piel, las lesiones pueden ser muy variadas y aparecen cercanas o alejadas de la buba madre. Por un lado, pueden aparecer pápulas a las que se les suele nombrar *bubas hijas*, *pianomas* o *frambesías* (Perine et al., 1984). Dichas pápulas asemejan a la buba madre pero son más pequeñas, aunque también aparecen como máculas escamosas de forma irregular (figura 2.5A). Estas lesiones pueden crecer, ulcerarse y secretar un fluido altamente infeccioso que atrae a las moscas (*Hippelates pallipes*). Las cuales se han sugerido como un

vector de contagio, pero no se ha comprobado. El centro de las pápulas puede curar con anterioridad dando a la úlcera un aspecto anillado (Lukehart, 2018b).



Figura 2.5. Lesiones cutáneas en la frambesía secundaria: bubas hijas (A) y placas de hiperqueratosis en las plantas de los pies (B). Imágenes tomadas de Md Alwi et al. (2021) y Perine et al. (1984)

También se presentan condilomas, muy parecidos a los condilomas planos observados en la sífilis venérea. Es muy usual la aparición de lesiones en las palmas de las manos y las plantas de los pies, las cuales se presentan como bubas hijas o como placas de hiperqueratosis dolorosas (figura 2.5B). Debido al dolor que esto ocasiona en las plantas de los pies, algunos enfermos adoptan una forma de caminar particular denominada “frambesía de cangrejo” que consiste en andar apoyándose en la parte lateral de los pies (Giacani y Lukehart, 2014).

Asociado a las afectaciones en la piel, se ha reportado el padecimiento de síntomas como fiebre y malestar general. Un aspecto interesante de las lesiones en la piel durante la etapa secundaria es el hecho de que son sensibles al clima. Pues se ha reportado que durante la temporada cálida y lluviosa son más numerosas y floridas. Mientras que en la temporada más fría y seca pueden aminorarse hasta ser solo algunas máculas escamosas atípicas (Giacani y Lukehart, 2014).

Finalmente, durante la etapa secundaria son comunes las lesiones óseas, las cuales provocan dolor en los huesos afectados. Las manifestaciones más comunes son la periostosis y la osteítis en los huesos del brazo y la pierna, además de la dactilitis, que consiste en la

inflamación (por osteítis y/o periostosis) de la diáfisis de los huesos tubulares de manos y pies (Lewis, 2018b).

### *Etapa de latencia*

Aun sin tratamiento las lesiones secundarias pueden curarse espontáneamente en cuestión de semanas o meses, dejando en ocasiones cicatrices. Con ello la enfermedad entra en un periodo de latencia, durante el cual puede haber 1 o 2 recaídas con lesiones en la piel o los huesos hasta 5 o 10 años después (Antal et al., 2002).

### *Etapa terciaria*

Aproximadamente el 10% de los pacientes de frambesía no tratados desarrollan lesiones terciarias después de la etapa de latencia. Por un lado, pueden presentarse lesiones en la piel en forma de placas de hiperqueratosis. Además, son comunes las lesiones gomosas, tal como en la sífilis venérea (Lukehart, 2018b).

Por otro lado, en los huesos se presenta periostosis crónica en los huesos largos, como se observa en la dactilitis (figura 2.6A) o en la lesión llamada *tibia en sable* (figura 2.6B). Además, se presentan la destrucción gomosa de los tejidos blandos y duros de la cavidad nasal (*gangosa*) (figura 2.6C) y la periostosis hipertrófica de los huesos nasales y la maxila (*Goundou*). También son comunes las lesiones gomosas en los huesos largos y el cráneo (Roberts y Buikstra, 2019).

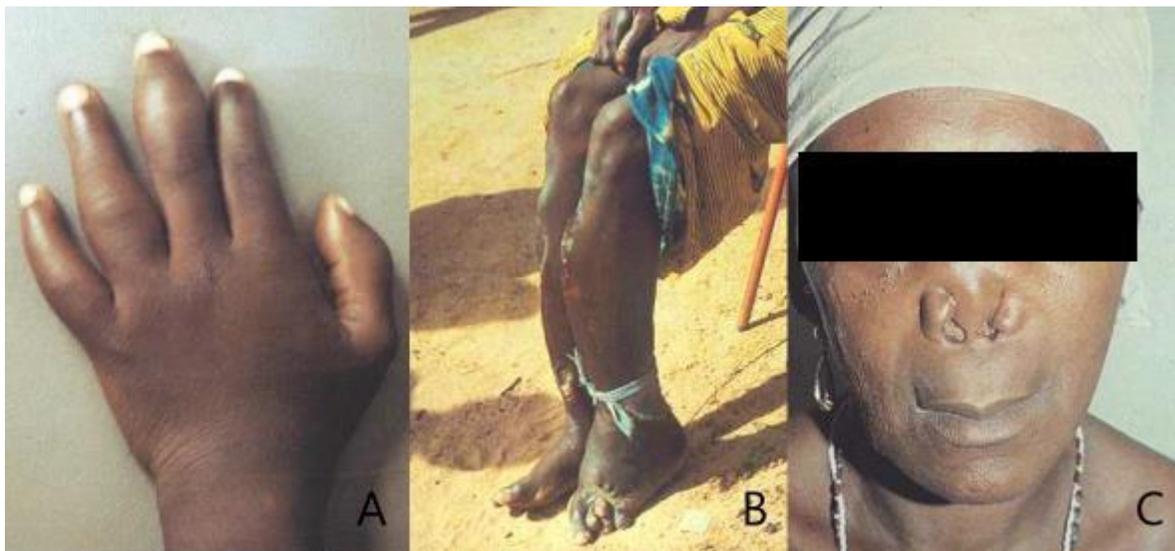


Figura 2.6. Lesiones óseas en la frambesía terciaria: dactilitis (A), tibia en sable (B) y gangosa (C).

Imágenes tomadas de Periné et al. (1984)

Por último, algunos autores han reportado casos de daño neurológico, visceral y cardiovascular asociado con la frambesía terciaria. Román y Román (1986) recopilan diversos reportes sucedidos durante el siglo XX en lugares donde la frambesía era endémica. Dicha tarea la realizan como parte de un estudio epidemiológico donde buscan identificar la relación entre la frambesía y el padecimiento de paraparesia espástica tropical (una mielopatía crónica de etiología multifactorial), pues observaron una alta prevalencia de ésta en pacientes que padecieron frambesía durante su juventud. Además de que identificaron la presencia de treponemas en el análisis serológico del 92% de los pacientes.

Entre los daños cardiovasculares, Harley encontró que en una muestra de 5,597 pacientes con frambesía, 28 presentaron daños cardiovasculares. Del mismo modo, en una muestra de 700 cadáveres autopsiados en Haití, Choisser encontró que el 90% presentaron evidencia de lesiones en el sistema arterial. Además, en 1930, Chambers realizó autopsias en 1,018 cadáveres de personas que padecieron frambesía y sífilis venérea para tratar de diferenciar sus síntomas; dentro de este proyecto, Weller analizó a 169 individuos y en el 65% de ellos encontró aortitis, la cual se manifestaba de forma prácticamente idéntica en ambas treponematosis (Román y Román, 1986).

Respecto a los daños neurológicos por frambesía, Harper presentó en 1916 diversos casos de tabes dorsal, atrofia óptica y parálisis en pacientes con frambesía en Fiyi. Las observaciones de Lambert se confirmarían en 1929, al reportar que, de 182 pacientes que ingresaron a un asilo en Fiyi con diagnóstico de frambesía (y no de sífilis venérea), 42 murieron por parálisis general. A su vez, Román y Román encontraron que, en una muestra de 902 pacientes con frambesía de diversas nacionalidades, el 24% presentaba infección de treponemas en el líquido cefalorraquídeo, lo cual sucede en la neurosífilis. Mientras que estudios similares encontraron que la frecuencia de esta alteración oscila entre 9% y 59% (Román y Román, 1986).

Para concluir, Román y Román (1986) señalan que existe suficiente evidencia de afectaciones neurológicas y cardiovasculares causadas por frambesía. Sin embargo, los manuales de medicina y paleopatología no sostienen esta afirmación. Esto podría deberse

probablemente al hecho de que no se realizaron estudios amplios, controlados y longitudinales en pacientes con frambesía que puedan dar cuenta de su sintomatología. Lo cual incluso podría ser imposible, dado que la frambesía es una enfermedad cada vez menos común y que puede ser tratada eficientemente con antibióticos tras ser detectada; esto es muy favorable para las personas que habitan las regiones donde esta enfermedad es endémica.

## **Bejel**

El bejel, también denominado *sífilis endémica* o *treponarid*, es una infección crónica generalizada causada por *Treponema pallidum* subespecie *endemicum*. Es una enfermedad endémica de zonas áridas y cálidas, sobre todo en poblaciones nómadas y seminómadas del norte de África y la península arábiga, aunque en el pasado también estuvo presente en el norte de Europa, Rusia, los Balcanes, Mongolia, el mediterráneo y el sur de África (Giacani y Lukehart, 2014; Perine et al., 1984).

### *Transmisión*

En el caso del bejel, no se tiene completamente clara la forma en que se da la transmisión horizontal de la enfermedad. Sin embargo, se sugiere que se da por el contacto directo entre la piel o las mucosas de la cavidad oral durante los besos o por la transferencia de espiroquetas en la saliva al compartir utensilios para comer o beber o por la masticación previa de alimentos (Lukehart, 2018b; Perine et al., 1984).

### *Etapa primaria*

El periodo de incubación de la enfermedad también dura un promedio de 21 días, pero puede ser de 9 a 90 días, mientras se produce la espiroquetemia y la replicación de las espiroquetas en la zona de inoculación. Tras ello, aparece la lesión primaria, que consiste en una pápula mucosa o una úlcera pequeña e indolora en la zona de inoculación, que suele ser la cavidad oral, la nasofaringe o la comisura de los labios. Dado el sitio donde aparece la lesión, esta puede pasar desapercibida (Giacani y Lukehart, 2014).

Sin embargo, se han reportado casos donde la lesión primaria aparece en los pezones de mujeres lactantes que fueron infectadas por los niños a los que amamantaban y otros casos de adultos cuyas lesiones primarias aparecieron en genitales. La lesión se cura

espontáneamente tiempo después. Al igual que en la frambesía, la infección por bejel suele darse con mayor frecuencia entre niños de 2 a 15 años (Lukehart, 2018b).

#### *Etapa secundaria*

Las lesiones secundarias en la piel causadas por el bejel son bastante similares a las que observamos en la sífilis venérea: exantema (máculas y pápulas), parches mucosos (en cavidad oral, tonsilas, labios, nasofaringe y lengua) y condilomas en áreas intertriginosas. Sin embargo, una lesión muy común es la estomatitis angular, que se observa como pápulas en las comisuras de los labios (Hook 3rd, 2015).

Algunos síntomas comunes en el bejel son la laringitis y la linfadenopatía generalizada. También son comunes las lesiones óseas (más frecuentes que en la frambesía); entre las cuales sobresalen la dactilitis, osteítis y periostosis en los huesos largos, lo que produce dolor nocturno del hueso (Aufderheide et al., 1998a).

#### *Etapa de latencia*

Las lesiones secundarias curan en 6 a 9 meses y posteriormente la enfermedad entra en un periodo de latencia. En el cual, son comunes las complicaciones, pues se ha reportado que entre el 25 y 50% de pacientes puede experimentar lesiones gomosas o lesiones cutáneas ulcerosas crónicas durante esta fase (Lukehart, 2018b).

#### *Etapa terciaria*

Las alteraciones observadas en esta etapa son las mismas que en la frambesía terciaria: gomas en la piel, las mucosas, el cartílago y los huesos. También es común la lesión gangosa, que produce dificultad para comer y hablar (Giacani y Lukehart, 2014; Perine et al., 1984).

Algunos autores han observado que en algunos pacientes con bejel en etapa terciaria se han manifestado afectaciones en los ojos, tales como: uveítis, atrofia óptica, coriorretinitis y cicatrices coroidales (Tabbara et al., 1989). Por su parte, otros investigadores también han reportado que en mujeres con bejel se presenta una tasa de aborto espontáneo más alta que en mujeres sin la enfermedad (Giacani y Lukehart, 2014). Lo anterior puede ser evidencia de afectación neurológica y transmisión vertical relacionado a la infección de TEN.

## **Manifestaciones esqueléticas de las treponematosis**

A continuación se revisa la morfología y distribución típica de las lesiones óseas en las treponematosis. Algo muy importante a considerar es que las alteraciones óseas producidas por la sífilis venérea, la frambesía y el bejel son muy semejantes. Algunos investigadores han mencionado que se trata de las mismas pero que solamente varían cuantitativamente de una enfermedad a otra (Ortner, 2008).

Muchos investigadores sostienen que las lesiones de las tres treponematosis adquiridas son indistinguibles en hueso seco, por lo que un diagnóstico entre ellas es difícil, sino imposible (Hackett, 1976; Roberts y Buikstra, 2019). Sin embargo, otros sugieren que sí existen diferencias sutiles en la frecuencia y el patrón de distribución de alteraciones en cada enfermedad (Rothschild y Rothschild, 1995; Steinbock, 1976).

Harper y colaboradores (2011) mencionan que, en muestras esqueléticas grandes con varios individuos afectados, podría indagarse el tipo de treponematosis por la epidemiología que se observa, pues la sífilis venérea es casi exclusiva de adultos, mientras que el bejel y la frambesía afectan sobre todo a niños. Por otro lado, la paleogenómica permite identificar las firmas moleculares de las diferentes subespecies de *Treponema pallidum* en hueso seco (Majander et al., 2020).

### **Manifestaciones óseas generales de las treponematosis adquiridas**

Las treponematosis pueden producir lesiones óseas desde la etapa secundaria de la enfermedad. Tales como periostosis y en algunos casos osteomielitis; son más comunes en los huesos largos de las extremidades, como lo son fémur, tibia, fíbula, radio, ulna y húmero. Aunque también puede haber afectación en el cráneo y las clavículas. Estos cambios óseos no suelen ser destructivos y curan sin dejar marcas permanentes. Además de que se consideran inespecíficas porque son comunes en muchas enfermedades, e incluso algunas se presentan en procesos no patológicos (Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019).

Las lesiones óseas más floridas son las que se producen en la etapa terciaria de las treponematosis. En dicha etapa se afecta con mayor frecuencia a los huesos más superficiales, es decir, los que están cubiertos por poco tejido blando; como lo son: tibia, fíbula, ulna, radio, costillas, esternón y bóveda craneal. Algunos autores han sugerido que esto podría deberse a

que las bacterias se reproducen mejor a una menor temperatura, por lo que prefieren estas locaciones en el esqueleto (Roberts y Buikstra, 2019).

Las afectaciones suelen ser multifocales y bilaterales, lo cual significa que afectan a más de un hueso y que afectan al mismo hueso a ambos lados del esqueleto (por ejemplo, a ambos radios o tibias), respectivamente (Aufderheide et al., 1998a). El patrón de lesiones que se produce por esto es altamente específico de las treponematosis (figura 2.7), pues otras patologías presentan patrones de distribución diferentes.

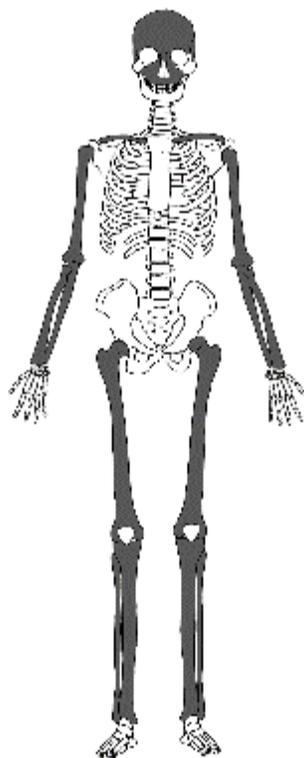


Figura 2.7. Patrón de lesiones óseas observado en las treponematosis adquiridas. Elaboración propia

Las treponematosis producen dos tipos principales de alteraciones. Por un lado, están las lesiones no gomosas, las cuales son reacciones proliferativas del hueso tales como periostosis y osteomielitis; estas suelen estar presentes en otras patologías y por sí solas no son diagnósticas de treponematosis. Por otro lado, se encuentran las lesiones gomosas, que combinan reacciones proliferativas y destructivas (lesiones mixtas) y que se producen por la

presencia de gomas en el interior o exterior del hueso. Algunas de estas sí son específicas de las treponematosis y por lo tanto diagnósticas (Hackett, 1976; Roberts y Buikstra, 2019).

### *Lesiones no gomosas*

Las lesiones no gomosas más comunes en las treponematosis son las que se desarrollan en los huesos largos, en las costillas y en las clavículas. Es común observar lesiones proliferativas causadas por la inflamación del periostio y el endostio, lo que genera la formación de capas de hueso nuevo de forma exuberante (Resnick, 2002).

La periostosis puede acompañarse de osteomielitis (Resnick, 2002). Esta formación de hueso nuevo puede ser masiva y genera el engrosamiento de la diáfisis (Hackett, 1946). Dicho engrosamiento puede estar circunscrito y limitado a unos pocos centímetros formando un *nódulo*; o estar restringido a una porción mayor, lo que se conoce como *nodo* (figura 2.8A). Mientras que a aquellos engrosamientos que involucren la totalidad de la diáfisis se les conoce como *expansiones* (figura 2.8B) (Hackett, 1976). Los engrosamientos producen huesos densos y pesados de apariencia cilíndrica (en expansiones) o fusiforme (en nodos) (Aufderheide et al., 1998a).

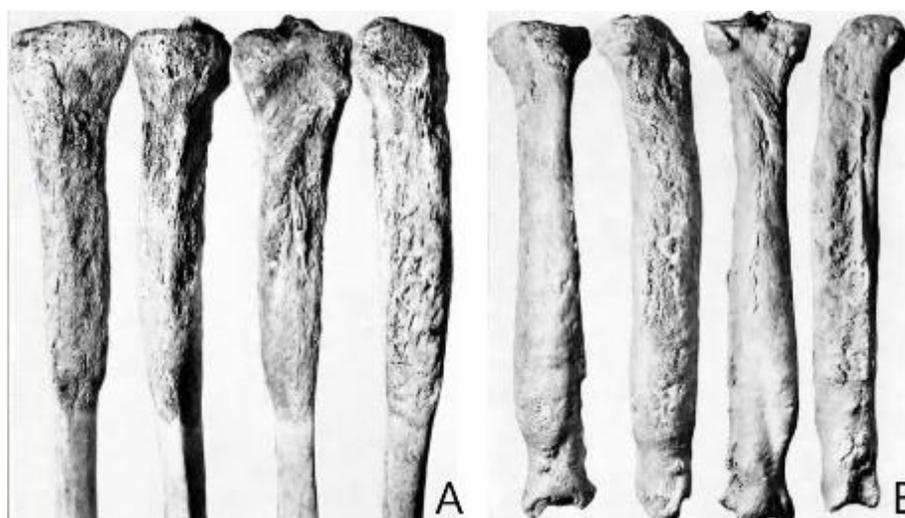


Figura 2.8. Tibias con nodos (A) y expansiones (B). Imágenes tomadas de Hackett (1976)

En individuos adultos es muy común la formación masiva de hueso nuevo en la parte anterior de la tibia, dándole al hueso la apariencia de estar arqueado y con forma de sable (figura 2.8A). A este rasgo se le llama *tibia en sable* y se considera un rasgo típico de las

treponematosi (Hackett, 1936). En dichos casos, la cavidad medular del hueso sigue manteniendo su forma lineal normal, por lo que el arqueamiento es solo aparente, por esto se denomina a este rasgo como *pseudo flexión* (Roberts y Buikstra, 2019).

En cambio, en individuos menores de 15 años es común que el hueso sufra una flexión real debido a que aún están en crecimiento (Lewis, 2018b). A este rasgo se le llama *tibia en sable verdadera* o *pierna en boomerang* (Hackett, 1936; Roberts y Buikstra, 2019). Cabe mencionar que la tibia en sable verdadera, al ser un rasgo exclusivo de los subadultos, solo suele presentarse en el bejel y la frambesía.

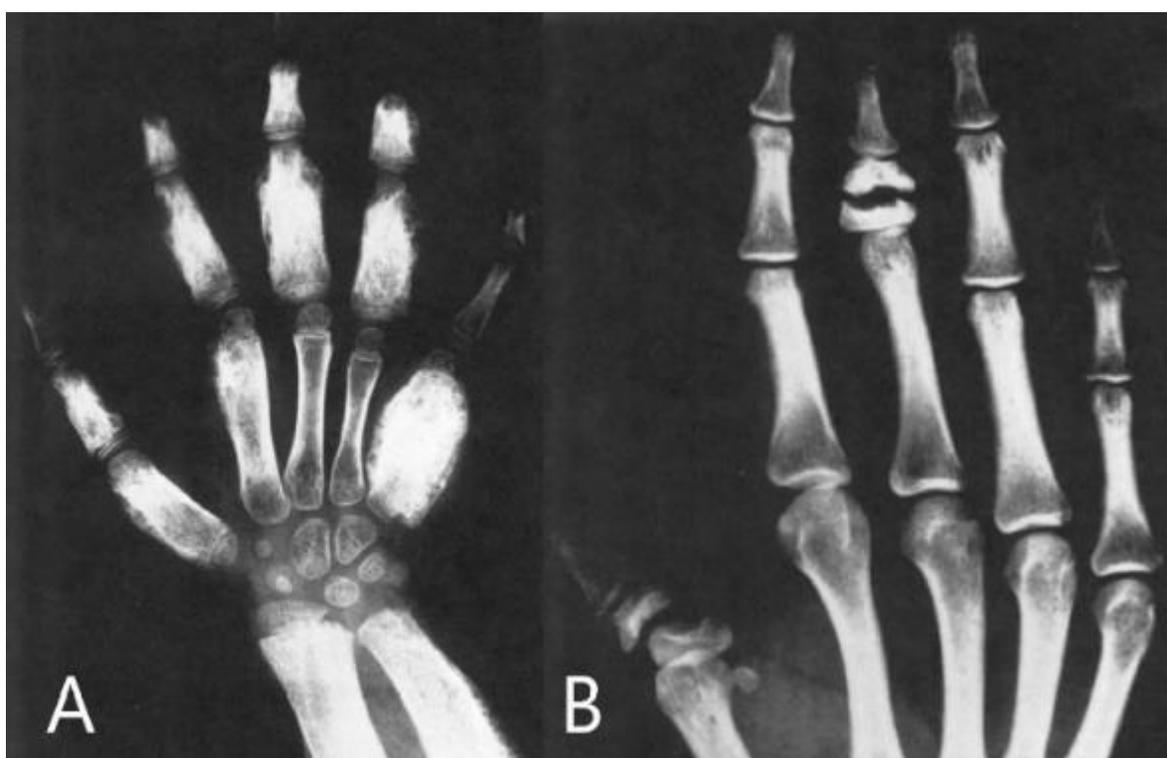


Figura 2.9. Dactilitis (A) y destrucción de la diáfisis (B) en los huesos tubulares de las manos.

Imágenes tomadas de Roberts y Buikstra (2019)

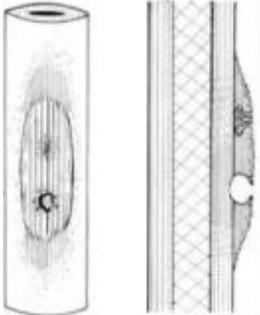
En los huesos tubulares de las manos y los pies se da una inflamación de la diáfisis debido a la aposición de hueso nuevo por debajo del periostio y de forma paralela a la corteza (figura 2.9A). Esta formación de hueso puede llegar a ser masiva y producir la reabsorción de la corteza ósea original. En algunos casos la diáfisis es destruida, produciendo el acortamiento del dedo y disfunción biomecánica (figura 2.9B) (Aufderheide et al., 1998; Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019). A esta lesión se le denomina *dactylitis* y es muy semejante a la

*spina ventosa* de la tuberculosis. Esta alteración es mucho más común en niños, en quienes suele ser bilateral, simétrica y múltiple. Mientras que en adultos la lesión suele ser focal a un solo hueso y mucho menos masiva, solo presentándose periostosis de hueso tejido (Steinbock, 1976).

### *Lesiones gomosas*

La etapa terciaria de las treponematosis puede estar acompañada de gomas que afectan sobre todo la piel, el cartílago y el hueso. Estas lesiones pueden ser focales y abarcar solo algunos milímetros en su área aunque en ocasiones son más grandes e incluso confluyen muchas gomas para formar grandes masas de tejido necrótico (Lukehart, 2018b). Las gomas se desarrollan en la superficie externa o interna del hueso e inducen la destrucción lítica del hueso en el área que abarcan, seguida de formación de hueso nuevo en torno a la lesión (Roberts y Buikstra, 2019).

En los huesos largos, las gomas suelen formarse en aquellos huesos que ya presentan algún tipo de engrosamiento en forma de nodos o expansiones, especialmente cerca de las metafisis. Hackett (1976) describió la secuencia de destrucción producida por las gomas en los huesos largos en la superficie externa (tabla 2.1).

	Descripción	Imagen de referencia
1	En el nodo se forman agujeros que atraviesan la corteza del hueso	

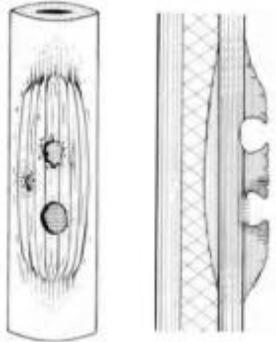
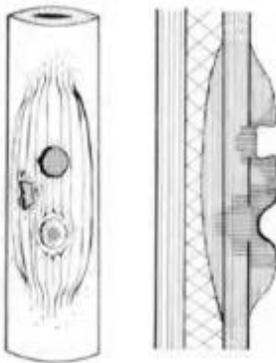
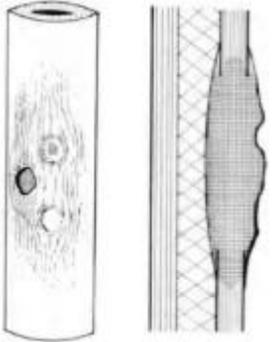
2	Dicho puntilleo da paso a una pequeña cavidad (cavitación) poco profunda de 10 a 20 milímetros de diámetro con las paredes afiladas.	
3	Dicha cavidad se abre hacia la superficie externa del hueso y genera una apertura en la corteza. En algunos casos se presentan varias cavidades en un hueso que generan una lesión de gran tamaño con erosión	
4	A medida que el tejido óseo comienza a sanar, la cavidad se va rellenando de hueso nuevo y solo queda una ligera depresión irregular y de textura suave en el nodo con los bordes un poco más elevados, rodeado de hueso hipervasculares y esclerótico.	

Tabla 2.1. Secuencia patológica de las lesiones gomosas en la superficie externa de los huesos largos. Elaboración propia con información e imágenes de Hackett (1976)

En la cavidad medular de los huesos largos también suelen formarse gomias (osteomielitis gomosa) que producen lesiones más grandes (hasta 3 centímetros de diámetro) (Roberts y Buikstra, 2019). En radiografías, estas se observan como áreas de engrosamiento de la corteza en torno a focos de destrucción lítica (Resnick, 2002). En ocasiones las gomias pueden ocasionar fracturas patológicas (Zuckerman et al., 2019).

Ahora bien, la lesión gomosa diagnóstica de las treponematoses es la *caries sicca*. Fue denominada así por Rudolph Virchow en 1896 y retomada más tarde por Cecil Hackett. Sin

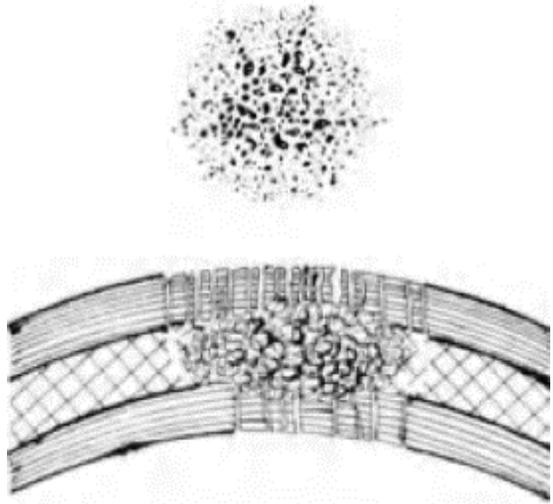
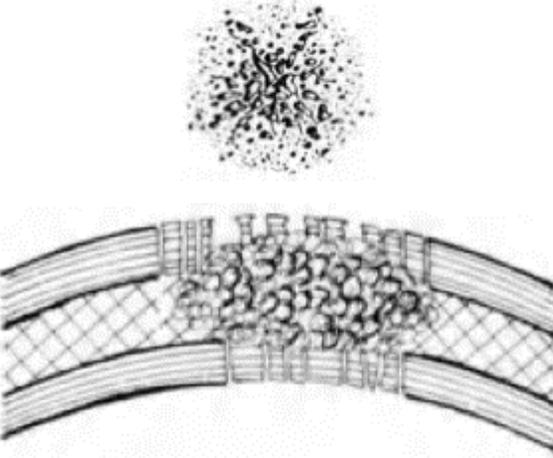
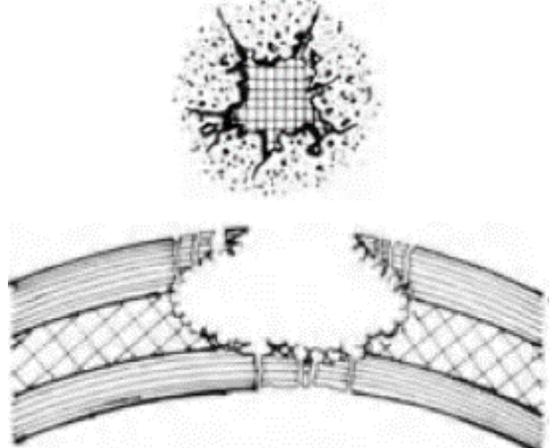
embargo, el concepto ha perdido vigencia en la literatura médica y actualmente solo es utilizado en la paleopatología (Cook y Powell, 2005).

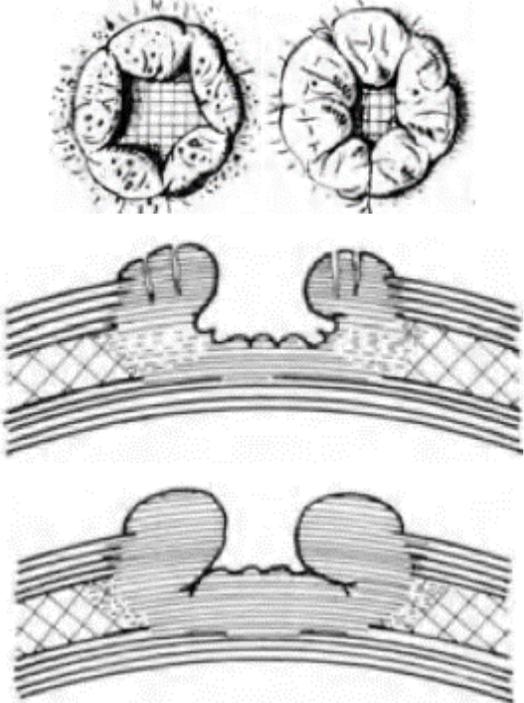
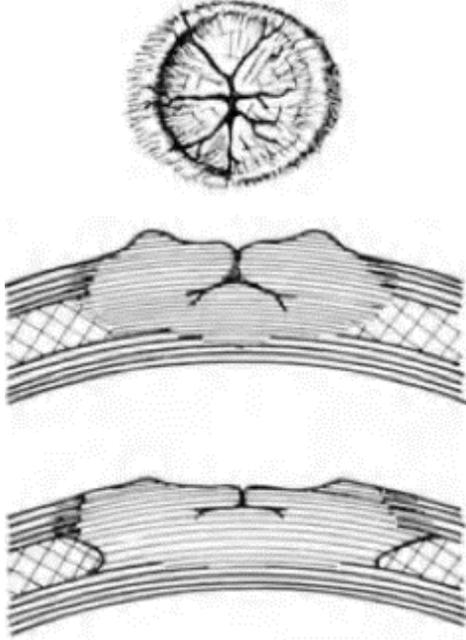


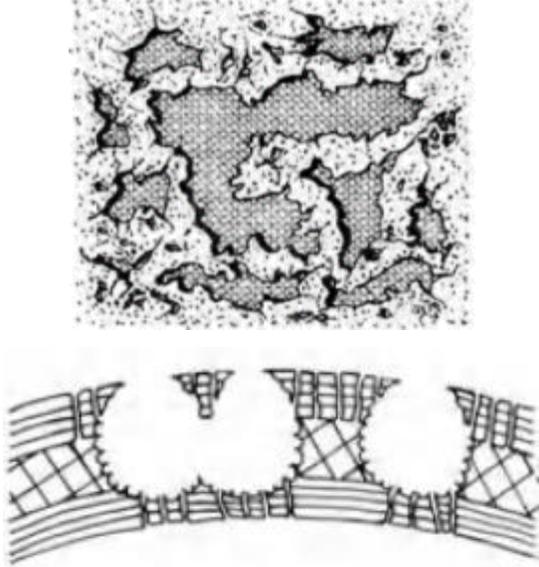
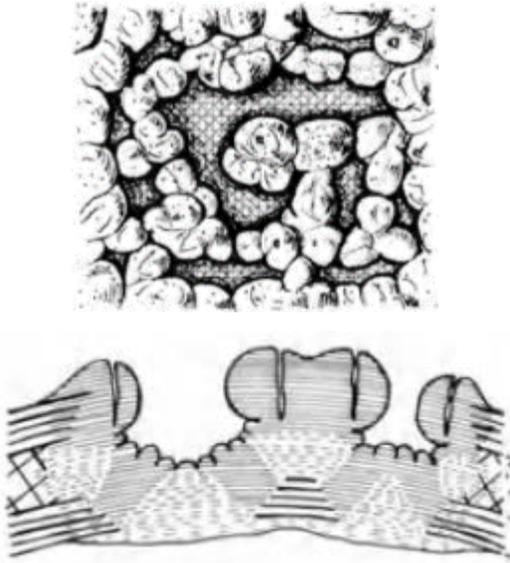
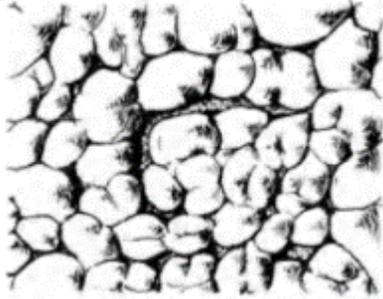
Figura 2.10. Reconstrucción virtual forense de cómo se vería una mujer con *caries sicca*, realizada a partir de un cráneo proveniente de un sitio de Islandia. Imagen tomada de Moraes et al. (2022)

En su estudio pionero sobre criterios diagnósticos de treponematosis, Hackett describió la secuencia de ocho cambios patológicos que se desatan por la presencia de gomas en la tabla externa de los huesos de la bóveda craneal (figura 2.10), sobre todo en el frontal y en menor medida en parietales, raras veces en el occipital. Los primeros cinco cambios se denominan discretos pues consisten en una sola lesión, mientras que los últimos tres se llaman contiguos porque consisten en la extensión periférica de varias lesiones discretas, por lo que son similares a ellas pero más grandes y compactas (tabla 2.2).

Cambio patológico	Vista ectocraneal / corte transversal
-------------------	---------------------------------------

1	<p>Agujeros agrupados: en la tabla externa del cráneo se aprecia un área redonda (de 10 a 15 milímetros de diámetro) que contiene un grupo de agujeros, cada uno de aproximadamente un milímetro de diámetro. Alrededor se observa una zona de mayor densidad (de 5 a 10 milímetros), además del depósito de hueso nuevo tejido. En cambio, en la tabla interna casi no se observan cambios</p>	
2	<p>Agujeros agrupados confluyentes: los agujeros aumentan de tamaño y los que son adyacentes se unen, se suele erosionar el margen o el centro del defecto. En la tabla interna solo se observan algunos agujeros sin fusionar</p>	
3	<p>Cavitación focal superficial: la confluencia de los agujeros produce una cavidad poco profunda de paredes cóncavas, bordes afilados e irregulares cuya base es el diploe. La tabla interna mantiene pocos cambios. Este cambio es de corta duración y suele ser múltiple.</p>	

<p>4</p>	<p>Cavitación circunvalada: la lesión comienza a sanar y produce un borde de hueso nuevo de apariencia nodular que redondea la apertura de la cavidad y da la apariencia de “enrollarla”. En el hueso nuevo pueden verse impresiones vasculares radiales.</p>	
<p>5</p>	<p>Cicatriz radial: la lesión continúa sanando y el borde de hueso nuevo cubre las paredes y la base de la cavidad hasta llenarla. Al final solo queda una depresión poco profunda con un patrón radial de líneas onduladas y a veces un área central nodular. Al principio el borde puede sobresalir, pero después se aplana. Esta lesión suele persistir toda la vida.</p>	

6	<p>Cavitación serpentiginosa: comienza como una confluencia irregular de agujeros en el centro de un área extensa (de 3 a 4 centímetros). Estos agujeros dan paso a cavidades superficiales confluyentes que se pueden extender por un área amplia de 5 a 10 centímetros por medio de nuevos agujeros abren nuevas cavidades. Las aperturas de estas cavidades tienen bordes afilados e irregulares con paredes cóncavas.</p>	
7	<p>Cavitación nodular: el tejido comienza a sanar y se forma hueso nuevo desde los bordes afilados de la tabla externa hacia el centro de las cavidades, este tiene un patrón con nódulos de aproximadamente 5 milímetros separados por las aperturas de las cavidades.</p>	
8	<p><i>Caries sicca</i>: el tejido sigue sanando y los nódulos crecen (5 a 10 milímetros) y se despliegan en los espacios entre ellos. Los nódulos pueden presionarse entre ellos o permanecer separados formando pequeñas depresiones en forma de estrella.</p>	

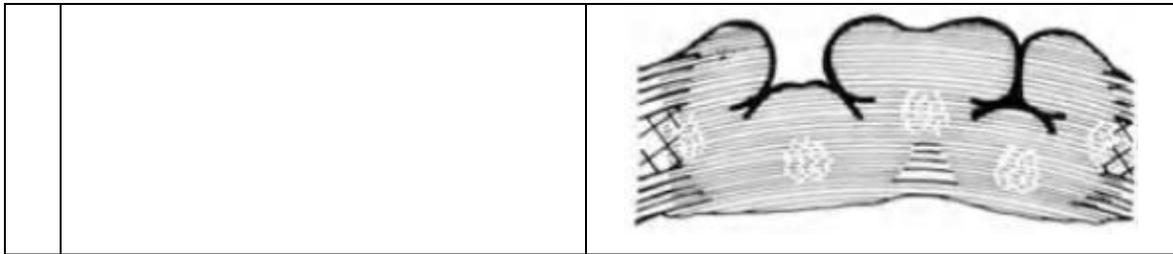


Tabla 2.2. Secuencia patológica de las lesiones gomosas en la bóveda craneal. Elaboración propia con información e imágenes de Hackett (1976)

El término *caries sicca* hace referencia específicamente al tejido óseo cicatricial (por lo tanto curado) de apariencia nodular con ligeras depresiones en forma de estrella (figura 2.11), su persistencia es de por vida. Esta lesión puede ser un defecto pequeño, en los casos donde el tejido óseo sana rápidamente (Hackett, 1976; Roberts y Buikstra, 2019).



Figura 2.11. Cambios contiguos en la bóveda craneal: cavitación serpentiginosa y nodular (A) y *caries sicca* (B). Imágenes tomadas de Hackett (1976)

No obstante, en otros casos la alteración puede ser muy grave y envolver a todo el frontal y parte de los parietales. En estos, donde la lesión está activa, se puede observar una morfología variada: en el centro se observa el tejido cicatrizado en forma de *caries sicca*, el cual está rodeado de cavitación nodular con hueso reactivo en proceso de sanación, y en los bordes se observa cavitación serpentiginosa, donde la destrucción del hueso está activa (Hackett, 1976).

En radiografías, la *caries sicca* se observa como un tejido de densidad irregular. Cabe mencionar que el diploe comúnmente muestra obliteración y engrosamiento. Además, la tabla interna suele presentar muy pocas alteraciones en las lesiones discretas y solo en las lesiones contiguas puede verse afectada, pero en menor medida (Resnick, 2002). Del mismo modo, la formación de pus, perforaciones y secuestros en la lesión es muy poco común.

Hay ciertas condiciones que pueden complicar la *caries sicca*. Por un lado, puede haber destrucción y perforación completa del hueso cuando, debido a la ulceración de la piel, entran bacterias piógenas en el tejido y producen una infección secundaria, dando la apariencia de una lesión causada por osteomielitis piógena (Hackett, 1976). A la porción de hueso necrótico que se separa del resto del cráneo se le denomina caries necrótica, pero raramente se observa en el registro arqueológico (Resnick, 2002).

Por otro lado, en Europa era común el uso de ungüentos a base de mercurio para tratar la sífilis; por lo que se ha propuesto que el efecto tóxico de este tratamiento pudo haber exacerbado las lesiones (Roberts y Buikstra, 2019). Por último, en algunas sociedades donde se practicaba el escalpelamiento (remover cuero cabelludo), este pudo haber alterado la morfología usual de la *caries sicca*. Lo mismo podría suceder en casos de trepanación (Cook y Powell, 2012).

Es importante mencionar que las últimas 3 etapas en la secuencia de la *caries sicca* son específicas (patognómicas) de las treponemosis y no se presentan en ninguna otra patología (Harper et al., 2011). Mientras que la etapa 1 y 2 se consideran lesiones no específicas. Las etapas 3 a 5 no se consideran completamente específicas, pues podrían ser confundidas con lesiones de tuberculosis o neoplasmas (Hackett, 1976).

Sin embargo, en la tuberculosis las lesiones en el cráneo suelen afectar con más frecuencia e intensidad a la tabla interna, produciendo erosión y posteriormente un pequeño secuestro o perforación. Mientras que en los neoplasmas la lesión inicial de nuevo es más avanzada en la tabla interna, pero crece rápidamente para producir la perforación completa del hueso con paredes rectas o cóncavas, además de que no suele dar paso a la curación del tejido óseo. Del mismo modo, los neoplasmas suelen estar rodeadas de una zona de mayor translucidez y afectan también las suturas, lo cual es poco común en las lesiones discretas de las treponemosis (Hackett, 1976).

Ahora bien, hay otra lesión menos común pero que también es muy evidente en hueso seco. Esta lesión se denomina *rinofaringitis mutilans* o *gangosa*, este segundo nombre proviene del español y significa “voz nasal” y hace referencia a la cualidad que tiene la lesión para alterar la resonancia de la región nasofaríngea, generando dificultades para hablar (Perine et al., 1984).

La gangosa consiste en la destrucción de los huesos que forman la cavidad nasal: maxila, vómer, conchas y en casos severos, paladar, nasales, etmoides y frontal. Se origina por una lesión gomosa en el interior de las mucosas de la cavidad nasal, lo que conduce a la erosión de los tejidos óseos circundantes. Esto produce la destrucción de las estructuras internas de la cavidad, la cual se observa vacía y redondeada (figura 2.12). Los márgenes suelen ser suaves y presentan esclerosis por la sanación y remodelación del tejido. Del mismo modo, puede presentarse perforación del paladar (Roberts y Buikstra, 2019; Steinbock, 1976).

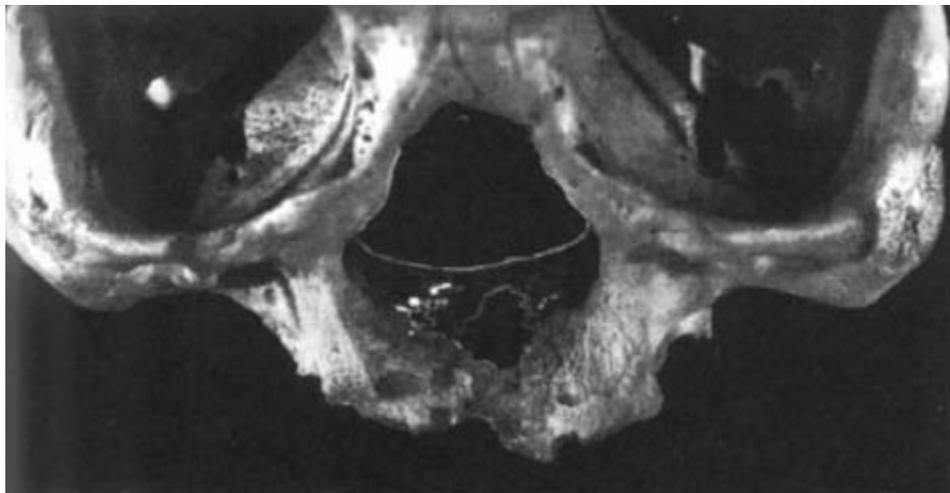


Figura 2.12. Lesión gangosa. Imagen tomada de Roberts y Buikstra (2019)

En casos ligeros, solo se observa periostosis en el maxilar o el zigomático (Roberts y Buikstra, 2019). Al contrario, en situaciones severas puede haber destrucción de más estructuras óseas y pueden involucrarse la totalidad de los senos nasales, frontales, esfenoidales y las órbitas. Esto puede producir el colapso de las estructuras que conforman el tabique nasal, produciendo la lesión llamada *nariz en silla de montar* (Aufderheide et al., 1998a).

La lesión gangosa observada en las treponematosis es prácticamente idéntica a la que sucede en la tuberculosis y la leishmaniasis; y es muy parecida a la que sucede en la lepra. Sin embargo, en este caso hay leves diferencias; puesto que en la lepra suele haber resorción de la espina nasal anterior y de los alvéolos anteriores, produciendo la pérdida de los incisivos (Ortner, 2008; Roberts y Buikstra, 2019).

Finalmente, la última afectación gomosa que se da en las treponematosis adquiridas es la artritis gomosa. Esta es un tipo de artritis producida por la diseminación de una goma a la región articular desde una zona adyacente, usualmente una goma que se encuentra en la metáfisis y que llega a alcanzar la epífisis (Roberts y Buikstra, 2019).

La artritis gomosa es común en la rodilla y suele ser una lesión unilateral y solitaria, es decir, que no es generalizada en todas las articulaciones. Los cambios patológicos que induce asemejan aquellos de la osteoartritis, como osteofitos, erosión, pérdida del contorno articular y eburnación al destruir el cartílago articular. Además es capaz de crear pequeñas lesiones líticas y anquilosis (Steinbock, 1976).

Para finalizar, algunos investigadores sugieren que si en un esqueleto tenemos el patrón típico de afectación, combinado con la presencia de lesiones típicas de treponematosis, el diagnóstico es casi específico. Sin embargo, muchas veces los esqueletos están en mal estado de conservación o los individuos aún no estaban tan enfermos, por lo que no despliegan el complejo de características de la enfermedad.

### **Manifestaciones óseas particulares de cada treponematosis adquirida**

Las manifestaciones óseas entre las distintas treponematosis suelen solaparse y puede ser muy difícil obtener un diagnóstico diferencial entre las tres. Sin embargo, a continuación se revisarán dichas diferencias con la intención de incentivar la discusión posterior.

#### *Frambesía*

De acuerdo con Steinbock (1976), en las regiones donde la frambesía era endémica, el porcentaje de población con lesiones activas de la enfermedad podía ser tan alto como 25%, pero muchas otras personas podrían haber padecido frambesía en su vida. Además, se estima que la enfermedad suele dejar lesiones óseas en entre el 5 y 15% de personas que la

padecieron. Por lo anterior, se estima que en colecciones esqueléticas que provengan de poblaciones donde la frambesía era endémica entre el 1 y 5% de esqueletos tendrían que tener lesiones.

La frambesía suele afectar a los siguientes huesos en orden descendente: tibia (46%), fíbula (20%), fémur (13%), ulna (10%), húmero (9%), región nasal (8%), radio (7%), columna (5%), huesos de manos (4%), huesos de pies (4%), cráneo (3%), costillas (3%) y pelvis (2%) (Roberts y Buikstra, 2019). En algunos casos la frambesía produce periostosis en la parte plantar del calcáneo.

Se ha observado la lesión denominada Goundou, la cual es una palabra de origen africano que significa “nariz agrandada”, pues se observa formación bilateral de hueso hiperplásica en la porción nasal de la maxila, produciendo una masa de gran tamaño semejante a un tumor (Roberts y Buikstra, 2019).

La frambesía suele afectar con mucha más frecuencia a los niños. Por ello, es común la tibia en sable con flexión verdadera debido a que el cambio patológico se produce durante el crecimiento del individuo (Aufderheide et al., 1998a). También es posible que se presenten las formas más severas de la dactilitis que incluso podría generar un tipo de artritis gomosa particular y muy exacerbada que provoca destrucción y reparación ósea marcada en las articulaciones interfalángicas y de la muñeca (Hackett, 1946; Lewis, 2018b). Lo anterior no pasa en la sífilis venérea o el bejel, donde dicha destrucción suele ser ligera (Aufderheide et al., 1998a).

Es importante mencionar que en la frambesía se presentan las lesiones gomosas destructivas típicas de las treponemosis en los huesos largos. Sin embargo, se ha observado que en esta enfermedad no hay una reacción esclerótica tan proliferativa como en la sífilis venérea (Resnick, 2002).

Ahora bien, en el cráneo la frambesía genera *caries sicca* en menor frecuencia e intensidad que la sífilis venérea (Hackett, 1976; Steinbock, 1976). Algunos autores mencionan que las lesiones gomosas en la bóveda craneal por frambesía se limitan a depresiones discretas en forma de cráter, redondeadas, confluentes, con bordes engrosados y de aspecto esclerótico.

Por su parte, la lesión gangosa suele ser más común y más severa en la frambesía que en la sífilis (Aufderheide et al., 1998a).

### *Bejel*

Se estima que en poblaciones pequeñas donde la enfermedad era endémica, esta podría haber afectado de un 25 a un 75% de individuos. Además, se propone un 3.6% (1-5%) de afectación ósea. Por eso, en colecciones óseas de poblaciones donde el bejel fuera endémico se espera una afectación de entre 0.9 y 2.7% de esqueletos (Steinbock, 1976).

Ahora bien, las lesiones y la distribución del bejel y de la frambesía son prácticamente las mismas. Salvo que en el bejel es menos común la dactilitis y más frecuentemente se ve afectación en la ulna. También se observa comúnmente la lesión gangosa y la tibia en sable con flexión verdadera y con periostosis marcada en la porción media anterior de la tibia. Mientras que lesiones en el cráneo y otros elementos poscraneales son poco comunes (menos del 5%) (Aufderheide et al., 1998; Lewis, 2018b; Roberts y Buikstra, 2019).

### *Sífilis venérea*

Antes del descubrimiento de los antibióticos y de su aplicación para tratar la enfermedad, se propone que un 5% de la población adulta de los asentamientos urbanos en el mundo tenía sífilis venérea. A su vez, se estima que dicha enfermedad puede causar lesiones óseas en aproximadamente el 10% de los casos. Por ello, en aquellas poblaciones antiguas afectadas por TPA, se calcula que entre un 0.5 y 1% de los esqueletos tengan lesiones óseas (Steinbock, 1976).

Algunos mencionan que en etapas tempranas de la enfermedad, TPA puede producir la periostosis bilateral en las tibias o clavículas, lo cual puede ser de utilidad para identificar esqueletos afectados por la enfermedad en etapas tempranas (Resnick, 2002). En cambio, en etapas terciarias los huesos más afectados eran tibia, cavidad nasal y bóveda craneal; así como otros huesos afectados en menor medida como costillas, esternón y demás huesos largos (Roberts y Buikstra, 2019).

Como se discutió con anterioridad, hasta ahora solamente se ha observado que la sífilis venérea produce afectación en el sistema nervioso central y cardiovascular de forma

frecuente en la etapa terciaria. Esto es importante porque dichas afectaciones podrían dejar una marca en el esqueleto.

Por un lado, la sífilis cardiovascular suele generar aneurismas en la arteria aorta, consiguiendo que se distienda y aumente considerablemente su tamaño. Esta alteración podría generar una lesión erosiva en los huesos con los que establezca contacto el aneurisma como esternón (parte interna), costillas (parte interna) y vértebras torácicas (parte anterior del cuerpo) (Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019). Sin embargo, hay otras patologías que pueden causar un aneurisma aórtico y debe evaluarse esta condición con precaución.

Por otro lado, la tabes dorsal que se observa en la neurosífilis tardía es capaz de producir una marcha atáxica y pérdida de sensibilidad, lo que genera numerosos traumas debido al poco o nulo dolor que se siente. Lo anterior produce una afectación que se denomina *articulaciones de Charcot*, una artropatía neurológica (Lukehart, 2018a).

Este tipo de afectación articular es común en la rodilla, el tobillo, la cadera y a veces en la columna vertebral. En etapas iniciales asemeja los cambios de la osteoartritis, con presencia de osteofitos, alteración de carillas articulares, formación de hueso nuevo y posibles fracturas con anquilosis. En radiografías se observa una combinación de osteoporosis, destrucción ósea y esclerosis. Mientras que en etapas avanzadas el efecto acumulativo de los traumatismos recibidos en las articulaciones genera una destrucción ósea marcada, desprendimientos de fragmentos de hueso y dislocaciones. En las vértebras, el daño puede producir espondilosis, esclerosis, mal alineamiento de la columna y fracturas (Aufderheide et al., 1998; Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019).

### **Manifestaciones óseas de las treponematosis congénitas**

Como se discutió anteriormente, hasta el momento se considera que solamente TPA es capaz de producir transmisión vertical. Al respecto, la infección congénita por treponemas se origina tras la migración transplacentaria de bacterias al feto y la invasión de los sitios de osificación endocondral, tal como el pericondrio, el periostio, el cartílago y la médula ósea; por ello las metáfisis son afectadas de forma usual. En estos sitios, las espiroquetas inhiben la osteogénesis e inducen la degeneración de osteoblastos (Resnick, 2002).

### *Sífilis congénita temprana*

En la sífilis congénita temprana, las afectaciones óseas son una de las manifestaciones clínicas más comunes. Sin embargo, en muchos casos estas pasan desapercibidas por ser asintomáticas y porque después de un tiempo pueden sanar sin dejar rastro (Lewis, 2018b). Por ello, las afectaciones en el esqueleto son extensas (figura 2.13). Las principales lesiones que encontramos en esta etapa son la osteocondritis, la periostosis y la osteomielitis (Aufderheide et al., 1998a).

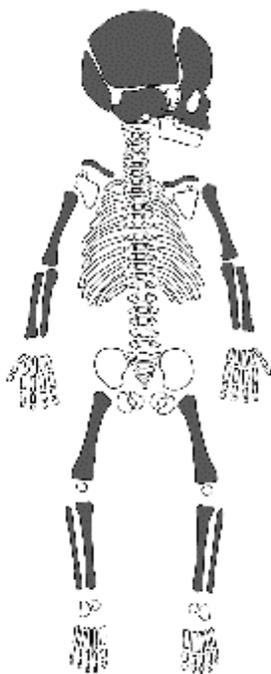


Figura 2.13. Patrón de distribución de lesiones óseas en la sífilis congénita temprana

En primer lugar, la osteocondritis, también conocida como metafisitis, consiste en la inflamación del hueso, el cartílago o ambos en cualquier sitio de osificación endocondral. Esta lesión suele ser bilateral, simétrica y afecta más frecuentemente la metáfisis de la tibia, ulna, radio, fémur, húmero y fíbula; así como la región costocondral de las costillas. Cabe mencionar que generalmente aparece en los primeros seis meses de vida (Resnick, 2002).

Para poder evaluar la osteocondritis se requiere tomar radiografías al esqueleto. En etapas iniciales, esta lesión se observa en las radiografías como una banda horizontal, ancha y densa

de calcificación excesiva en las metáfisis (ensanchamiento de 0.1-0.3mm a más de 3mm), esta apariencia podría no conservarse en el registro arqueológico. En etapas más avanzadas, la lesión se torna erosiva y se observa como un área irregular con la apariencia de dientes de sierra por la necrosis focal de los extremos de la metáfisis (figura 2.14). En casos extremos la epífisis podría estar impactada o desplazada (Aufderheide et al., 1998a; Resnick, 2002; Steinbock, 1976). Sin embargo, esta lesión puede suceder también en otras patologías, como la tuberculosis o la osteomielitis piógena.

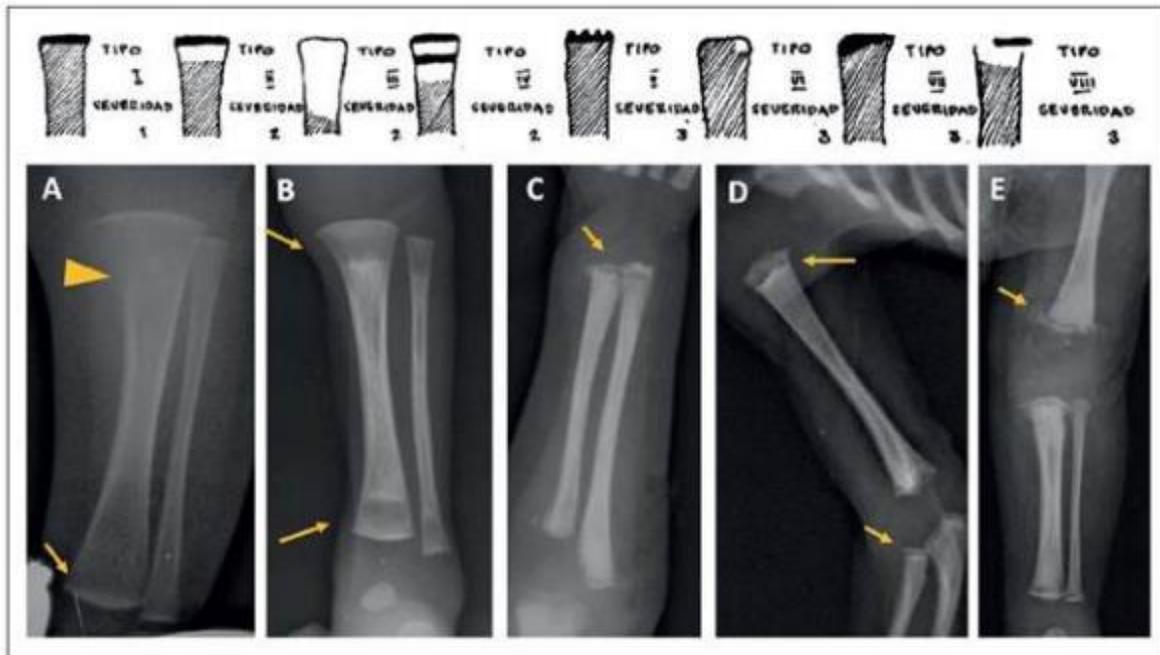


Figura 2.14. Osteocondritis en diferentes grados de severidad. Imagen tomada de Schonhaut. et al. (2022).

Ahora bien, una lesión relacionada con la osteocondritis es el signo de Wimberger (figura 2.16A). Se ha reportado hasta en el 50% de los casos de sífilis congénita temprana y consiste en la erosión simétrica de la superficie medial de la parte proximal de la tibia y distal del fémur (Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019).

En segundo lugar, la periostosis es otra manifestación ósea muy común que puede aparecer al mismo tiempo que la osteocondritis pero que es más común después de los seis meses de vida, por lo que es más común en infantes que en fetos. La periostosis se produce como una respuesta reactiva y reparativa ante la infección y suele ser bilateral, simétrica y difusa. En

este sentido, se produce la aposición de hueso nuevo en el periostio y la corteza del hueso, lo cual produce un engrosamiento que da la apariencia de “hueso dentro de hueso” (figura 2.15) (Lewis, 2018b; Resnick, 2002; Steinbock, 1976).

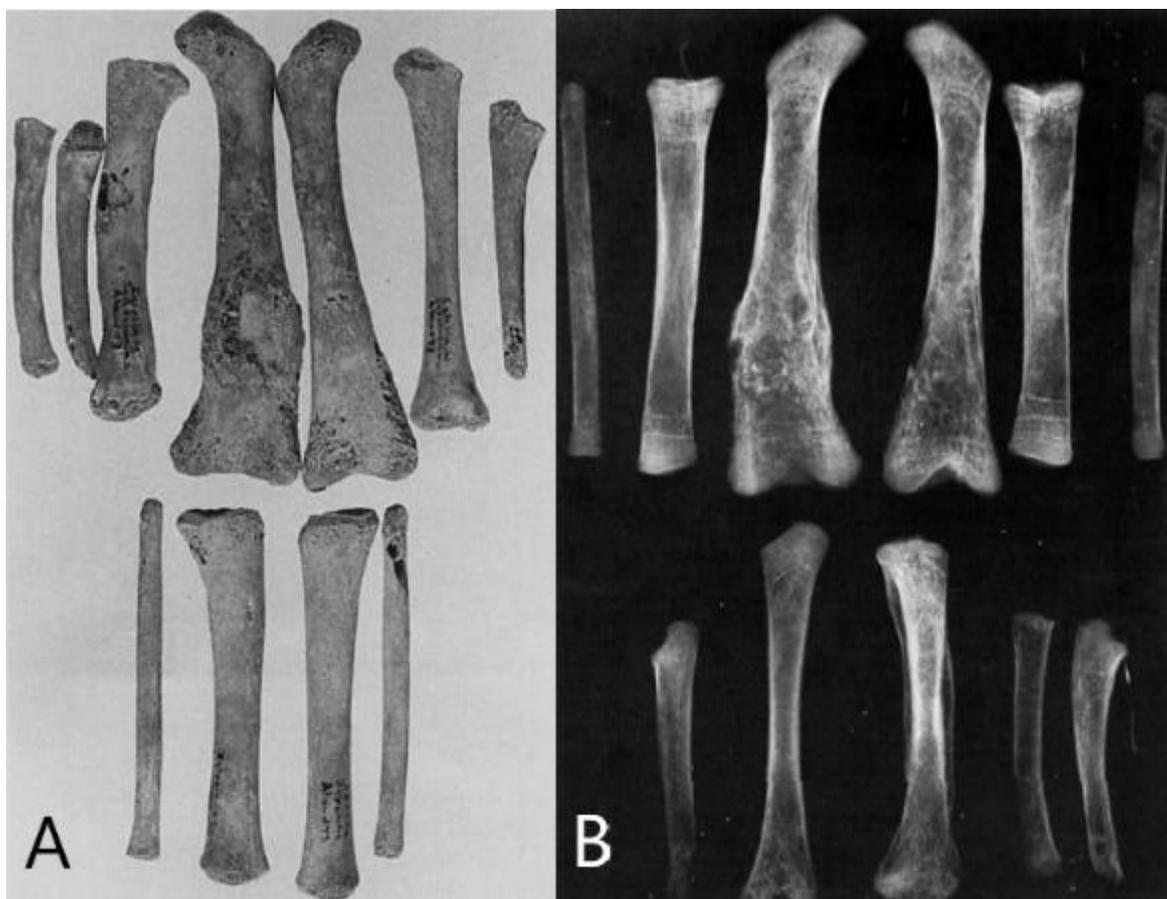


Figura 2.15. Periostosis y osteomielitis en los huesos largos de un infante con sífilis congénita.

Imagen tomada de Mansilla Lory y Pijoan Aguadé (1995).

La periostosis puede presentarse en los huesos de manos y pies, en escápula, cráneo y mandíbula. Sin embargo, es más común en los huesos largos, causando mayor afectación en el tercio proximal de la tibia y en el tercio distal del fémur, aunque puede abarcar toda la diáfisis. Cabe mencionar que la periostosis suele estar asociada a dolor y falta de movimiento, lo cual origina la *pseudoparálisis de Parrot*, que a su vez puede generar fracturas patológicas, sobre todo en el húmero (Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012). En cambio, el cráneo no suele ser afectado tan comúnmente (5-10%), pero en estos casos, suele presentarse periostosis hipertrófica acompañada de osteítis necrótica en ambas tablas, a veces con la presencia de sequestratos (Aufderheide et al., 1998a).

En tercer lugar, la osteomielitis puede ser múltiple y suele presentarse en huesos engrosados por la periostosis, donde produce la invasión de la cavidad medular cerca de la metáfisis de los huesos largos, generando que el hueso tenga una apariencia elíptica o fusiforme. Además, suele estar acompañada de lesiones líticas focales de diferentes tamaños sin la formación de secuestros (figura 2.17) (Resnick, 2002; Steinbock, 1976).

En algunos casos, las articulaciones se pueden ver comprometidas por la infección de la membrana sinovial, lo cual produce una lesión bilateral en la articulación de la rodilla. Esta lesión asemeja el daño producido por la artritis séptica y se le conoce como *articulaciones de Clutton* (Lewis, 2018b).

En el diagnóstico diferencial de la sífilis congénita temprana es necesario incluir al raquitismo, la anemia y el escorbuto. Además, es necesario tomar en cuenta que a veces los daños producidos por la sífilis generan perturbaciones nutricionales capaces de generar enfermedades metabólicas. Por ello, es posible que la treponematosi coexista con la anemia, el escorbuto o el raquitismo. Cabe mencionar que durante la sífilis primaria aún no se pueden observar los defectos dentales que caracterizan la sífilis congénita tardía, sin embargo, podrían haber hipoplasias del esmalte, caries y puntilleo en la base de los segundos molares (Aufderheide et al., 1998; Lewis, 2018b; Resnick, 2002; Roberts y Buikstra, 2019).

#### *Sífilis congénita tardía*

Las lesiones óseas en la sífilis congénita tardía son menos comunes que en la temprana (aproximadamente en el 7% de casos). Sin embargo, tienden a ser lesiones más llamativas y perduran por más tiempo en el esqueleto. La morfología y la distribución de las lesiones son bastante similares a las que se observan en las treponematosi adquiridas: periostosis y osteomielitis gomosa y no gomosa (Lewis, 2018b; Resnick, 2002; Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012).

Por un lado, la periostosis suele afectar las diáfisis de los huesos largos de forma bilateral produciendo engrosamientos fusiformes. Al igual que en la frambesía, se suele observar dactilitis, la cual suele ser bilateral pero no simétrica. También se presenta la *tibia en sable de Fournier* con flexión anterior verdadera de la diáfisis, osteomielitis y aposición ósea en la porción anterior, generando el redondeamiento del borde anterior que suele ser afilado

(Lewis, 2018b; Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012). Del mismo modo, hay osteomielitis y osteítis en los huesos largos, en ocasiones acompañados de lesiones gomosas (Roberts y Buikstra, 2019).

Por otro lado, en el cráneo podemos observar la nariz en silla de montar que sucede por la erosión y destrucción de las estructuras del tabique nasal debido a la rinitis temprana en las mucosas, su frecuencia puede ser del 73% (Aufderheide et al., 1998a). Otras lesiones en el cráneo que se han observado son la hidrocefalia, la distensión de las venas del pericráneo, el arco palatal alto y la desproporción entre la mandíbula y la maxila (la maxila se observa más pequeña de lo usual) (Lewis, 2018b; Rodríguez-Cerdeira y Silami-Lopes, 2012).

Por último, otra lesión ósea que se considera común en la sífilis congénita tardía es el signo de Higoumenaki, que consiste en la osteítis en el extremo esternal de la clavícula (Lewis, 2018b). Mientras que las articulaciones de Clutton son otro hallazgo, aunque poco común (Resnick, 2002).

Ahora bien, en la sífilis congénita tardía es muy común la aparición de defectos dentales producidos por la invasión de las espiroquetas a los dientes durante su germinación. Estos se han reportado en el 50% de los infantes con sífilis congénita tardía y algunos autores mencionan que, al estar acompañados de lesiones esqueléticas típicas de la treponematosi, se puede estar ante un diagnóstico bastante confiable de la enfermedad (Aufderheide et al., 1998; Lewis, 2018b; Roberts y Buikstra, 2019). Las afectaciones dentales aparecen con mayor frecuencia en la maxila y, a pesar de que se originan desde etapas tempranas, solo son visibles hasta la erupción de los incisivos permanentes y los primeros molares deciduales:

- Incisivos de Hutchinson (25-45%): se presentan como incisivos centrales pequeños, con forma de barril y muescas en la cara mesial, separados entre sí por algunos milímetros (figura 2.16A). Esta lesión es parte de la Triada de Hutchinson, un grupo de síntomas que suelen estar asociados y que incluyen la queratitis intersticial y la sordera ocasionada por una lesión en el par craneal VIII.
- Molares de Moon o Mulberry (22-37%): los primeros molares deciduales se observan pequeños y son más angostos en la cúspide que en la base (figura 2.16B). Además, en la cara oclusal suele haber defectos hipoplásicos, por lo que no se observan las

cúspides normales, sino un grupo de cúspides atróficas en forma de domo que da al diente la apariencia de una baya. A veces está asociado con hipoplasia del esmalte.

- Caninos con colmillos: los caninos permanentes presentan hipoplasia del esmalte profunda en la punta de la corona, lo que produce una ruptura y una muesca.

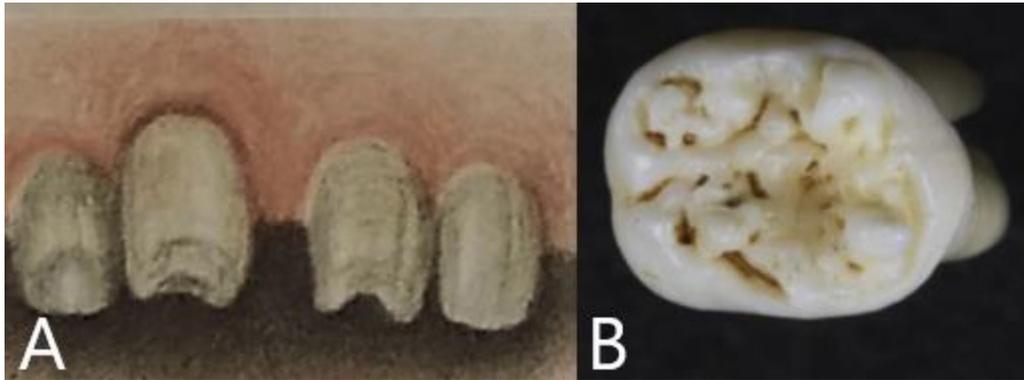


Figura 2.16. Defectos dentales asociados a la sífilis congénita: incisivos de Hutchinson (A) y molares de Mulberry (B). Imágenes tomadas de Lewis (2018).

### **Teorías sobre el origen y la dispersión de las treponematosis**

Diversos autores coinciden en que las treponematosis son de las enfermedades infecciosas más antiguas que han padecido los seres humanos. Se apunta que su origen geográfico inicial pudo haber estado en África y ser el resultado de una zoonosis (Hackett, 1963), probablemente durante el Pleistoceno Medio (1.5 millones de años atrás), pues podría existir evidencia de lesiones óseas causadas por treponematosis en los restos óseos de un espécimen de *Homo erectus* (Rothschild et al, 1995). Posteriormente, la infección se habría propagado por el resto del mundo, siguiendo las diversas migraciones humanas subsecuentes.

A lo largo de varias décadas, la discusión sobre los treponemas y su dispersión ha generado acalorados debates y el surgimiento de múltiples teorías. Por un lado, están las discusiones sobre si las distintas treponematosis son en realidad la misma enfermedad o si son diferentes. Por otro lado, se encuentra el debate sobre cuál pudo haber sido el origen geográfico de las treponematosis, y en especial de la sífilis venérea. A continuación se verán brevemente estas teorías.

## **Teorías sobre la naturaleza de las treponematosis**

### *Teoría unitaria*

La teoría unitaria fue propuesta por Hudson (1965), quien afirma que las tres treponematosis sistémicas (frambesía, bejel y sífilis venérea) son causadas por el mismo organismo (*Treponema pallidum*) y que las diferencias que se observan en su modo de transmisión y en algunos de sus síntomas son causados por los distintos entornos bioculturales en los que se propagan.

Según esta propuesta, las treponematosis son una sola enfermedad muy flexible que se ha adaptado a los cambios en la historia social de los seres humanos. Esto explicaría las enormes similitudes entre los síntomas de las tres condiciones, lo que ha dificultado su diferenciación en lugares donde dos de ellas son endémicas. Lo anterior también podría ser la causa de la recombinación genética que se ha encontrado entre cepas de TPA y TEN (Lieberman et al., 2021). Sin embargo, diversos estudios han encontrado diferencias en la secuencia genética de las treponematosis, lo cual podría descartarla completamente (Harper et al., 2011).

### *Teoría no unitaria*

La teoría no unitaria propone lo contrario a la teoría unitaria, es decir, que cada una de las treponematosis es causada por un organismo distinto y que han evolucionado por linajes diferentes durante los últimos miles de años. Uno de sus exponentes es Hackett (1963).

## **Teorías sobre la dispersión de la sífilis venérea**

Las discusiones sobre la dispersión de las treponematosis se han centrado sobre todo en determinar el origen geográfico de la sífilis venérea y en menor medida la propagación de frambesía y el bejel; esto debido a que existe evidencia sobre la presencia de treponematosis tanto en el Viejo como en el Nuevo Mundo (Aufderheide et al., 1998a; Cook y Powell, 2005; Erdal, 2006). A continuación se presentan las tres hipótesis principales sobre el origen de la sífilis venérea.

### *Hipótesis colombina*

La hipótesis colombina sostiene que la sífilis venérea tuvo su origen en América y que se propagó a Europa y al resto del Viejo Mundo después del regreso de la expedición de Cristóbal Colón. Fue propuesta por Gonzalo Fernández de Oviedo (1537) y Rodrigo Ruiz de la Isla (1539) (Aufderheide et al., 1998a; Harper et al., 2011).

Esta hipótesis se refuerza por el hecho de que, después del regreso de Colón, hubo en Europa diversas epidemias de sífilis. Un hecho histórico a resaltar es que en 1495 las tropas de Gonzalo de Córdoba atacan a las tropas francesas de Carlos VII, quien había conquistado Nápoles. Durante este enfrentamiento es probable que las tropas francesas se contagiaran de la enfermedad, pues entre ellos hubo una epidemia caracterizada por úlceras en la piel y dolores óseos. Posteriormente las tropas de Carlos VII se retiraron pero sus soldados propagaron la enfermedad durante las subsecuentes campañas militares en Francia, Italia y Alemania. Por esta razón, a la enfermedad se le dio el nombre de “mal napolitano” o “mal francés” (Aufderheide et al., 1998a).

### *Hipótesis precolombina*

Por su parte, la hipótesis precolombina asegura que la sífilis venérea ya se encontraba presente en el Viejo Mundo antes de 1490, por lo que fue posteriormente propagada a América durante las expediciones europeas. Como prueba de ello, se detalla que existen posibles referencias a la sífilis en la antigua Roma y Grecia (Roberts y Buikstra, 2019).

Además, se explica que previo a 1490 se reconocía la existencia de “lepra venérea”, el cual pudo haber sido el nombre que se le daba a la sífilis antes del siglo XVI. Del mismo modo, se menciona que en China y Arabia se realizaban tratamientos a base de mercurio para tratar enfermedades venéreas, tal como en la sífilis. (Aufderheide et al., 1998a; Harper et al., 2011)

### *Hipótesis alternativa de Livingstone*

Esta hipótesis plantea que había sífilis venérea tanto en el Nuevo como en el Viejo Mundo. A su vez, explica que cuando sucedió el contacto entre ambos, se intercambiaron las cepas que había en cada territorio, produciéndose un aumento en la virulencia de estas en las zonas donde no eran endémicas (Aufderheide et al., 1998a).

## Evidencia paleogenómica

Durante más de medio siglo, el estudio molecular de los treponemas fue poco fructífero. Sin embargo, en la última década, diversos investigadores han podido secuenciar el genoma de decenas de especímenes de *Treponema pallidum*, sobre todo de la subespecie *pallidum*; la mayoría de los cuales corresponde a muestras actuales, aunque también hay algunas antiguas. Como resultado, ha sido posible realizar árboles filogenéticos basados en los polimorfismos genéticos observados entre y dentro de las subespecies (figura 2.17). En estos, se puede ver la división marcada entre los especímenes de TPA y los de TPE y TEN (Majander et al., 2020).

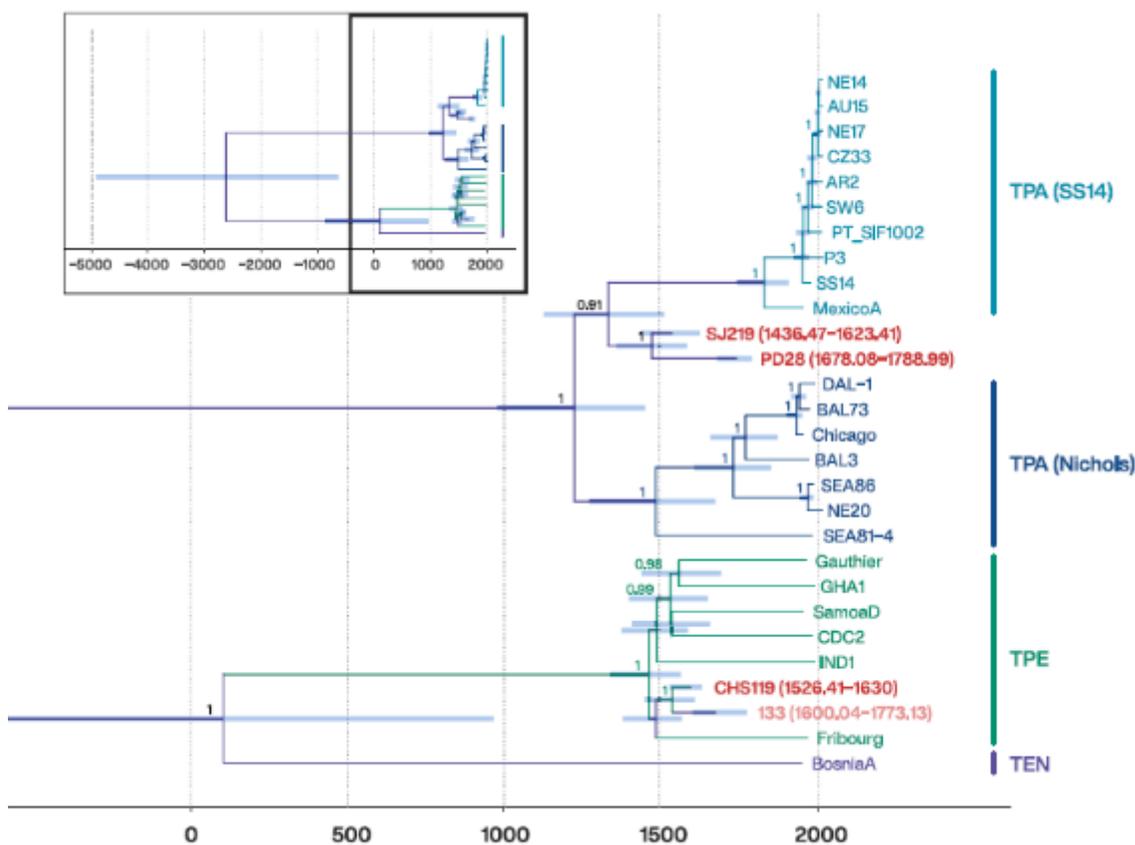


Figura 2.17. Árbol filogenético de las subespecies de *Treponema pallidum*, retomado de Majander y colaboradores (2020)

Otro aporte valioso de la genómica ha sido la estimación del tiempo de divergencia entre las subespecies de *Treponema pallidum*, lo cual se analiza mediante el reloj molecular. Los resultados de estos análisis estiman que el ancestro común más reciente de todas las

subespecies de *Treponema pallidum* se encuentra hace 4,000 años. En cambio, la divergencia entre TPE y TEN pudo haber sido entre el siglo IV y XII. Mientras que el ancestro común más reciente de todas las cepas de la subespecie *pallidum* se estima que existió entre el siglo XII y el XVI; y el ancestro común más reciente de las cepas de la subespecie *pertenue* se remonta a los siglos XIV a XVI (Arora et al., 2016; Lieberman et al., 2021; Majander et al., 2020).

Ahora bien, la paleogenómica ha sido una gran herramienta para la paleopatología, pues permite identificar el ADN bacteriano o viral en algunas muestras arqueológicas (Stone y Ozga, 2019). En relación con las discusiones sobre el origen y la dispersión de las treponematosi, se han realizado algunos trabajos tanto en el Nuevo como en el Viejo Mundo.

Por un lado, Majander y colaboradores (2020) identificaron en sitios del norte y centro de Europa cuatro casos de treponematosi cuya datación por carbono 14 los ha ubicado entre los siglos XV y XVII. Dos casos corresponden a TPA y otro a TPE; sin embargo, los autores también encontraron un linaje distinto de *Treponema pallidum* que no corresponde a ninguna de las subespecies conocidas actualmente, aunque se relaciona genéticamente con TEN y TPE. Del mismo modo, Giffin y colaboradores (2020) reportan otro caso de TPE en un individuo de Lituania datado en el siglo XV. Como se puede observar, la temporalidad de ambos casos ronda el periodo de contacto entre el Nuevo y el Viejo Mundo.

Por otro lado, en México se han identificado molecularmente los rastros de *Treponema pallidum* en muestras coloniales. Schuenemann y colaboradores (2018) analizaron individuos infantiles y perinatales enterrados en el Convento de Santa Isabel en la Ciudad de México entre los siglos XVII y XIX y encontraron evidencia de TPE en un individuo y de TPA en dos. En cambio, Barquera y colaboradores (2020) analizaron a tres individuos de origen africano sepultados en el Hospital de San José de los Naturales del siglo XVI e identificaron ADN de TPE en uno de ellos. No obstante, no se han publicado estudios que demuestren la presencia de ADN de *Treponema pallidum* en materiales arqueológicos de origen mesoamericano (Colón et al., 2021; Garfias Morales, 2016); mientras que sí hay estudios osteológicos, los cuales se retomarán más adelante.

Para finalizar esta sección, cabe mencionar que, entre las cepas de *Treponema pallidum* que se han analizado hasta el momento, se ha detectado en múltiples estudios la presencia de

recombinación genética entre y dentro de las diferentes subespecies (Arora et al., 2016; Lieberman et al., 2021; Pla-Díaz et al., 2022). Dicha recombinación se ha enfocado en 12 genes y consiste en la transferencia de ADN entre bacterias de distintas subespecies. Pla-Díaz y colaboradores (2022) proponen que este proceso se puede considerar un mecanismo evolutivo que favorece la diversidad genética y la diferenciación de TPA, además de que se ve favorecido por la selección natural y ha intervenido en la evolución de la especie. Del mismo modo, los autores señalan que descifrar este mecanismo genético puede ayudar a detectar vacunas contra esta bacteria en cepas que se han vuelto resistentes a los antibióticos.

### Evidencia de treponematosi s en América

Como se mencionó antes, existen numerosos casos paleopatológicos que confirman la presencia de treponematosi s en América previó al contacto europeo. De acuerdo con Cook y Powell (2005), es posible que las treponematosi s endémicas se encontraran presentes en más de una forma, representando una gran variedad o incluso un gradiente de expresiones similares, pero no idénticas a la frambesía y el bejel contemporáneos. Sin embargo, mencionan que no existe evidencia sólida de que existiera sífilis venérea en América antes de 1492.

En el territorio de México en particular (el cual comprende áreas de Mesoamérica, Aridoamérica y Oasisamérica) se han reportado diversos casos de treponematosi s que provienen del periodo prehispánico y también del colonial (tabla 2.3). Al respecto, Muñoz Reyes y Márquez Morfín (2021) han realizado un mapeo de los casos que se han documentado hasta 2015 (figura 2.18) y que muestran un bosquejo de la amplia evidencia de estas enfermedades.

<b>Sitio y cronología</b>	<b>Muestra</b>	<b>Descripción general</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Referencia</b>
Hospital San Juan de Dios, CDMX, XVII-XIX	Osario y nueve esqueletos adulto	Lesiones discretas en el cráneo. Lesiones en paladar y huesos nasales. Periostosis y	Sífilis venérea (5)	Márquez y Meza, 2015

		engrosamientos en tibia y fémur.		
Hospital San José de los Naturales, CDMX, S. XVII-XIX	Ocho esqueletos, 7 cráneos	Algunos cráneos con <i>caries sicca</i> o destrucción nasopalatina. Huesos largos con engrosamientos.	Sífilis venérea (4)	Márquez y Meza, 2015
Catedral Metropolitana, CDMX, S. XVII-XIX	Osario	Lesiones en huesos largos.	(0)	Márquez, 1984
Catedral Metropolitana, CDMX, S. XVI	Un esqueleto adulto	Cráneo con depresiones y lesiones líticas. Huesos largos con engrosamiento.	Sífilis venérea (4)	Esquivel et al., 1995
Iglesia de San Jerónimo, CDMX, S. XVII-XVIII	Un esqueleto infantil (2 años)	Cráneo con hidrocefalia y periostosis. Hipoplasia dental e incisivos de Hutchinson. Huesos largos con osteomielitis, osteocondritis y periostosis.	Sífilis congénita (3)	Mansilla y Pijoan, 1995
Tlatilco, CDMX, 1100 a.C.	44 esqueletos	Huesos largos con periostosis. Cuatro casos de tibia en sable	Bejel	Mansilla et al., 2000
Tlatelolco, CDMX, 1455-1507 d.C.	Un esqueleto adulto	Cráneo con depresiones. Huesos largos y clavículas con engrosamiento	Frambesía	Jaén et al., 1990

Tenochtitlán, CDMX, 1350- 1521.	Dos esqueletos adultos	Un caso con posible <i>caries sicca</i> , otro con depresiones en el cráneo y lesiones en huesos largos	Sífilis venérea y frambesía	Salas, 1982
Las Palmas, Baja California, 1150-1500 d.C.	Dos esqueletos de subadultos y tres de adultos	Subadultos con periostosis, osteomielitis y lesiones líticas, engrosamiento de tibias. Adultos con engrosamiento de huesos largos y un individuo con <i>caries sicca</i>	Bejel (3)	Molto, 1993
Monte Cuevoso, Baja California Sur, s.f.	Un esqueleto adulto	Huesos con periostosis	(1)	Torres y Romero, 2008
Cueva de la Candelaria, Coahuila, 1,100- 1,300 d.C.	Osario e individuo infantil	Tres cráneos con <i>caries sicca</i> . Seis casos de tibia en sable. Individuo infantil con periostosis en huesos largos y arqueamiento de tibias.	Frambesía (4)	Mansilla y Pijoán, 2000
Cueva de la Paila, Coahuila	35 esqueletos	17 cráneos con lesiones (no especificado). Huesos largos con periostosis	No especificado	Mansilla y Pijoan, 2005
Cueva de la Cecilia, Sonora	Osario	Un cráneo con depresiones y otros con lesiones en forma de cráter. Huesos largos con periostosis y engrosamientos	No especificado	Mansilla y Pijoan, 2005

Marismas Nacionales, Sinaloa	29 esqueletos	Huesos largos con periostosis. Ocho casos de tibia en sable	Bejel	Mansilla et al., 2000
Tehuacán, Puebla, 900-200 a.C.	Un esqueleto adulto	Posible <i>caries sicca</i>	Sífilis venérea *	Anderson, 1965
Las Amilpas, Morelos, 1,400-1,600 d.C.	Un esqueleto adulto	Cráneo con <i>caries sicca</i> . Huesos largos con engrosamiento y periostosis.	Frambesía (4)	Garza y Ballesteros, 1999
Tula, Hidalgo, 950-1150d.C.	Un esqueleto adulto	Cráneo con <i>caries sicca</i> y lesión gangosa	Sífilis venérea	Dávalos, 1970
La Noria, San Luis Potosí, 1400-1523 d.C.	50 esqueletos	Doce esqueletos con lesiones severas. Periostosis en diversos huesos del esqueleto. Siete individuos con tibia en sable	Frambesía (3)	Hernández, 2012
Atoyac, Jalisco, 600-1100 d.C.	Un esqueleto adulto	Cráneo con depresiones. Destrucción de región nasal. Huesos largos con engrosamiento y periostosis.	Sífilis venérea (3)	Uruñuela, 1998
Convento de Santa Isabel, CDMX, S. XVII	Tres esqueletos infantiles	ADN de TPA en dos individuos y de TPE en uno	Sífilis congénita y frambesía congénita	Schuenemann et al., 2018
Hospital de San José de los	Tres esqueletos adultos	ADN de TPE en un individuo con periostosis en huesos largos	Frambesía	Barquera et al., 2020

Naturales, CDMX, S. XVI				
Maltrata, Veracruz	Un esqueleto subadulto	Incisivos de Hutchinson. Engrosamiento y periostosis en huesos largos. Arqueamiento de tibia		Ruiz González et al., en prensa

Tabla 2.3. Casos reportados de treponematosi en poblaciones prehispánicas y coloniales.

Elaboración propia con informaci3n de Mu1oz (2016) y otros autores.

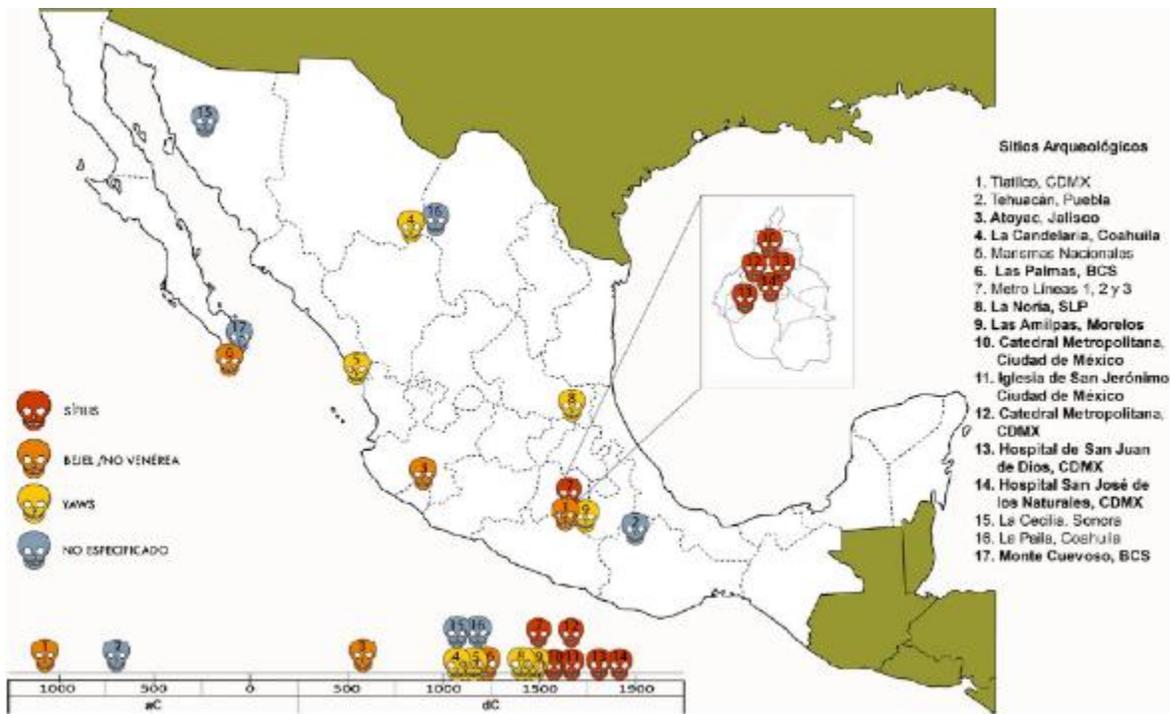


Figura 2.18. Regiones de M3xico donde se han reportado casos de treponematosi. Tomado de (Mu1oz Reyes y M3rquez Morfín, 2021). No se incluyen los casos de Tlatelolco (Ja3n et al., 1990), Maltrata (RuÍz et al, en prensa), Tula (D3valos, 1970), Santa Isabel (Schuenemann et al., 2018) y San Jos3 de los Naturales (Barquera et al., 2020)

Se han reportado numerosos casos de treponematosi a lo largo de todo el territorio de M3xico. Estos nos permiten ver que dichas enfermedades afectaron tanto a poblaciones sedentarias como a n3madas, a peque1as aldeas y grandes ciudades; en diversos climas y

condiciones geográficas. Cronológicamente, los casos abarcan desde el periodo precerámico hasta la época colonial.

Cabe mencionar que la mayor parte de los casos prehispánicos se han reportado como treponematosis endémicas (bejel y frambesía), mientras que durante el periodo colonial predominan los casos de sífilis venérea. Del mismo modo, solamente se han reportado posibles casos de sífilis congénita en Santa Isabel, San Jerónimo y en Maltrata.

Teniendo en consideración la amplia extensión de las treponematosis desde el periodo prehispánico, es posible inferir que estas enfermedades fueron endémicas entre las poblaciones antiguas. Por lo que conviene preguntarse cuál era el tipo de interacción que tenían los individuos con las treponematosis en la época prehispánica, lo cual será retomado en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO 3. CONTEXTO BIOCULTURAL**

El presente capítulo tiene por objetivo dar a conocer el contexto biocultural de Xico; para lo cual se divide en cuatro secciones. La primera es una breve semblanza histórica de la Cuenca de México con énfasis en la región del Lago de Chalco. La segunda profundiza algunos aspectos bioculturales de las poblaciones humanas durante el Preclásico y el Posclásico, tales como: actividades de subsistencia, organización social, etc. En la tercera sección se aborda la concepción de la salud, la enfermedad y la medicina en las sociedades nahuas durante el periodo prehispánico. Finalmente, en la última parte se darán los antecedentes arqueológicos y antropofísicos de Xico.

### **Semblanza histórica de la Cuenca de México**

#### **Contexto geográfico**

La cuenca de México se localiza en el extremo sur del Altiplano central de Mesoamérica, al centro y sur del eje Neovolcánico. Se trata de una cuenca hidrológica endorreica de aproximadamente 9.56 km<sup>2</sup> situada a más de 2240 msnm. En el periodo prehispánico contaba con cinco lagos: Xaltocan, Zumpango, Texcoco, Xochimilco y Chalco. Los primeros dos eran de aguas salinas y se encontraban al norte. Mientras que los últimos dos eran de aguas dulces y se localizaban al sur. Por su parte, el lago de Texcoco se alimentaba de las aguas de los demás lagos, se hallaba al centro y sus aguas eran salinas. La cuenca se encuentra rodeada de numerosas cadenas montañosas, como las sierras del Ajusco, de las Cruces y Nevada (Figura 3.1) (Cordova, 2022; Parsons et al., 1982).

El clima oscila entre templado en la zona sur y semiárido en la porción norte. Se distinguen dos temporadas, la de lluvias que inicia entre mayo o junio y termina en septiembre u octubre; y la de secas, que persiste el resto del año. Cada cierto tiempo la cuenca puede verse afectada por el evento climático conocido como “el niño”, que genera mayor calor y sequía. La temperatura en la región oscila entre los 22 y 28° C en abril (el mes más caluroso) y menos de 10° C en enero (el mes más frío). Mientras que la precipitación anual suele ser de entre 700 y 800 mm (Cordova, 2022).

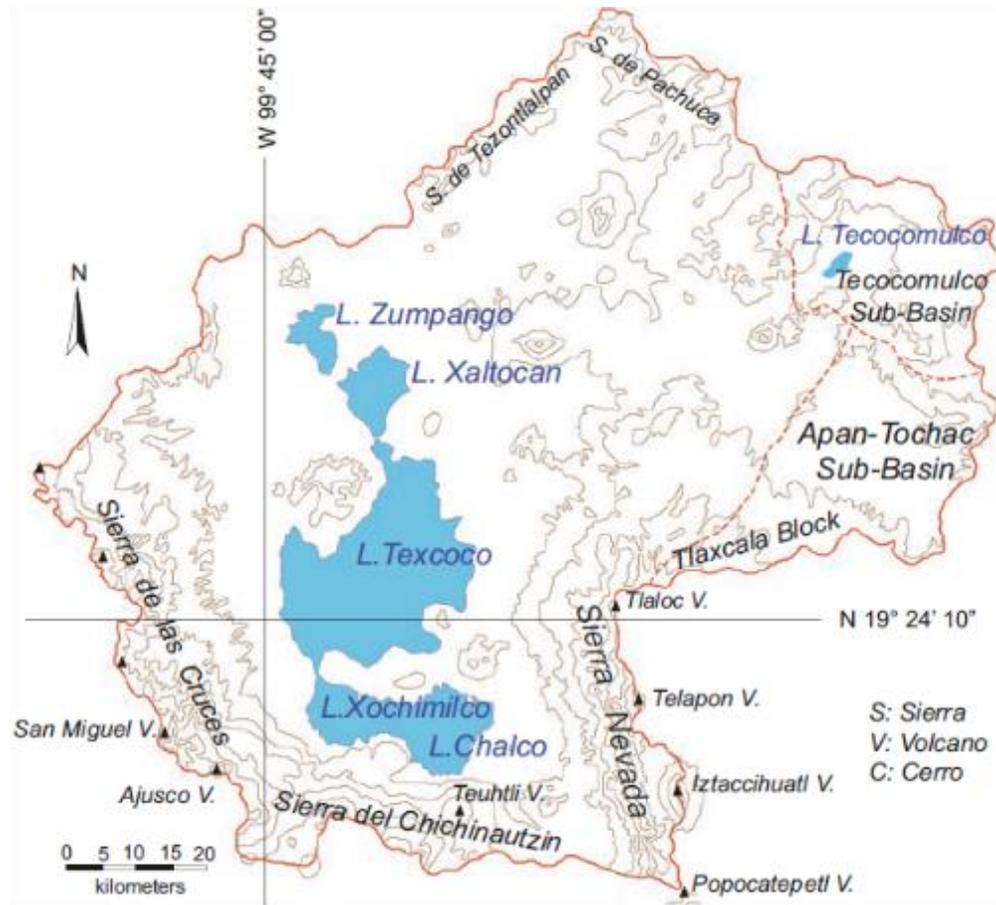


Figura 3.1. Localización de los lagos de la cuenca de México y de las cadenas montañosas que la rodean. Imagen tomada de Cordova (2022: 51).

Dentro de la cuenca de México se han distinguido varias unidades geomorfológicas caracterizadas por ciertos tipos de vegetación y suelo (tabla 3.1): lecho lacustre, planicie aluvial, piedemonte y montaña (Cordova, 2022; Parsons et al., 1982). Más adelante se hablará más extensamente sobre la flora y fauna de la región.

Unidades	Altitud (msnm)	Suelo	Vegetación
Lecho lacustre	2240	Arena salina	Acuática y halófila
Planicie aluvial	2240-2270	Entisol, inceptisol	Pastos y arbustos
Piedemonte	2270-2750	Vertisol, molisol	Arbustos xerófilos, pastos
Montaña	2750-5200	Litosol, inceptisol	Bosque de pino y roble

Tabla 3.1. Unidades geomorfológicas

## Periodo precerámico

La gran biodiversidad y los recursos disponibles en la región han favorecido el asentamiento de poblaciones humanas desde tiempos muy antiguos. El llamado *periodo precerámico* o *etapa lítica* de la cuenca comienza hace 33,000 años y se prolonga hasta hace 4,500 años; durante todos estos milenios se ha propuesto la presencia de grupos nómadas de cazadores recolectores que aprovechaban los recursos lacustres y forestales de la zona (Cordova, 2022).

El sitio arqueológico que reporta la ocupación humana continua más antigua es Zohapilco, ubicado en la orilla noreste del lago de Chalco en lo que solía ser la península de Tlapacoya. Es posible que en este sitio se asentaran poblaciones sedentarias desde el año 5,500 a.C. (Niederberger, 1976), las cuales luego desarrollarían la producción de cerámica. Este acontecimiento daría inicio al *periodo cerámico*, el cual se divide en numerosas fases (figura 3.2).

Years AD-BC	General Regional Chronology	Ceramic complexes/ or archaeological phases			Regional Surveys Chronology*
		Basin of Mexico	Teotihuacan	Vaillant	
1500	Colonial	Tlatelolco	Teacalco		Colonial
	Late Postclassic	Tenochtitlan	Chimalpa	Aztec IV Aztec III	Late Aztec
	Middle Postclassic		Zocanco	Aztec II Aztec I	Early Aztec
1000	Early Postclassic	Mazapan	Atlatongo Mazapan	Toltec	Late Toltec
	Epiclassic	Coyotlatelco	Xometla Oxtotipac		Early Toltec
500	Classic	Metepc	Metepc	Teotihuacan IV	Late Classic
		Xolalpan	L. Xolalpan E. Xolalpan	Teotihuacan III	Early Classic
Terminal Preclassic	Tlamimilopa	L. Tlamimilopa E. Tlamimilopa	Teotihuacan II		
	Miccaotli Tzacualli	Miccaotli Apetlac Oxtotla	Teotihuacan I Late Ticoman		
500	Late Preclassic	Cuicuilco V Cuicuilco IV	Patlachique Tezoyuca		Terminal Formative
		Ticoman III	L. Cuanalan	Intermediate Ticoman	Late Formative
1000	Middle Preclassic	Ticoman II	E. Cuanalan	E. Ticoman Middle Zacatenco	Middle Formative
		Ticoman I	Chiconautla	Early Zacatenco	
1500	Early Preclassic	Cuautepec- L. Pastora		E. El Arbolillo	Early Formative
		E. Pastora El Arbolillo Bomba Manantial Ayotla Coapexco Nevada- Tlalpan	Altica		

Figura 3.2. Fases arqueológicas durante el periodo cerámico en la cuenca de México. Imagen tomada de Cordova (2022)

## Periodo cerámico

### *Preclásico temprano (1500-1200 a.C.)*

Algunos autores proponen que las primeras sociedades con producción cerámica en la cuenca de México tenían una organización social igualitaria, cuya producción se enfocaba en satisfacer sus necesidades de subsistencia mediante actividades de apropiación, como la caza y la recolección; más tarde también con una agricultura incipiente (Sarmiento, 2000). Durante este periodo se han encontrado numerosas figurillas femeninas, lo que algunos han interpretado como evidencia de culto doméstico a la fertilidad (Grove, 2000).

La mayor parte de los asentamientos humanos en la cuenca se localizan a la orilla de los lagos (figura 3.3A). En las comunidades predomina una organización nuclear en aldeas de pocos cientos de habitantes, las cuales son dispersas. En la zona de Chalco se han registrado aldeas en Tlapacoya, Tlaltenco y Coapexco (Serra Puche, 1988). Por su parte, Cuicuilco y Tlatilco son los asentamientos de mayor tamaño. Parsons (1989) estima que la población total de la cuenca durante este periodo era de aproximadamente 3,000 personas.

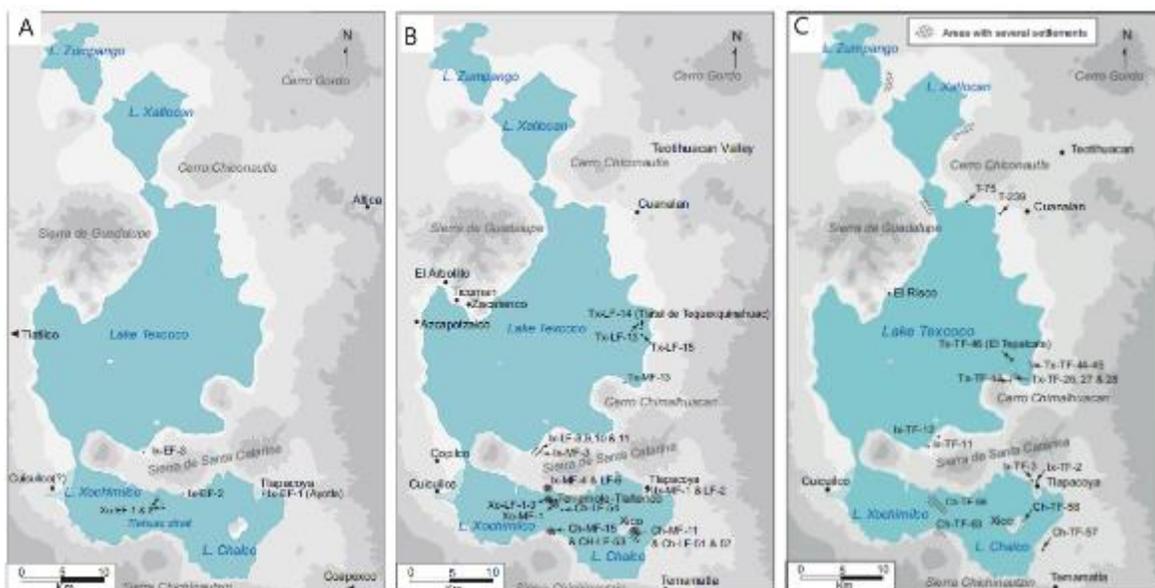


Figura 3.3. Asentamientos humanos en la cuenca de México durante el Preclásico temprano (A), medio y tardío (B) y terminal (C). Modificado de Cordova (2022)

### *Preclásico medio (1200-700 a.C.)*

Durante este periodo se registra un aumento poblacional a aproximadamente 20,000 personas en la cuenca (Parsons, 1989), las cuales se concentran sobre todo en la región sur (figura 3.3B). Algunos autores proponen que durante este periodo comienza la jerarquización sociopolítica, junto con la intensificación e innovación de la producción agrícola y la necesidad de abarcar mayores extensiones territoriales y salvaguardarlas; también aparece la división del trabajo (Sarmiento, 2000). Además, en algunos sitios se registra la construcción de edificios públicos, tal es el caso de Temamatla (Serra Puche y Lazcano Arce, 2009). Sin embargo, los sitios siguen manteniendo su relativa autonomía y autosuficiencia (Parsons, 1989).

En la región de Chalco, el sitio de Zohapilco atraviesa su período de mayor apogeo económico y demográfico (fase manantial); sobresale su producción de figurillas femeninas, lo cual es uno de sus signos de diversificación y especialización artesanal. Además de que tienen producción agrícola y participan en el intercambio comercial con sitios cercanos (Niederberger, 1976). En la isla de Xico se encuentran los primeros indicios de ocupación humana continua (Parsons et al., 1982): lo que posiblemente fue una aldea de pescadores bajo la influencia de Zohapilco. También había otras aldeas en, Tezoquipan, Metla, Temamatla y Cuautlalpan (Noyola, 1993).

### *Preclásico tardío (700-300 a.C.)*

En este periodo continúa el incremento poblacional, que llega a aproximadamente 70,000 personas. Los asentamientos humanos crecen y se fundan otros a la orilla del lago o en zonas de piedemonte, algunos de los más importantes son Teotihuacan y Texcoco (figura 3.3B). En Cuicuilco se construyen numerosos edificios públicos (Parsons, 1989).

Durante este período se comienza a consolidar el patrón donde un centro regional está rodeado de numerosas aldeas satélite, las cuales se especializan en la manufactura de ciertos productos que puedan intercambiar. Tal es el caso del sitio de Terremote Tlaltenco, el cual pudo haber sido una aldea de pescadores especializada en la fabricación de canastas, petates, cuerdas y demás artículos de cestería (Serra Puche, 1988). Por su parte, los centros regionales

se convierten en puntos de redistribución de bienes en los que se concentra la arquitectura religiosa y posiblemente una elite gobernante (Grove, 2000; Sarmiento, 2000).

En la región de Chalco, Zohapilco sigue siendo un asentamiento importante pero paulatinamente va reduciéndose su población y su influencia en la zona (Niederberger, 1976). Destacan los sitios de Huixtoco, Metla, Temamatla, Cocotitlán y Tezoquipan; comienzan a ser poblados los valles de Tenango y Tlalmanalco. En Xico continúa la aldea aumenta de tamaño y parece haberse formado una segunda aldea en las faldas del cerro (Noyola, 1993; Parsons, 1981; Parsons et al., 1982).

#### *Preclásico terminal (300 a.C.-100 d.C.)*

Para el Preclásico terminal vuelve a haber un incremento poblacional (125,000 personas), pero este se concentra en la región de Teotihuacan y Texcoco, mientras que el resto de la cuenca y especialmente la zona de Chalco y Xochimilco sufren una baja demográfica (Parsons, 1981, 1989).

Muchos autores consideran que en esta etapa se dan los procesos de formación del Estado en la cuenca, pues se destacan dos centros protourbanos: Cuicuilco y Teotihuacan (figura 3.3C). Con ello se da origen a sociedades fuertemente estratificadas. Para la fase Tzacualli disminuye la población a 100,000 personas y Teotihuacan se consolida como el único centro regional de gran tamaño, pues extensas áreas de Cuicuilco son sepultadas por el flujo de lava producido por la erupción del Volcán Xitle, lo que produce su abandono paulatino (Grove, 2000; Parsons, 1989).

Como se mencionó, en la región de Chalco disminuye la población pero aun así continúan algunos asentamientos en el valle de Tlalmanalco, en Cocotitlán, Metla y Ayotzingo. Algunos autores sugieren que Xico permanece como una pequeña aldea (50-100 habitantes) (Noyola, 1993; Parsons et al., 1982), pero la evidencia arqueológica más reciente indica que posiblemente el sitio adquirió importancia regional (Murillo Rodríguez, 1996; Pulido Méndez, 1995). Se propone que la mayor parte de sitios son abandonados o mantienen una baja población (Parsons, 1981).

### *Periodo clásico (100-650 d.C.)*

El periodo clásico en la cuenca está marcado por el predominio de Teotihuacan como el primer y más grande centro urbano. Su influencia en la cuenca favoreció la integración cultural macrorregional que condujo a patrones arquitectónicos similares y redes de intercambio a larga distancia. Al respecto, se sabe que esta ciudad tenía alianzas con sitios tan lejanos como Oaxaca o Tikal (Manzanilla, 2000).

En la ciudad se han identificado un gran número de talleres artesanales de cerámica y lítica. Así como múltiples conjuntos residenciales que posiblemente eran ocupados por familias que practicaban un mismo oficio. También se ha registrado la existencia de calles, ejes, infraestructura para abastecer de agua y drenaje a la ciudad, sin mencionar las diversas construcciones públicas y administrativas. En los alrededores de Teotihuacan se practicaba agricultura de temporal, caza y recolección (Manzanilla, 2000).

La población en la cuenca alcanza los 230,000 individuos, de los cuales aproximadamente un 50 a 60% habitaban Teotihuacan (Manzanilla, 2000; Parsons, 1989). Mientras que el resto habitaba en diversos centros regionales, aldeas y villas dispersas en el resto de la cuenca (figura 3.4A). La zona de Chalco mantiene una población baja en algunos sitios, tales como Xico (25-50 personas), Atlazalpan y Cocotitlán (Parsons et al., 1982; Torres Caballero, 1998). Algunos apuntan que durante este periodo es posible que tanto Xico como otros sitios de la región hayan estado bajo la influencia teotihuacana (Noyola, 1993; Torres Caballero, 1998).

El declive de Teotihuacan representa el fin del periodo clásico y está marcado por el incendio del centro de la ciudad. Se han propuesto diversas teorías para explicar la decadencia de la urbe, tales como crisis agrícolas, deforestación, invasiones o conflictos internos (Manzanilla, 2000).

### *Periodo Epiclásico (650-950 d.C.)*

El Epiclásico ha sido definido como un periodo transicional entre el declive de Teotihuacan y la formación de las sociedades militaristas del Posclásico. Se caracteriza por la inestabilidad y hostilidad políticas y diversos movimientos demográficos que conducen a un

reordenamiento poblacional (Sugiura Yamamoto, 2000). Además, hay una disminución demográfica significativa a 177,000 personas (Parsons, 1989).

Se produce un éxodo masivo de Teotihuacan y sus habitantes se asientan en diversos sitios dentro y fuera de la cuenca. No obstante, Teotihuacan sigue reteniendo una parte de su población e influencia. Algunas de las zonas que reciben inmigrantes y cuya población aumenta son Texcoco, Iztapalapa, Chalco, Xochimilco, Tenayuca y Azcapotzalco (figura 3.4B) El complejo cerámico que caracteriza este periodo es el Coyotlatelco, el cual se encuentra ampliamente difundido en diversos sitios, lo cual podría indicar el vínculo con la ciudad de Teotihuacan (Sugiura Yamamoto, 2000).

Durante este periodo se forman algunas unidades entre varios asentamientos ante la tensión política, una de ellas es la que se da entre los sitios de Cerro de la Estrella, Cerro Portezuelo y Xico. Cabe mencionar que Xico se convierte en el centro urbano más importante de la zona de Chalco, aunque también se desarrollan asentamientos en el valle de Tlalmanalco y en la planicie aluvial al sureste del lago (Parsons, 1981, 1989).

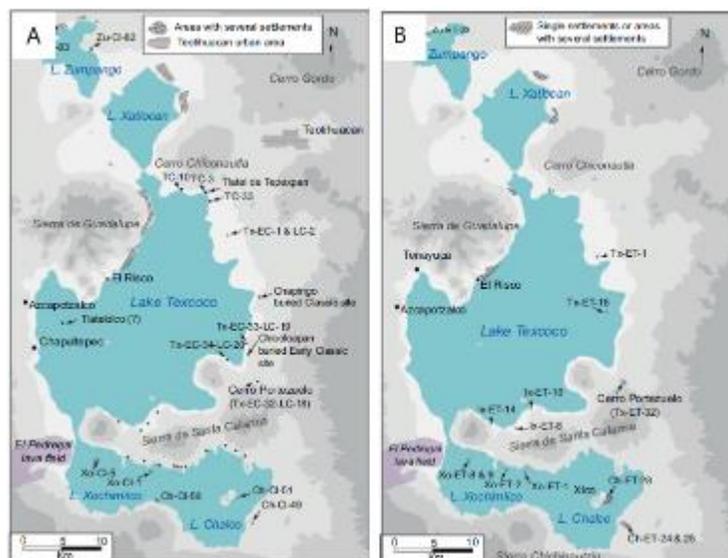


Figura 3.4. Asentamientos humanos en la cuenca de México durante el clásico (A) y el Epiclásico (B). Modificado de Cordova (2022)

*Posclásico temprano (950-1150 d.C.)*

Durante este periodo vuelve a haber una disminución demográfica a aproximadamente 91,000 personas en la cuenca. Es posible que se haya generado un proceso de diseminación y ruralización en la mayor parte de la región (Parsons, 1989) (figura 3.5A). No obstante, aproximadamente entre los años 950 a 1150 d.C. surge la cultura Tolteca cuya capital fue Tula-Xicotitlan en el límite norte del altiplano central. En esta ciudad multiétnica coexisten grupos chichimecas, nonoalcas y huastecos (Noguez, 2000).

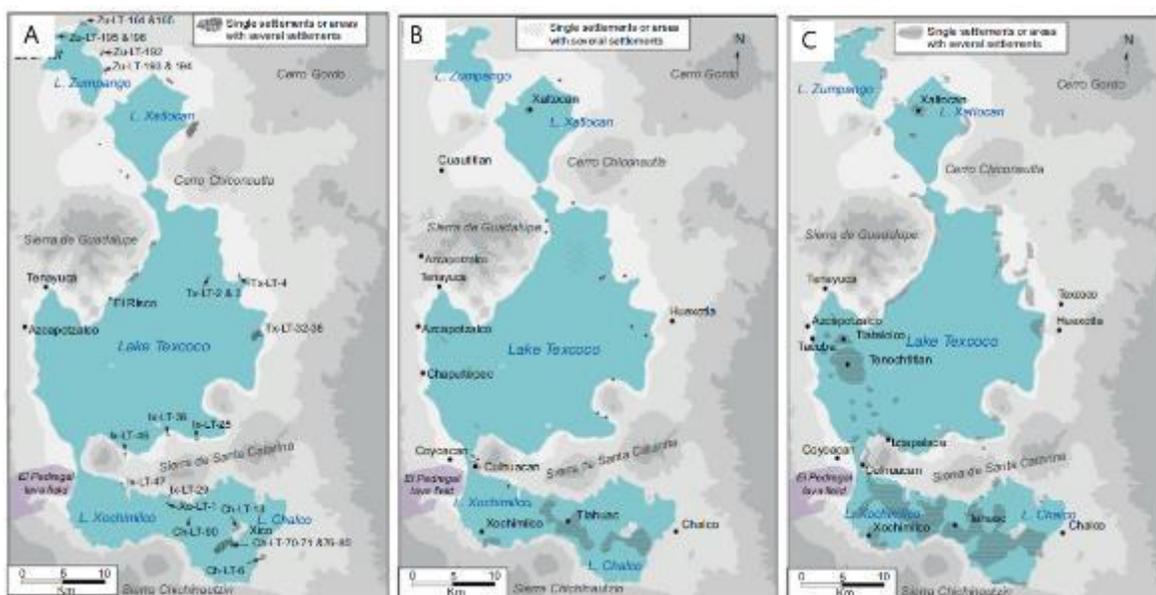


Figura 3.5. Asentamientos humanos en la cuenca de México durante el Posclásico temprano (A), medio (B) y tardío (C). Modificado de Cordova (2022).

En la región de Chalco, de acuerdo con las relaciones de Chimalpahin (1965), en Chalchiuhmomozco (en la región de Amecameca) habitaban los *olmecas xicallancas*. Entre estos se identificaban por lo menos cinco subgrupos: olmecas, xicallancas, cocolcas, xochtecas y quiyahuiztecas. El origen y la antigüedad de estas poblaciones es incierto, pues se ha propuesto su posible filiación con grupos huastecos, toltecas o teotihuacanos. También se encontraban presentes en varios sitios del valle de Puebla, donde Cholula pudo haber sido su capital (Monterrosa Desruelles, 2012).

Es posible que entre los años 900 y 1000 d.C. en la región de Chalco se comenzará a desarrollar una confederación de señoríos denominada *Chalcáyotl*, un “conjunto de pueblos

y unidades político-territoriales que conformaron la región de Chalco-Amecameca” (Monterrosa Desruelles, 2012). Siendo reconocida como una confederación de *altépetl* y señoríos de origen étnico diverso pero que se identificaban como chalcas. La cual se divide en cuatro unidades: Acxotlan, Tenanco, Amecameca, Tlacochealco y Xochimilco-Chimalhuacán.

La conformación del *Chalcáyotl* se da a raíz de la inmigración de numerosos grupos humanos, la cual fue ampliamente documentada en las fuentes históricas de los primeros siglos de la colonia. En dichas fuentes se señala que el primer grupo humano que se denominó *chalca* fueron los acxotecas, quienes provenían de Tula y se asentaron en la ribera del lago de Chalco al mismo tiempo que los olmecas xicallancas habitaban Chalchiuhmomozco; sin embargo, se desconoce la fecha aproximada en que esto sucede (Monterrosa Desruelles, 2012).

Los acxotecas fundaron cuatro principales *altépetl*: Xico, Cihuatepan, Chalco Atenco y Calnahuaac Cochtocan; los dos últimos ubicados en la ribera sureste del lago de Chalco. Mientras que Xico se desarrolló en la isla del mismo nombre; cabe mencionar que no es clara la relación que hubo entre los acxotecas y los habitantes anteriores del sitio. En un principio, Xico fue el centro más importante de los acxotecas. Sin embargo, posteriormente fue reemplazado por Chalco Atenco, probablemente debido a que la condición insular y limítrofe de Xico no permitieron un gran crecimiento demográfico.

#### *Posclásico medio (1150-1350 d.C.)*

Tras la caída de Tula arriban a la cuenca numerosas migraciones de grupos chichimecas que forman asentamientos a la orilla de los lagos. Algunos de estos son los xochimilcas, chalcas, tepanecas, colhuas, tlahuicas y mexicas (Durán, 1967). Los mexicas fundan Tenochtitlán en 1325, antes de lo cual habitaron en Chapultepec y Tizapan; durante algunas décadas se dedican a adecuar el islote que habitaban siendo vasallos de Azcapotzalco (Obregón Rodríguez, 2000).

En este periodo la cuenca se convierte en un lugar densamente poblado por cerca de 250,000 habitantes (Parsons, 1989), los cuales se concentran en diversos centros nucleados de entre 3,000 y 10,000 personas (figura 3.5B). A inicios del siglo XIV se habían formado varias

ciudades-estado que imponían su dominio en poblados cercanos por medio de la conquista, los cuales además competían entre sí. Algunas de dichas ciudades son Culhuacán, Tenayuca, Xaltocan, Coatlinchán, Xochimilco, Cuitláhuac y Azcapotzalco (Obregón Rodríguez, 2000).

Mientras tanto, de acuerdo con las fuentes históricas en Chalco continúa la llegada de inmigrantes. Llegan a la región los tenancas provenientes de Tula, quienes se asientan en Ayotzingo en 1267. Aunque previamente habían habitado en las orillas del lago de Xochimilco e incluso estuvieron habitando brevemente en Xico, al amparo de los acxotecas, con quienes pudieron haber estado aliados. Años más tarde fundan un nuevo altépetl en el valle de Tenango, denominado Texocpalco, el cual sería su centro más importante (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Monterrosa Desruelles, 2012).

En el año 1241 los totolimpanecas, un grupo chichimeca, se asientan en Tepotoniloyan, un sitio a la orilla del lago de Chalco. Su relación con los acxotecas parece haber sido pacífica en un principio, pero posteriormente los totolimpanecas trataron de someter a los acxotecas y estos últimos expulsaron a los primeros de la ribera en 1258. Tras esto, los totolimpanecas se dirigen a Chalchiuhmomozco en 1261, donde se enfrentan, vencen y desplazan a los olmecas xicallancas para luego fundar su altépetl principal en dicho lugar: Iztlacoauhcan. Se destacan otros cuatro altépetl: Tzacualtitlan tenanco, Tecuanipan, Panohuayan y Tlayllotlacan (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Monterrosa Desruelles, 2012).

El siguiente grupo en llegar fue el de los tlacoachcalcas, quienes provenían de Tlapallan y habían habitado en Tula algunas décadas antes. En el año 1305 se instalan en Xippayocan y al parecer son maltratados por el resto de los chalcas. Posteriormente se mudan al valle de Tlalmanalco en 1323, donde construyen un templo a su dios tutelar: Tezcatlipoca, el cual terminan en el año 1324, mismo en el que dan inicio a guerras floridas contra los acxotecas (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965).

Según Chimalpahin, de 1332 a 1334 hubo fuertes sequías en la región, y el único lugar donde llovía era en Tlacoachcalco. Los demás chalcas interpretaron esto como un castigo de Tezcatlipoca por haber maltratado a los tlacoachcalcas. Por ello, en 1336 los chalcas, desesperados, piden ayuda a los tlacoachcalcas para que termine la sequía y los integran como parte del Chalcáyotl (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Monterrosa Desruelles, 2012).

Finalmente, los últimos altépetl en integrarse a la confederación son los de Xochimilco Chimalhuacan, ubicados en la porción sur de la región. Estos asentamientos antes formaron parte de la confederación xochimilca (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Monterrosa Desruelles, 2012).

Monterrosa (2012) propone que para el final del Posclásico medio, tras el asentamiento de los numerosos altépetl, se consolida el Chalcáyotl como una unidad política gracias a las alianzas que los acxotecas establecieron con los inmigrantes. Durante este periodo se ha propuesto la unificación política de la región y su centralización, que condujo a una reducción en los centros de producción artesanal y en un intercambio local. Lo cual es evidente en la cerámica del tipo Chalco policromo, un estilo asociado al azteca I pero circunscrito especialmente a la región de Chalco.

#### *Posclásico tardío (1350-1520 d.C.)*

Durante este periodo hay un aumento poblacional enorme que alcanza hasta 1,200,000 personas ocupando la totalidad de la cuenca. Los centros nucleados se convierten en grandes ciudades de más de 5,000 habitantes, mientras que el resto de la población se concentraba en asentamientos rurales (Parsons, 1981).

En el año 1371 el gobernante de la ciudad de Azcapotzalco, Tezozomoc, busca expandir su territorio hacia el norte y occidente de la cuenca, produciendo el desplazamiento de la población de Xaltocan. Durante varias décadas, los mexicas participaron como mercenarios en las guerras llevadas a cabo por Azcapotzalco contra Chalco, Mixquic, Xochimilco, etc. No obstante, cuando muere Tezozomoc en 1426, los mexicas se declaran rebeldes ante el nuevo gobernante de Azcapotzalco (Maxtla) y se alían con Tacuba y Texcoco para vencerlos, lo cual logran en 1428, consiguiendo así el dominio sobre los asentamientos que eran tributarios de Azcapotzalco (Obregón Rodríguez, 2000).

La triple alianza formada por Tenochtitlán, Texcoco y Tacuba emprendió más tarde la conquista de todas las ciudades de la cuenca de México, conquistando a Xochimilco en 1430, a Mixquic y Tláhuac en 1433 y a Chalco en 1465 después de 21 años de guerra. Esto les aseguraba un suministro seguro de alimentos, pues la región de Chalco-Xochimilco se caracterizaba por su gran capacidad agrícola debido al cultivo intensivo mediante las

chinampas (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Obregón Rodríguez, 2000; Parsons et al., 1982).

Después de ello, la triple alianza dirigió campañas de conquista en diversas regiones de Mesoamérica como Tula, Oaxaca, Morelos, Veracruz y Chiapas, alcanzando su mayor extensión a finales del siglo XV. La triple alianza imponía tributo a los asentamientos que conquistaba para apropiarse del excedente en su producción, de artículos de lujo para la élite y obtener mano de obra (Obregón Rodríguez, 2000).

Conviene mencionar que a principios del Posclásico tardío, el Chalcáyotl se había convertido en una poderosa confederación de señoríos que tuvo a más de 20 ciudades tributarias y cuyos dominios limitaban al noroeste con la península de Iztapalapa, al oeste con Mixquic y Tláhuac e incluso pudo haber conquistado provincias en Oaxtepec y Tepoztlán (figura 3.6). La localización de Chalco lo convertía en un sitio clave para el tráfico de mercancías desde tierra caliente, las cuales se vendían en el mercado de Amecameca. Asimismo, la región era rica en recursos maderables y en piedra; y practicaba agricultura intensiva en las chinampas de la ribera del lago de Chalco y agricultura de temporal en terrazas a lo largo del piedemonte (Monterrosa Desruelles, 2012; Parsons et al., 1982).

No obstante, en 1371 Azcapotzalco emprende una guerra contra Chalco, que resiste el ataque. Sin embargo, en los *Anales de Cuauhtitlán* (1992) se menciona que la isla de Xico es abandonada en el año 1378 debido a la constante hostilidad de los tepanecas y mexicas. Del mismo modo, de acuerdo con Chimalpahin es posible que entre 1370 y 1376 hubiera una guerra florida entre Tenochtitlán y Chalco Atenco.

Chimalpahin (1965) refiere que en el año 1407 los mexicas intentaron capturar y matar a los líderes de los señoríos de Chalco debido a la confabulación de los “inspectores de trojes”. Sin embargo, dichos líderes se enteran de estos planes y huyen a la región de las Amilpas, en Morelos. Este hecho despierta el descontento de otros altépetl y, ante la preocupación de una guerra en su contra, los mexicas restituyen a la mayoría de los señores de Chalco en 1411. Años más tarde, en 1425, los señores de Chalco mandan a construir murallas en toda la confederación para afrontar a los mexicas.

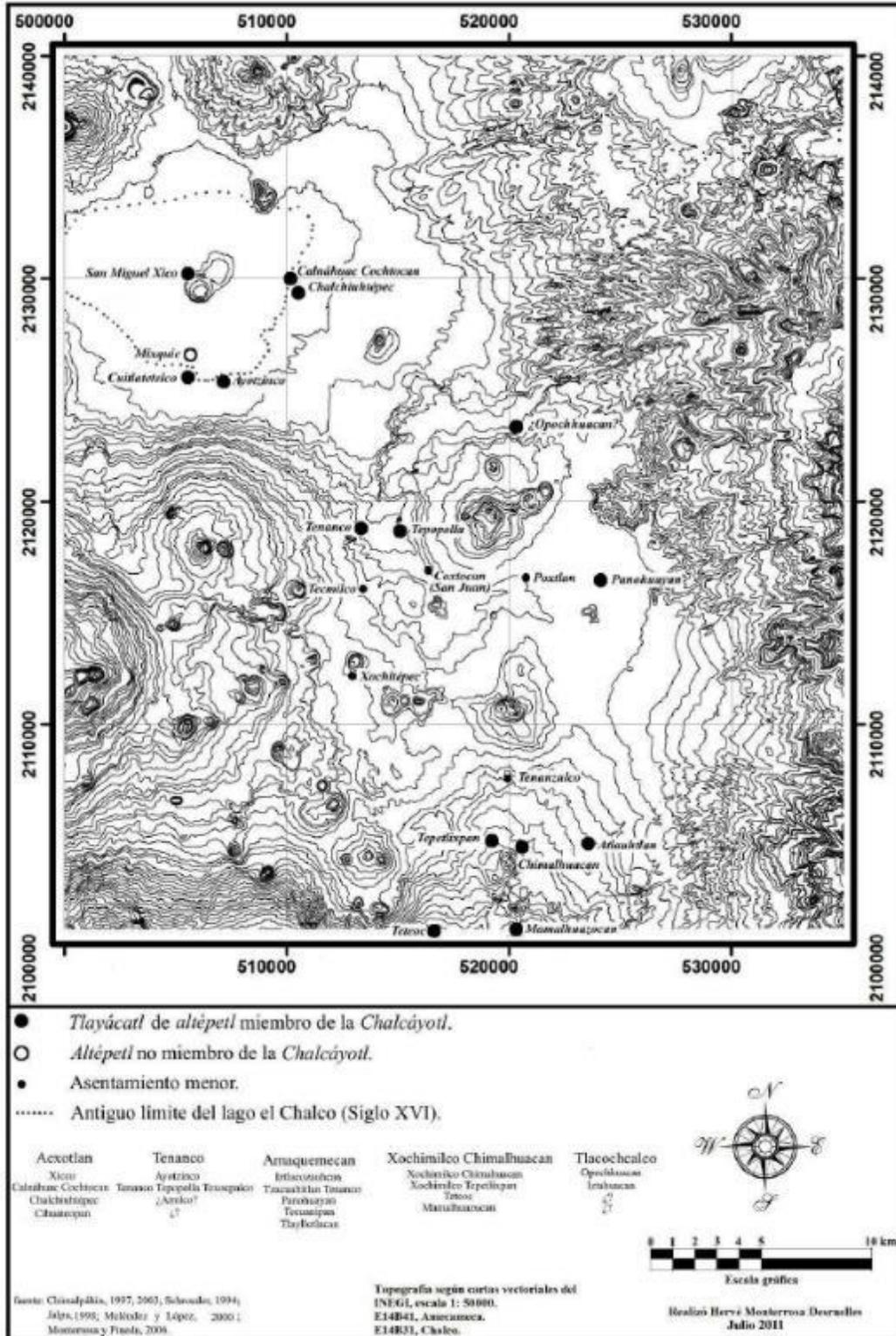


Figura 3.6. Chalcóyotl. Tomado de Monterrosa Desruelles (2012).

Sin embargo, en el año 1445 Tenochtitlán inicia una guerra contra el Chalcáyotl, pues este último se niega a pagar tributo y a proveer mano de obra para la construcción del templo mayor. Esta guerra se prolonga por más de 20 años, durante los cuales hubo además hambruna, sequía, heladas y enfermedad en Chalco. La guerra inició en la península de Iztapalapa, pero poco a poco los mexicas fueron avanzando sobre el territorio de Chalco: en 1464 tomaron Chalco Atenco y en 1465 capturan Amecameca, con lo que se consolida la conquista de la confederación (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Parsons et al., 1982).

Después de la conquista de Chalco, numerosos habitantes y señores huyen de la región hacia Huejotzingo o se desplazan. Los habitantes de Chalco Atenco se reubican en Tlalmanalco y los Tenancas se mudan a Tepopula. Los mexicas toman grandes extensiones de tierra en la zona y desde ese momento interfieren en la política del Chalcáyotl e imponen la entrega de tributo en especie (productos agrícolas, arena, piedra y madera) y en mano de obra. Además, algunos guerreros de Chalco participan en las campañas militares de los mexicas (Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, 1965; Parsons et al., 1982).

### **Algunos aspectos bioculturales de las sociedades prehispánicas**

A continuación se comentarán brevemente algunos aspectos bioculturales de las sociedades prehispánicas. La mayor parte de la información proviene del Posclásico, mientras que en el periodo Preclásico esta es limitada. Para la presente tesis haremos énfasis en el Preclásico tardío y en el Posclásico medio, pues es de estas temporalidades de donde provienen los esqueletos que serán analizados.

#### **Organización social**

Durante el periodo prehispánico en la cuenca de México la organización social partía de las relaciones de parentesco. El concepto de *unidad habitacional* resulta importante en este sentido y puede ser definido como:

El espacio donde se llevan a cabo las actividades comunes de subsistencia: comer, dormir, asearse y [...] la manufactura de objetos útiles para las actividades económicas del asentamiento. Es un espacio para protegerse contra los elementos naturales (viento, lluvia,

noche, animales, etcétera) y para reunir en un mismo espacio a un grupo de personas afines (grupo familiar) (Serra Puche, 1988: 95)

A través del registro arqueológico se puede identificar una unidad habitacional por los siguientes elementos: indicios de la estructura de una casa, pozos subterráneos, entierros humanos funerarios, hornos y basureros (Winter, 1986). Por su parte, el *grupo doméstico* es el conjunto de personas unidas por relaciones de parentesco que habitaban dicha unidad habitacional, y quienes en conjunto producen diversos bienes, tanto alimentos como prendas de vestir, herramientas o utensilios para su autoconsumo. Además, generan plus producto para intercambiarlo con otras unidades o pagarlo como tributo. De tal manera que varias unidades eran interdependientes entre sí y en ocasiones se agrupaban para formar bloques autosuficientes, también unidos mediante relaciones de parentesco, denominados linajes (Sarmiento, 2000). Del mismo modo:

El grupo doméstico es una unidad social elemental en todas las sociedades, conformado por las personas que comparten espacio de alojamiento y conjuntamente contribuyen y consumen alimentos. En la mayoría, pero no en todas las sociedades, el grupo doméstico corresponde a la familia, la que a su vez puede variar considerablemente en composición y tamaño (Winter, 1986: 330-331).

Durante el Preclásico tardío, los linajes eran la forma principal de organización social en las aldeas. Dentro de ellos podía haber una jerarquía ligera o moderada al haber miembros que no producían directamente lo que consumían, sino que aportaban servicios o conocimientos especializados, tales como brujos o médicos, o eran los dirigentes (Sarmiento, 2000). Como se mencionó anteriormente, durante este periodo las aldeas formaban parte de redes de asentamientos que producían diferentes productos y los intercambiaban en los centros regionales de mayor tamaño. Habiendo una ligera jerarquización entre los asentamientos principales y las aldeas satélite (Sarmiento, 2000; Serra Puche, 1988).

En cambio, durante el Posclásico medio y tardío, las sociedades prehispánicas de la cuenca estaban sumamente estratificadas en clases sociales. La nobleza era la clase dominante y se constituía por gobernantes, militares y sacerdotes de alto rango: los *pipiltin*; quienes gozaban de abundantes riquezas y prestigio. La autoridad mayor era la del *tlatoani*. Por su parte, la clase explotada era la de los macehuales (*macehualtin*), principalmente artesanos y

campesinos que estaban obligados a pagar tributo a los señores. Asimismo, también había clases sociales secundarias, cuyos miembros eran denominados *terrazgueros*, quienes servían a la clase dominante y tenían funciones de administración, coerción y control sobre los macehuales (López Austin, 1989).

Los asentamientos también tenían una jerarquización. Los *Altépetl* eran grandes señoríos compuestos de numerosos poblados, algunos de ellos pequeños y otros grandes que constituían cabeceras regionales (*tlatocayotl*). Dentro de cada asentamiento había numerosos barrios o *calpullis* (López Austin, 1989). Cabe mencionar que en ocasiones, varios *Altépetl* podían unirse por alianzas políticas o por medio de la conquista y formar una confederación de señoríos, tal como fue el caso del *Chalcáyotl* (Monterrosa Desruelles, 2012).

Los calpulli eran conjuntos de grupos domésticos de macehuales que practicaban un mismo oficio, tenían una porción de tierra para cultivar y manufacturaban algunos artículos para su autoconsumo, tales como prendas de vestir. Cada calpulli era dirigido por un consejo de ancianos (quienes ingresaban después de los 52 años) que, si bien no tenían privilegios, se encargaban de repartir las tierras y juntar el tributo, además de que eran respetados por su comunidad (Civera, 2018; López Austin, 1989).

### **Dinámica familiar**

Como se mencionó, los grupos domésticos en el periodo prehispánico se conformaban principalmente por miembros de una misma familia. Estos se encargaban de construir su vivienda, la cual solía consistir en un solo cuarto de cimientos de piedra, paredes de adobe y techo de paja o tul. La vivienda solo era utilizada para comer y dormir, actividad que hacían sobre petates o esteros. Mientras que la preparación de los alimentos se realizaba usando diversos utensilios de cerámica (ollas y comal) y piedra (metate). Por su parte, la vestimenta consistía en prendas tejidas con fibra de maguey o algodón. El taparrabo (*maxtlatl*) y la capa (*timatl*) constituían la indumentaria del grueso de la población (Civera, 2018; Sahagún, 1981).

El matrimonio solía ser un proceso endogámico, pues se casaban miembros del mismo calpulli; aunque a veces podía haber excepciones (Civera, 2018). Según algunas fuentes etnohistóricas, los hombres comenzaban a contraer matrimonio entre los 18 y 20 años,

mientras que las mujeres lo hacían entre los 13 y 15 años. La norma sugería que las relaciones sexuales se dieran hasta después del matrimonio, e incluso se señala que se castigaba a quienes tenían sexo antes (Sahagún, 1981). La esperanza de vida se estima que era de 37 años (Ortíz de Montellano, 2005).

Asimismo, se ha reportado que la lactancia de los infantes oscilaba entre los 3 y 4 años. Mientras que se sugiere que el destete y la ablactación sucedían en un mismo periodo, aproximadamente entre los 2 y 3 años. Cabe mencionar que en diversas sociedades prehispánicas se ha reportado el aborto y el infanticidio de los neonatos como medida para controlar el tamaño de las familias (Hernández Espinoza, 2006). Además, estudios paleodemográficos en El Japón, un sitio del Posclásico tardío de Xochimilco, sugieren que una mujer podría llegar a tener hasta 12 hijos si alcanzaba la menopausia (Hernández Espinoza, 2006). No obstante, la mortalidad infantil era muy alta, pues se calcula que un tercio de los recién nacidos no alcanzaría la adultez (Hernández Espinoza, 2006).

### **Actividades de subsistencia**

En las sociedades prehispánicas el grueso de la población participaba en las actividades de subsistencia. Se ha sugerido que desde los 5 a 6 años los niños comenzaban a participar en tareas sencillas, como cargar leña o mercancías; mientras que a los 13 o 14 podrían ser integrados a actividades cotidianas, como la pesca o el transporte de bultos pesados (Medrano Enríquez, 2006; Sahagún, 1981).

Para el Preclásico, dada la poca jerarquización social, la mayor parte de los individuos realizaban algún tipo de tarea de subsistencia. Tanto hombres como mujeres muestran un alto grado de robustez ósea, lo que podría indicar su participación igualitaria en tareas físicas extenuantes, como lo fue la horticultura en Tlatilco (Márquez Morfín, 2006). También se sugiere su participación igualitaria en tareas menos extenuantes, como la cestería en Terremote Tlaltenco (Serra Puche, 1988).

En cambio, las fuentes etnohistóricas y algunos estudios osteológicos sugieren que durante el Posclásico se da una marcada división sexual del trabajo. A los hombres se les designaban tareas como la pesca, el buceo y el transporte de mercancías a larga distancia. Mientras que las mujeres se ven envueltas en tareas como la molienda y el tejido. Sin embargo, los

miembros de ambos sexos participaban en labores agrícolas y probablemente en el transporte lacustre en canoas (Medrano Enríquez, 2006). A continuación se verán las principales actividades de subsistencia en el lago de Chalco.

### *Caza, pesca y recolección*

La región lacustre de la cuenca de México provee una rica y variada diversidad de organismos animales, vegetales y fúngicos que pudieron haber sido aprovechados por las poblaciones humanas que la habitaron en tiempos antiguos.

En el lago de Chalco habitaban diversas especies de peces de las familias *Atherinidae*, *Goodeidae* y *Cyprinidae*, estos últimos conocidos como juiles. Algunos de los más pescados fueron los del género *chirostoma*, conocidos coloquialmente como charales (Cordova, 2022). La pesca se realizaba mediante el uso de redes (Serra Puche, 1988).

Se practicaba de forma frecuente la cacería de anfibios como ajolotes y ranas; reptiles como tortugas, lagartijas y serpientes acuáticas o terrestres; insectos acuáticos como escarabajos o larvas. La cacería de aves residentes o migratorias en el lago también era muy común, siendo los patos, gansos, garzas y chalchihuilotes las especies más frecuentes (Cordova, 2022; Serra Puche, 1988). En cambio, en el piedemonte y la montaña cercanos al lago podían cazarse guajolotes y mamíferos como el venado cola blanca, la tuza, el conejo y el tlacuache (Serra Puche, 1988).

Por su parte, la recolección en el lago pudo haber sido más limitada, centrándose sobre todo en vegetación como los juncuales y tulares, útiles para realizar artículos de cestería. En cambio, en el piedemonte y la montaña cercanos al lago es posible la recolección de hongos, nopales, tunas, etc. (Cordova, 2022; Serra Puche, 1988). Además, para la construcción de edificios públicos o domésticos era necesaria la obtención de piedra y madera. La primera se encontraba en abundancia en Xico, mientras que la madera pudo haber sido un bien limitado en la isla.

### *Agricultura*

Los cultivos más comunes en la cuenca de México eran el maíz, el frijol, la calabaza y el chile. Durante el periodo Preclásico se ha propuesto que las aldeas practicaban la horticultura

y una agricultura incipiente, la cual habría sido de temporal o mediante el riego (Márquez Morfín, 2006; Serra Puche, 1988). En cambio, algunos autores proponen que durante el Epiclásico, probablemente en algún sitio del lago de Chalco (Armillas incluso propone que en Xico) se desarrolla el cultivo en chinampas al borde de los lagos (Cordova, 2022; Noyola, 1993). El cual se volvería muy común durante el Posclásico.

Las chinampas son parcelas agrícolas de forma rectangular, con islotes largos y angostos, cuyas proporciones están diseñadas para capturar la humedad de los canales circundantes a través de la infiltración natural del agua de los canales, lo cual hace posible su cultivo intensivo y continuo (Civera, 2018: 52).

Muchas veces las chinampas se construían de forma artificial en el lago, dejando canales entre ellas para asegurar la irrigación de agua, lo que también facilitaba el transporte a través de ellas (Civera, 2018; Cordova, 2022). El trabajo en las chinampas es una tarea sumamente extenuante, pues implica el cultivo, la cosecha y la preparación intensiva del terreno. Medrano sostiene que el alto grado de actividad de los chinamperos puede haber dejado sus impresiones en el esqueleto (2006).

Las chinampas son un sistema agrícola altamente productivo, asegurando no solo la subsistencia de quienes las siembran, sino también la obtención de un gran plus producto, el cual pudo haber sido usado para comerciar o dado como tributo a los nobles. La productividad agrícola de las chinampas pudo ser tan alta al grado que algunos autores sugieren que, gracias a las chinampas de los lagos de Chalco y Xochimilco fue posible alimentar a toda la población de Tenochtitlán y otras ciudades durante el Posclásico tardío (Parsons et al., 1982).

### *Producción artesanal*

Dentro de un asentamiento, algunas unidades domésticas estaban dedicadas a la elaboración de productos artesanales a partir de materias primas. Entre estos, destacan los artesanos dedicados a la alfarería, a la cestería, a la elaboración de utensilios de piedra o herramientas, tales como punzones. No obstante, dentro de todas las unidades domésticas también se elaboraban de forma autosuficiente algunos objetos (Civera, 2018; Serra Puche, 1988).

### *Comercio*

Como se revisó anteriormente, la cantidad de productos que se obtenían mediante la explotación del medio y la producción agrícola y artesanal en la región del lago de Chalco son muchísimos. Sin embargo, en esta área era reducida la cantidad de otros objetos, como la obsidiana o la sal.

Para tener acceso a recursos no disponibles para una unidad doméstica, así como para vender el plus producto, existían diversos mercados. Durante el Preclásico, se propone que los mercados más grandes se encontraban en los centros regionales, tales como Zohapilco y Cuicuico. En cambio, durante el Posclásico se sabe de la existencia de mercados locales en cada asentamiento para comerciar bienes básicos; de mercados regionales en cada altépetl para comprar o vender artículos diversos de la región; y de mercados especializados y enormes, como el de Tlatelolco, donde era posible conseguir una gran cantidad de mercancías de diversas regiones (Civera, 2018).

En este sentido, el transporte de mercancías representaba una tarea cotidiana que podía realizarse principalmente de dos formas. La primera es mediante el uso de canoas para llevar los productos a diversos embarcaderos a través de los canales y lagos (Cordova, 2022). La segunda es cargando las mercancías en la espalda, lo cual puede verse reflejado en ocasiones en los huesos debido al desgaste progresivo en la columna vertebral (Medrano Enríquez, 2006). Ambas tareas podían complementarse y en ellas participaban varios miembros de cada grupo doméstico.

### *Tributo*

Como se mencionó anteriormente, durante el Posclásico medio y tardío las sociedades estaban marcadamente jerarquizadas. En ellas, los nobles exigían a los macehuales un tributo, el cual podía ser pagado de dos formas. La primera era en especie, la cual entre las regiones de la cuenca de México consistía principalmente en productos agrícolas o materias primas básicas, tal como la piedra o la madera. La segunda forma de pago de tributo era mediante el trabajo, participando en la construcción de obras públicas, tales como diques, calzadas, edificios administrativos o templos (Obregón Rodríguez, 2000).

## **Salud, enfermedad y medicina entre los nahuas**

Con el objetivo de aproximarnos a la forma en que se percibía la salud, la enfermedad y la terapéutica en la cuenca de México durante el Posclásico, a continuación se abordarán estos temas. Cabe mencionar que la información proviene de las fuentes ibéricas o mestizas realizadas entre los siglos XVI y XVII en Nueva España.

### **Salud y enfermedad**

Las concepciones sobre salud y enfermedad en Mesoamérica partían de la cosmovisión que se tenía sobre el mundo y su funcionamiento. En el presente trabajo no es nuestra intención desglosar esta relación, pero es importante señalar los siguientes puntos: 1) se creía que el mundo estaba dividido en tres sectores: el mundo celeste, la tierra y el inframundo; 2) se creía en la existencia del dios creador Ometeotl y de numerosas deidades y seres sobrenaturales que interferían en la vida humana; 3) se consideraba que cada persona tenía tres entidades anímicas: tonalli (un resplandor de origen celeste ubicado en el cráneo), teyolía (porción propiamente humana ubicada en el corazón) e ihíyotl (un soplo del inframundo ubicado en el hígado); 4) la medicina se basaba en la magia y la religión (López Austin, 1980; Viesca Treviño, 2005).

Entre las sociedades nahuas la salud era concebida como el equilibrio entre sus entidades anímicas y el entorno (social y biológico) que le rodea. Esto incluye al cosmos, al ambiente biocultural, a los dioses y a fuerzas de la naturaleza. Para ser sano y feliz era necesario llevar una vida balanceada, ordenada y moderada, cumpliendo las normas y tabúes con la sociedad y las deidades (Guevara Flores, 2023; Viesca Treviño, 2007).

En cambio, la enfermedad se concebía como el desequilibrio entre el individuo y el entorno; el cual puede surgir por diversas causas. En este sentido, las enfermedades entre los nahuas prehispánicos se pueden clasificar según su causa u origen en cuatro grupos: sobrenaturales, relacionadas con magia, naturales y mixtas. A continuación se desglosan los tipos de causas de enfermedad (López Austin, 1980; Vaca et al., 2014):

Enfermedades sobrenaturales

- Deidades: estas podían enviar enfermedades como castigo a los seres humanos cuando: rompían ciertos tabúes; no cumplían con sus obligaciones; faltaban a ciertos rituales; cometían pecados (como el adulterio), imprudencias, excesos, autoagresiones, actos antisociales, etc. En la tabla 3.2 se describen las enfermedades que enviaban algunas deidades. En cambio, en ocasiones las deidades enviaban enfermedades como privilegio a individuos que eran elegidos para ser sus servidores e intermediarios. Por ejemplo, los tlaloques elegían a los bubosos para llevarlos al Tlalocan.
- Espíritus: en el pensamiento nahua, todos los entes tienen un espíritu (animismo), por lo que a veces los seres humanos podían perturbarlos cuando entraban a lugares indebidos, tales como barrancos o manantiales. Esto podía desencadenar enfermedades
- Fenómenos astronómicos: se pensaba que los eclipses podían generar abortos y malformaciones en los fetos. Del mismo modo, podía haber una predisposición a ciertas enfermedades por nacer en cierta fecha y hora.

#### Enfermedades relacionadas a la magia

- Brujos: en la sociedad nahua se reconocía la existencia de seres humanos con poderes sobrenaturales, tales como brujos, magos o hechiceros. Dos de los más comúnmente referidos son los nahuales y los hombres búhos. Estos últimos podían generar enfermedades constantemente por el robo del tonalli, conjuros, etc.

#### Enfermedades naturales

- Animales: los piquetes y mordeduras de diversos animales también eran reconocidos como causas frecuentes de enfermedad.
- Heridas y traumatismos (fracturas y dislocaciones)

#### Enfermedades mixtas

- Calor-frío: el balance entre el frío y el calor (en el cuerpo humano y en el ambiente) se consideraba importante para mantener una buena salud. Por ello, un desequilibrio entre ambos podía conducir a la enfermedad. El exceso de calor podía producir

salpullido, erupciones cutáneas e incluso bubas. Mientras que el frío atraía reumatismo, dolor de cabeza y frialdad en los huesos.

<b>Nombre</b>	<b>Enfermedad</b>
Quetzalcóatl	El dios bueno. Cura todas las enfermedades y males.
Ehecatl (viento)	Enfriamientos, reumatismo, tortícolis y envaramientos.
Tezcatlipoca	Epidemias, calamidades y locura. Es el sol nocturno, representa el castigo, la magia negra y hechicería.
Tlaloc	Muerte por rayo, ahogados, enfermedades cutáneas, hidropesía, sarna, bubas, enfermedades contagiosas e incurables.
Xipe Totec	Enfermedades cutáneas con erupción, ampulas y supuración, viruela, apostemas, sarna, enfermedades de los ojos, ojos que manan, párpados inflamados, ojo de secado, cataratas, mal que apaga los ojos, conjuntivitis.
Ehecame y Tlaloques	Gota de las manos y pies o de cualquier parte del cuerpo, tullimiento, envaramiento del pescuezo (parálisis), encogimiento de algún miembro o quedar yerto, en general todas las parálisis es por frío.
Cihuateteo	Parálisis y convulsiones en niños (perlesía).
Amimitl y Atlahua	Disentería y diarrea, resfriados, enfriamiento mortal, resfriado del cerebro.
Macuilxochitl y Xochipilli	Hemorroides y enfermedades venéreas (mal de las bubas).
Tlazolteotl	Convulsiones, Tlatlazolmiquiztli (Muerte por amor), Epalmiliztli (dependencia del otro).
Tzapotlatenan	Tiene el arte de curar, es la patrona de los médicos y parteras, descubre el uso del oxitl (resina de pino) que es utilizada para heridas y reumatismo.
Posesión de piedras preciosas (chalchihuites)	Padecimientos reumáticos, gota. Algunos tipos de parálisis.
Cadáver	Gota artética, Coacihualiztli (envaramiento de la serpiente) enfermedad grave.

Tabla 3.2. Deidades y entes sobrenaturales que podían generar o curar enfermedades entre los nahuas.

Retomada de Vaca et al. (2014)

Como se puede observar, para alcanzar la salud era necesario atender a las normas sociales de conducta y los preceptos dictados por las deidades, ya que romperlas podría conducir a la enfermedad. Por lo tanto, se influenciaba a las personas a actuar de ciertas formas por temor a ver mermada su salud, imponiéndoles cierto comportamiento deseado y contribuyendo así al control social (Viesca Treviño, 2005).

En las fuentes etnohistóricas se han reportado un gran número de enfermedades. Hay que mencionar que la visión de las enfermedades de los nahuas correspondía más al entendimiento que actualmente se tiene de “cuadro clínico”, es decir, cada síntoma correspondía a una enfermedad particular. Algunas de las enfermedades fueron referidas al sistema galénico de los ibéricos y traducidas al castellano. En cambio, hay otras enfermedades que hacen referencia a síntomas específicos o inespecíficos, tales como la fiebre. Además, se han reportado enfermedades de origen sobrenatural que no encontraron una traducción fiel al español (Sepúlveda, 1988).

Entre las enfermedades naturales comunes y reportadas en las sociedades nahuas se pueden mencionar las siguientes: artritis, asma, cáncer, catarro, dolores, diarrea, envenenamiento, epilepsia, fracturas, fiebres, hemorroides, heridas, hidropesía, ictericia, locura, mal de bubas, mal de ojos, mordeduras y piquetes, paludismo, parasitosis (lombrices intestinales), perlesía, reumatismo, tos, tuberculosis, tumores y vómito. Del mismo modo, se mencionan numerosas enfermedades causadas por fuerzas sobrenaturales, tales como el espanto o el robo del tonalli o teyolía (Sepúlveda, 1988).

### **Medicina nahua**

El sistema médico entre los pueblos nahuas, denominado *ticiotl*, abarca un gran cuerpo de interpretaciones sobre las enfermedades, procedimientos diagnósticos y tratamientos basados en el sistema mágico-religioso de la sociedad. De acuerdo con las explicaciones mitológicas, la *ticiotl* fue desarrollado por las deidades Oxomoco, Cipactonal, Tletetecui y Xachicaoca, quienes la crearon tomando en cuenta la naturaleza y el calendario astrológico, para luego entregársela a los humanos (Guevara Flores, 2023).

#### *Los titici*

En el mundo nahua, la mayoría de las personas tenían un conocimiento somero de diferentes procesos de curación. Sin embargo, cuando alguien enfermaba de gravedad era necesario acudir con el *ticitl* (en plural *titici*) o *tepatiani*: los médicos nahuas; quienes eran los encargados de restablecer el equilibrio entre su cuerpo, su entorno y el cosmos (Guevara Flores, 2023).

Dichos médicos estaban predestinados a dedicarse a esta profesión cuando nacían bajo ciertos signos o con determinados defectos físicos; o eran seleccionados cuando sobrevivían a algún evento traumático que casi les costase la vida, como al golpe de un rayo. Aunque también se menciona que su profesión podía ser heredada de padres a hijos. Los hombres podían dedicarse a la medicina en cualquier etapa de su vida, mientras que las mujeres solo podían hacerlo pasada la menopausia (Guevara Flores, 2023; Sepúlveda, 1988).

De cualquier forma, los titici eran profesionales que se instruían desde temprana edad en la medicina; adquiriendo numerosos conocimientos sobre herbolaría, magia, astrología, pronóstico, etc. Algunos de estos personajes lograban una gran especialización en ciertas áreas de la ticiotl. Sus conocimientos y habilidades eran sumamente apreciadas por macehuales y nobles; por lo que mantenían una estrecha relación con la clase sacerdotal e incluso se menciona que podían llegar a ser tan importantes como estos (Guevara Flores, 2023; Sepúlveda, 1988).

#### *Prevención y protección*

Para evitar el padecimiento de enfermedades y salvaguardar la salud, la ticiotl llevaba a cabo numerosos procedimientos para mantener el equilibrio entre las personas y las fuerzas sobrenaturales. Tales como la realización de ofrendas y sacrificios (Vaca et al., 2014).

Como se mencionó anteriormente, también se inculcaban los valores de la sociedad en el individuo, entre los que se incluye el respeto a la familia, la naturaleza y a las deidades, así como evitar entrar a sitios indebidos. Entre las fuentes históricas se hace referencia a numerosas actividades que promovían la higiene: en numerosos asentamientos había drenaje y agua potable; se realizaban baños de forma habitual; se confeccionaban jabones, dentífricos y desodorantes; y se designaban lugares específicos para defecar fuera de la casa para luego cubrir los desechos con cal (Ortíz de Montellano, 2005; Vaca et al., 2014).

#### *Diagnóstico y pronóstico*

Para realizar un diagnóstico sobre la enfermedad que padecía una persona, los titici establecían una relación con el paciente. La forma de identificar el origen de la enfermedad que padecían era por medio de la magia, usando procedimientos como la adivinación, las

alucinaciones y la astrología. Una vez identificado el tipo de enfermedad se establecía el tratamiento (Sepúlveda, 1988; Vaca et al., 2014).

### *Tratamiento*

El tipo de tratamiento que se le daba a los enfermos dependía del origen de su enfermedad, pero casi siempre se combinaban prácticas mágicas con remedios empíricos. Entre las prácticas mágicas más comunes estaban los ritos de purificación que incluían el ayuno, la abstinencia sexual, la confesión de los pecados, el autosacrificio, las oraciones y los conjuros (Vaca et al., 2014).

En caso de que se considerara que la enfermedad fue causada por el enojo de una deidad u otra fuerza sobrenatural el tratamiento consistía en remediar la falta cometida y hacer favores a dicho ser, ofreciéndole autosacrificios, sacrificios, oraciones y ofrendas. Por su parte, cuando el origen de la enfermedad era la magia se recurría a la misma para contrarrestarla (Ortíz de Montellano, 2005; Vaca et al., 2014).

Además, se han registrado tratamientos médicos específicos para diversos padecimientos, tales como locura, epilepsia, dermatitis, úlceras, enfermedades venéreas, diarreas, artritis, etc. Las cuales podían ser tratadas con brebajes o ungüentos a base de hierbas, animales o minerales (Sepúlveda, 1988; Vaca et al., 2014).

La herbolaria en Mesoamérica se reconoce como una rama muy importante de la medicina, pues se han identificado entre 100 y 200 plantas con cualidades medicinales reales o atribuidas. Estas eran recolectadas o cultivadas en jardines botánicos; para luego ser procesadas, extraer sus cualidades curativas y más tarde ser comercializadas en mercados o por vendedores ambulantes. Algunas de las plantas medicinales más importantes eran el epazote y el amaranto (Sepúlveda, 1988; Vaca et al., 2014).

Por otra parte, entre los productos animales considerados curativos están la sangre de ave, lagartija y ratón; la carne de víbora de cascabel; etc. También se recurría a productos minerales como la cal, el salitre, la ceniza, el cobre y la obsidiana (Sepúlveda, 1988; Vaca et al., 2014).

Otras prácticas comunes en la medicina nahua eran las siguientes: baños de temazcal y en aguas termales; dietas especiales; masajes y punciones. A su vez, se trataban exitosamente las fracturas de huesos mediante el alineamiento de los fragmentos y la inmovilización del miembro con entablillamiento y con moldes de arcilla. Finalmente, en ocasiones se realizaban intervenciones quirúrgicas como la extracción de piezas dentales, trepanaciones y amputaciones.(Ortíz de Montellano, 2005; Sepúlveda, 1988; Vaca et al., 2014)

Las fuentes históricas parecen indicar que la mayor parte de las personas recibían atención médica en caso de necesitarla. Sin embargo, quienes recibían mejor tratamiento naturalmente eran los militares, sacerdotes y nobles (Vaca et al., 2014).

### **Las treponemosis en la medicina nahua**

En las fuentes etnohistóricas se hace referencia a la enfermedad denominada *mal de bubas*, que consistía en un síndrome donde aparecen lesiones cutáneas en forma de pápulas; la cual ha sido asociada a las treponemosis por algunos autores (Sepúlveda, 1988), que sugieren que podría tratarse de sífilis venérea o frambesía. El mal de bubas ha sido reportado en fuentes etnohistóricas entre los nahuas, mayas, purépechas, otomíes, totonacas, zapotecas y mixtecas.

El mal de bubas parece haber sido una enfermedad muy arraigada en las poblaciones prehispánicas; siendo, sin embargo, relativamente benigna. Se le asociaba a prácticas sexuales fuera de la norma y a castigos divinos. Al respecto, se ha mencionado que Tezcatlipoca y Xochipilli son dos deidades que castigaban la incontinencia sexual con enfermedades venéreas. En cambio, se ha señalado también que los tlaloques elegían a las personas bubosas para viajar al Tlalocan (Guevara Flores y Romero González, 2010; Sepúlveda, 1988; Vaca et al., 2014).

En caso de que se considerase que la enfermedad fue causada por el castigo de una deidad, entonces el tratamiento para recuperar la salud incluiría redimirse ante la entidad ofendida por medio de sacrificios, ofrendas y oraciones. También podrían haberse incluido ritos de purificación como el ayuno o la abstinencia sexual. A su vez, en las fuentes etnohistóricas se mencionan algunos tratamientos que eran comunes entre los nahuas para tratar las bubas (Guevara Flores y Romero González, 2010; Sepúlveda, 1988), tales como:

- Beber y bañarse en agua de tletlematl
- Cubrir las bubas o chancros con polvo de raíz de tlalquequetzal
- Beber atole con quenopodio (michihuahtli) y té de quautepatli
- Purgarse con raíz de tlatlapanaltic
- Punzarse con obsidiana
- Aplicar ceniza en los condilomas
- Untar limadura de cobre para las pápulas

### **Antecedentes arqueológicos del sitio de Xico**

El sitio de Xico se localiza al sureste de la cuenca de México, en el altiplano central. En la época prehispánica era una isla en medio del lago de Chalco. Su condición insular se debe a que está conformado por dos pequeños volcanes adyacentes uno al otro, los cuales ahora son dos cerros: el volcán de Xico, también conocido como cerro de la Joya se encuentra al suroeste; mientras que el cerro de la Mesa o del Marqués está al noreste (figura 3.7). En torno a ambos cerros se localiza una pequeña elevación de roca basáltica así como una pequeña área de planicie lacustre. Toda esta área abarca una superficie de aproximadamente 350 hectáreas, los cuales fueron ocupados por diversas poblaciones humanas desde el periodo Preclásico hasta la conquista (García Chávez, Vélez Saldaña, y Mendoza Rosas, 2008; Murillo Rodríguez, 1996).

Diversas investigaciones arqueológicas han permitido saber que el noreste del cerro de la Mesa y las áreas al noreste, este y sureste de la isla estuvieron densamente pobladas; mientras que el cerro de la Joya parece no haber tenido ocupación humana (García Chávez, Vélez Saldaña, y Mendoza Rosas, 2008; Noyola, 1993; Parsons, 1981; Pulido Méndez, 1995; Pulido Méndez y López Camacho, 2006). En cambio, la mancha urbana al oeste, suroeste y noroeste han cubierto por completo los posibles vestigios arqueológicos, por lo que no es posible saber el patrón de asentamiento en estas áreas.

Actualmente, el área de la antigua isla de Xico forma parte del municipio de Valle de Chalco Solidaridad, en el oriente del Estado de México. La mayor parte del cerro de la Mesa, el norte, el sur y el oeste del sitio han sido consumidos por la mancha urbana. Mientras que en el este del sitio se ha construido el Panteón Municipal, además de que se realiza el desecho

de cascajo. Cabe mencionar que hasta inicios del siglo XXI, la mayor parte del sitio era utilizado para la agricultura de temporal (García Chávez, Vélez Saldaña, y Mendoza Rosas, 2008).



Figura 3.7. Imagen satelital del sitio de Xico. Tomada de Google Earth el 17/11/23.

La antigua isla de Xico ha sido objeto de múltiples investigaciones antropológicas. Algunos de los primeros en recolectar material del sitio fueron Herrera y Cicero (1895), quienes colectaron cráneos prehispánicos y algunos entierros completos para llevarlos al Museo Nacional de Antropología.

Además, Herrera reportó en 1893 el hallazgo de una mandíbula humana de un individuo de aproximadamente 8 años, posiblemente masculino. La cual estaba asociada al cráneo de un équido fósil (*Equus mexicanus*), lo cual sugería una antigüedad de aproximadamente 22,000 años. Sin embargo, la asociación de ambos materiales ha sido cuestionada, especialmente porque ambos están perdidos (Noyola, 1993).

Del mismo modo, George O'Neill excavó entre 1952 y 1953 algunas zonas del sitio de Xico, identificando cerámica del periodo Epiclásico, una estructura piramidal y algunos restos vegetales (O'Neill, 1957). En cambio, los proyectos recientes han sido mayormente de salvamento o rescate arqueológico, tales como: *Proyecto de Rescate Arqueológico en la Universidad Tecnológica de Chalco* a cargo de Pulido y López (2006); *Proyecto Ejido Villa de Chalco, Xico* por Villanueva y colaboradores (2009); *Proyecto de salvamento arqueológico en la ex hacienda de Xico, Municipio de Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México*, realizada por la arqueóloga Adriana Lazo de la Vega (2015).

A continuación se mencionan los proyectos arqueológicos más relevantes que se han llevado a cabo en Xico (figura 3.8), los cuales han brindado diversa información para comprender la dinámica poblacional del sitio en sus diferentes momentos de ocupación.

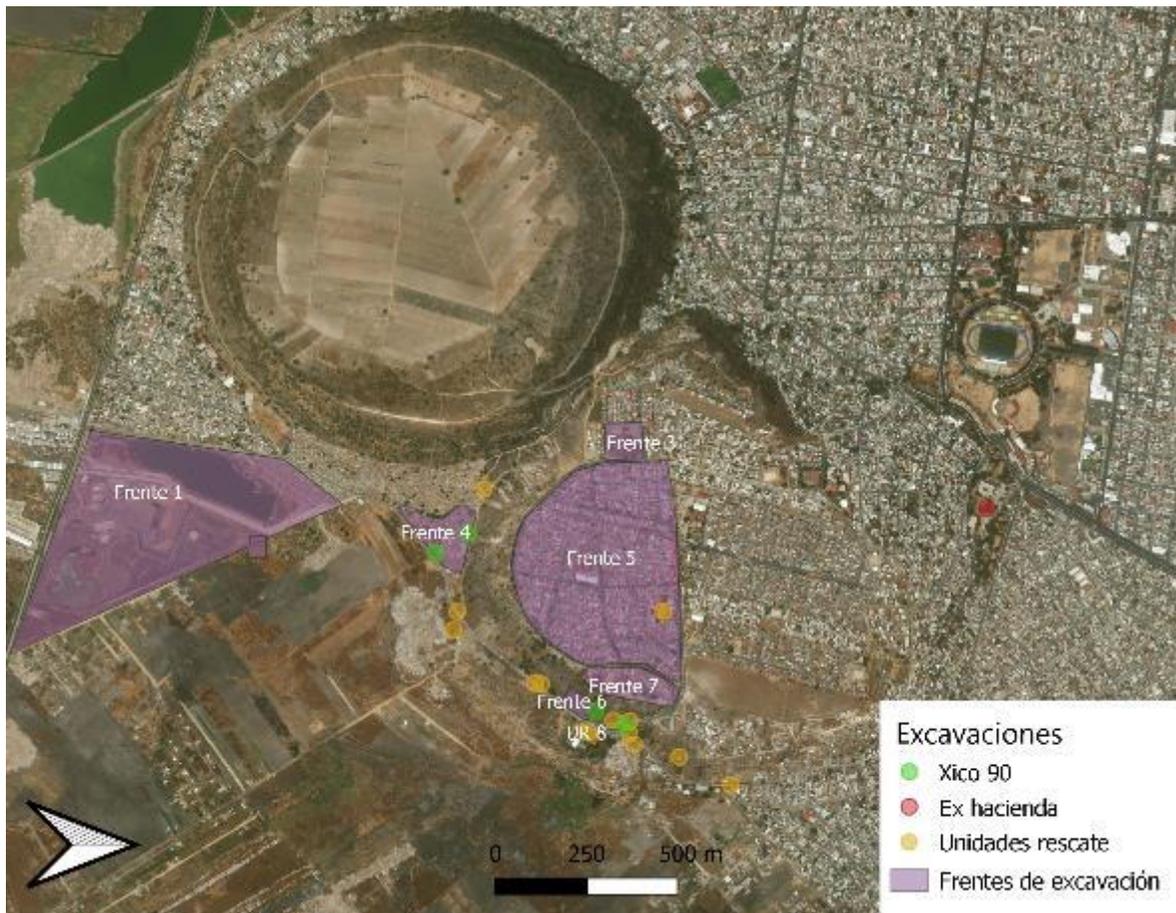


Figura 3.8. Excavaciones arqueológicas en Xico. Elaboración propia.

### Recorrido de superficie de Parsons y colaboradores, 1970s

En la década de 1970, Parsons y colaboradores realizaron una numerosa serie de prospecciones sistemáticas con recolección de material cerámico de superficie en el sureste de la cuenca de México, específicamente en la región de Chalco y Xochimilco. Como resultado de su trabajo, identificaron cientos de sitios arqueológicos que no habían sido registrados anteriormente (Parsons, 1981; Parsons et al., 1982; Sanders et al., 1982). Aquellos registrados en la antigua isla de Xico se muestran en la tabla 3.3.

Sitio	Cronología	Tamaño	Habitantes	Arquitectura	Tipo de asentamiento
CH-LF-52	Preclásico tardío	5.2ha	25-50		Aldea
CH-TF-58	Preclásico terminal	8.7ha	50-100		Aldea
CH-CL-51	Clásico	4.7ha	25-50		Aldea
CH-ET-28	Epiclásico	102.3ha	1750-3500	Un montículo	Urbano
CH-LT-13	Posclásico temprano	43.3ha	1000-2000	Una plataforma	Urbano
CH-AZ-197	Posclásico medio/tardío	2.5ha	25-50	Dos montículos	Aldea
CH-AZ-192	Posclásico medio/tardío	80ha	1250-2500	>30 montículos	Urbano
CH-AZ-198	Posclásico medio/tardío	25m <sup>2</sup>		Un montículo	Ceremonial

Tabla 3.3. Características de los sitios detectados por Parsons y colaboradores (1982) en Xico

En el verano de 1981, Parsons y colaboradores realizaron otra prospección sistemática con recolección de materiales en el sitio CH-AZ-192. Brumfiel (1993) señala que este sitio está conformado por dos áreas: en la primera, ubicada al este de la isla, habitaron macehuales sujetos al dominio de los tlatoanis de Xico; mientras que la segunda se encontraba 1800 metros al norte, dentro del lecho lacustre, y en ella habitaron trabajadores ligados a tierras heredables tributarios de los señores mexicas posterior a la conquista de Chalco.

### **Recorrido de superficie de Noyola, 1979-1980**

Entre junio de 1979 y mayo de 1980 el arqueólogo Jaime Noyola realizó una serie de recorridos de superficie en Xico ante los reportes de saqueo y destrucción que experimentaba el sitio. Como resultado de su trabajo identifica varias estructuras arquitectónicas en un área de 20 km<sup>2</sup>, entre las que destacan 205 montículos, 150 terrazas y varias unidades habitacionales.

El arqueólogo identificó las mismas estructuras que mencionó Parsons en su recorrido de superficie y además abundó sobre el patrón de asentamiento en los diferentes periodos. Al respecto, menciona que durante el Epiclásico se produce un asentamiento poco nucleado de gran tamaño que abarca la pendiente oriental del cerro de la Mesa, donde reporta terrazas y unidades habitacionales en los bordes rocosos (Noyola, 1980).

Para la fase Azteca I reporta un asentamiento urbano localizado en el lecho lacustre. Para el Posclásico tardío el asentamiento antes descrito sufre varios cambios, lo cual puede estar asociado a la derrota de Xico en 1381 por los tepanecas y del Chalcáyotl en 1465 por parte de los mexicas. Se observa una desnucleación y crecimiento del asentamiento, aumento del área ceremonial y el abandono de otras áreas. Además, se sugiere la creación de chinampas estatales controladas por los mexicas (Noyola, 1993).

### **Proyecto Arqueológico Xico 90**

La iniciativa de dotar de agua potable al municipio de Valle de Chalco Solidaridad condujo a un rescate arqueológico en la parte este de Xico, pues se proponía introducir tuberías de alto calibre en la zona. Por eso, los arqueólogos Carmen Lechuga y Raúl García realizaron 28 pozos estratigráficos de un metro por dos metros a lo largo del área que abarcaría la tubería. Tras ello, encontraron restos de cerámica, unidades habitacionales y entierros. Por lo que deciden suspender temporalmente la obra y realizar un proyecto de salvamento (Pulido Méndez, 1995).

El *Proyecto Arqueológico Xico 90* iniciaría en agosto de 1990 y terminaría en enero de 1991, estando a cargo del arqueólogo Salvador Pulido. La primera parte del proyecto consistió en la prospección de la zona, sin recolección de materiales, con el objetivo de realizar un plano

del área. Una segunda etapa se abocó a la excavación de cuatro áreas (figura 3.8: puntos color verde):

- *El Mirador*: se reportó una estructura arquitectónica con posible ocupación ceremonial del periodo Preclásico tardío
- *El Naranjo*: se encontraron restos arquitectónicos del Preclásico terminal y el clásico con posible ocupación ceremonial.
- *Panteón A*: se registraron los vestigios de una unidad habitacional del Epiclásico que pudo haber sido enterrada por el deslave del cerro.
- *Panteón B*: se caracterizó por la presencia de unidades habitacionales del periodo Epiclásico, las cuales fueron abandonadas y sobre las que después se construyeron edificios habitacionales del periodo Posclásico medio.

### **Estudio osteológico de la población prehispánica de Xico, Murillo**

Silvia Murillo Rodríguez (1996), quien participó en la excavación durante el Proyecto Arqueológico Xico 90, analizó los entierros humanos, los huesos de fauna y las muestras botánicas recuperadas. Los resultados de su análisis se presentan en cuatro publicaciones, la primera de ellas en su tesis, la segunda y tercera son dos artículos y la cuarta es un capítulo de libro. A continuación se revisarán brevemente los aportes más significativos de estas publicaciones:

#### *Análisis de los restos óseos humanos*

Murillo (1996) analizó los 41 entierros recuperados en el proyecto. Señala que la posición más común durante el Preclásico tardío y terminal es decúbito lateral flexionado, seguido por sedente; mientras que la orientación es variable y parecer no haber un patrón. Respecto al Epiclásico y el Posclásico no hay suficiente información.

A pesar de que la muestra es pequeña, Murillo estima una estatura promedio de 161 cm en hombres y 151 cm en mujeres. A su vez, observa que en varios individuos femeninos se observa una lesión en forma de concavidad en la cara dorsal del extremo distal del primer metatarso y en el extremo distal de algunas falanges, lo que asocia con una postura de acucillamiento prolongada. Asimismo, registra desgaste dental severo o moderado en todos

los individuos de la muestra, lo cual interpreta como evidencia del uso de los dientes como instrumento de trabajo.

Menciona que varios individuos tienen modelado cefálico del tipo tabular erecto: dos del Preclásico tardío, uno del Preclásico terminal y dos del Epiclásico. En cambio, un individuo del Preclásico terminal tiene del tipo tabular oblicuo. Mientras que hay otros cuatro individuos donde no fue posible identificar el tipo de modelado pero sí presentan algún tipo de modificación. Ahora bien, los siguientes entierros presentaron limado dental: el entierro 7 tiene del tipo A2; el entierro 15 tiene del tipo B1 y B5; y el entierro 14 tiene del tipo A1, B4 y F2.

#### *Sacrificio humano en el Naranjo*

En una publicación posterior, Murillo y Jaén (2003) analizan a profundidad el contexto mortuorio del sitio el Naranjo y reiteran que este pudo haber sido un antiguo centro de culto ocupado desde el periodo Preclásico tardío hasta el clásico temprano. En este contexto se identificaron 17 entierros, 13 primarios y 4 secundarios. Además de 4 cráneos ofrenda, los cuales tienen marcas de desollamiento en la sutura sagital (para obtener la piel) y posible escalpamiento en el frontal. Las autoras sugieren que se trata de un contexto sacrificial y con base en ello proponen que había una clase social dedicada al culto. Lo anterior sugiere que durante el Preclásico terminal se había desarrollado una jerarquización social y la división social del trabajo.

#### *Condiciones de vida y salud*

Posteriormente, Murillo (2006) analizó la serie osteológica del *Proyecto arqueológico Xico 90* bajo el modelo biocultural de estrés fisiológico propuesto por Armelagos y Cohen (1984), con lo cual quería indagar el estado de salud y nutrición de la población humana a lo largo del tiempo. Cabe mencionar que la muestra utilizada consistió en 36 individuos distribuidos en cuatro temporalidades distintas, lo cual no puede dar cuenta de las condiciones generales de la población. Esto fue señalado por la misma autora, quien afirma que su intención solo era realizar una aproximación preliminar al sitio. Entre los resultados principales de Murillo se encuentran los siguientes:

- Enfermedades metabólicas: alta frecuencia de hiperostosis porótica (91.3%) y criba orbitaria (705). Menor frecuencia de hipoplasia del esmalte en incisivos (37.5%) o canino (45.8%).
- Patologías bucales: alta frecuencia de caries (95.8%) y sarro (83.3%), lo cual conduce en ocasiones a la pérdida *ante mortem* de piezas dentales (66.6%) o abscesos (69.2%). Cabe mencionar que este tipo de afectaciones son ligeramente más comunes en adultos, especialmente en mujeres.
- Procesos infecciosos: el total de entierros analizados (28) presentaron periostosis en la tibia, 25 de forma ligera y 3 marcada. Estas reacciones eran más marcadas entre los adultos jóvenes. Además, en 97% de los entierros se identificó periostosis en otros huesos del esqueleto.
- Enfermedades degenerativas: la frecuencia de artrosis es moderada en las articulaciones hombro/codo (32.2%), vértebras cervicales (38.8%), vértebras torácicas (54.5%), vértebras lumbares (46.6%), muñeca (41.1%), mano (30.7%) y cadera/rodilla (44.8%). Mientras que es ligera en la articulación temporomandibular (5.8%). Cabe mencionar que es más común la artrosis en adultos, sobre todo en mujeres.
- Huellas de actividad: se reportó una alta frecuencia de desgaste dental (88.4%) y marcadores de actividad en huesos largos (77.1%). Así como una frecuencia moderada de faceta articular accesoria en el pie (34.7%) y rebordes óseos en las falanges (59%).

Tomando en cuenta los resultados, Murillo (2006) propone que la población de Xico era sana en términos generales. Menciona que la alta frecuencia de enfermedades metabólicas pudo ser el resultado de infecciones gastrointestinales y dieta pobre en hierro. En cambio, interpreta que la alta prevalencia de lesiones infecciosas pudo haber sido el resultado de malas condiciones de higiene, tales como la convivencia con animales salvajes o domésticos (como perros y guajolotes) que les contagiaban parásitos, ingerir aguas contaminadas, defecar al aire libre y no lavarse las manos.

Por su parte, la prevalencia de enfermedades articulares, fracturas y huellas de actividad parecen ser la consecuencia directa de las actividades de subsistencia de la población, entre

las que se encontraban la construcción de edificios ceremoniales y habitacionales, la alfarería, el tejido, la cestería, la molienda de granos, la caza, la pesca, la recolección y la agricultura. Para finalizar, Murillo (2006) sugiere que Xico pudo haber sido un sitio casi autosuficiente a lo largo de mucho tiempo, con agua dulce, recursos alimenticios y materiales para confeccionar vestimenta y edificios.

### **P.S.A. Cerro de la Mesa y San Martín Xico 2004-2005**

La intervención más amplia realizada en Xico ha sido el *Proyecto de Salvamento Arqueológico en el Cerro de la Mesa y San Martín Xico*, dirigido por el arqueólogo Raúl García Chávez entre marzo de 2005 y febrero de 2006. Este proyecto surgió debido a que el *Consortio de ingeniería S.A. de C.V*, también conocido como *Casas Ara* solicitó al INAH la liberación de terrenos en el área del Cerro de la Mesa para la construcción de un complejo habitacional (García Chávez y Vélez Saldaña, 2008d).

En atención a esta solicitud, el Centro INAH Estado de México comisionó a un equipo de trabajo para excavar el área sobre la que se pretendía construir para proteger o rescatar los vestigios arqueológicos que estuvieran en riesgo. El proyecto de salvamento original contempló la intervención de siete frentes de excavación (figura 3.8: áreas resaltadas en morado), donde se realizarían pozos de sondeo, calas de aproximación y/o excavaciones extensivas (García Chávez y Vélez Saldaña, 2008d). Sin embargo, durante el transcurso del trabajo también fue necesario atender otras zonas que no habían estado contempladas pero en las que se descubrieron de forma imprevista restos arqueológicos, los cuales corrían riesgo de ser saqueados o destruidos; estas zonas constituyeron 13 unidades de rescate (figura 3.8: puntos resaltados en naranja) (García Chávez y Vélez Saldaña, 2008a, 2008c). A continuación se describirán los principales hallazgos de aquellas zonas que son importantes para la presente investigación:

#### *Frente de excavación 3*

Este frente se localizó en un afloramiento de roca basáltica en la cima del cerro de la Mesa, en la sección B. En este sitio se encontraron los restos arquitectónicos de un basamento piramidal asociado al culto a Tláloc, al cual se le denominó *El Peñasco*, y fue estudiado por el arqueólogo Balcorta Yépez (2009).

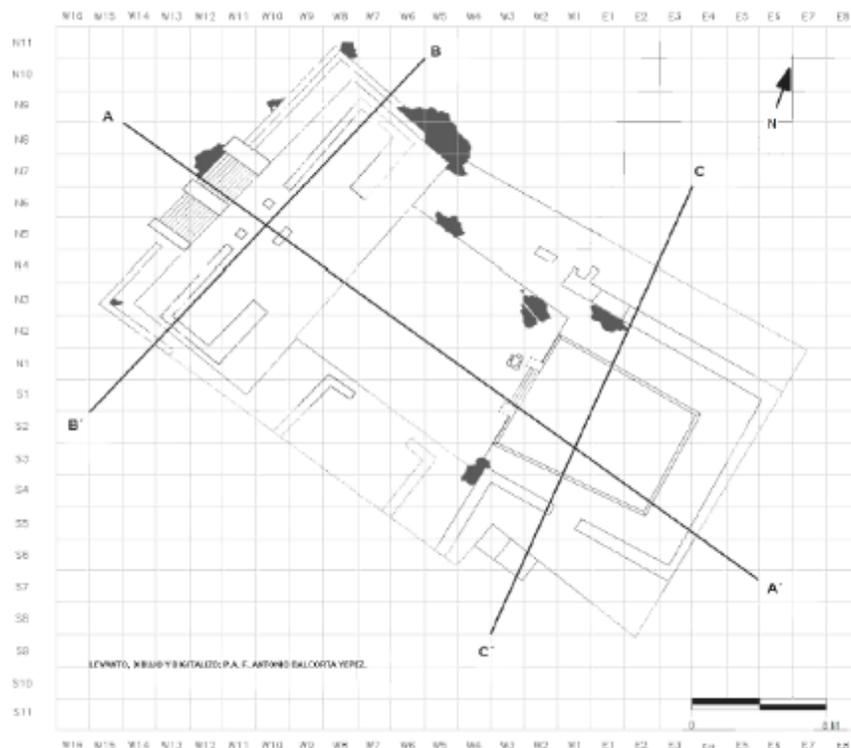


Figura 3.9. Plano general del basamento piramidal ubicado en *El Peñasco*. Tomado de Yépez (2009).

El basamento está constituido por una plataforma rectangular de 38m de largo, 22m de ancho y 1.8 m de alto cuyo acceso, ubicado al poniente, lo conforman unas escalinatas. Consta de un vestíbulo, un patio central, un posible templo y varios cuartos. Resalta el hecho de que en el vestíbulo se encontró la entrada a una cámara subterránea. El edificio cuenta con varias etapas constructiva y en él se registraron ofrendas y entierros humanos no funerarios conformados por individuos (incluidos niños) que pudieron haber sido sacrificados.

Tras analizar la disposición arquitectónica del sitio, los entierros humanos y las ofrendas, Balcorta propone que este basamento fue un centro ceremonial dedicado al culto a las deidades del agua (tales como Tláloc y los tloques). Sugiere que la orientación del sitio hacia las altas montañas tenía una relación astronómica asociada al culto de las deidades de los cerros y que favorecía la observación de fenómenos astronómicos.

En este sentido, el Peñasco habría sido un centro ceremonial importante a nivel regional, al que se realizaban peregrinaciones y donde se efectuaban ceremonias para obtener y agradecer

bienes colectivos y para mantener el orden cósmico; que incluían el sacrificio humano. Además, este sitio fue ocupado por miembros de la élite, algunos de los cuales pudieron haber sido cremados y enterrados en vasijas en el patio del templo, una forma particular de tratamiento mortuario exclusiva de los miembros más prestigiosos de la sociedad. Este recinto fue ocupado durante la fase Azteca I y II (900-1350 d.C.) y quizás fue abandonado aproximadamente en el año 1400 d.C.

#### *Frente de excavación 4*

Localizado en la sección B, en una elevación del terreno entre el lecho lacustre y la ladera este de ambos cerros, se encontraron los restos de un área habitacional con dos periodos de ocupación diferentes: uno Coyotlatelco y otro Azteca I. El área habitacional del periodo Coyotlatelco se compone de 15 cuartos (algunos de ellos con tlecuiles), 3 pasillos, un patio y un basamento (1), en el cual se hallaron vestigios de pintura mural. Los muros son de basalto y el piso de estuco, además de que presenta drenaje (figura 3.10). Los arqueólogos sugieren que es muy similar a las áreas habitacionales de Teotihuacan, aunque son menos simétricas y en Teotihuacan no se hallaron tlecuiles.

Por su parte, el área habitacional del periodo Azteca I fue construida sobre las construcciones Coyotlatelco, rellenando el terreno. En esta etapa constructiva se identificó un basamento (2) y varios cuartos. Sin embargo, no se pudieron identificar correctamente los muros, pues habían sido destruidos por la actividad agrícola moderna. De este periodo se recuperaron 130 entierros humanos, algunos de los cuales forman parte de la muestra de estudio. Estos se encontraron dentro del relleno de las estructuras de la fase Coyotlatelco. Sin embargo, es posible que esta área hubiese estado ocupada por unidades habitacionales que fueron destruidas.

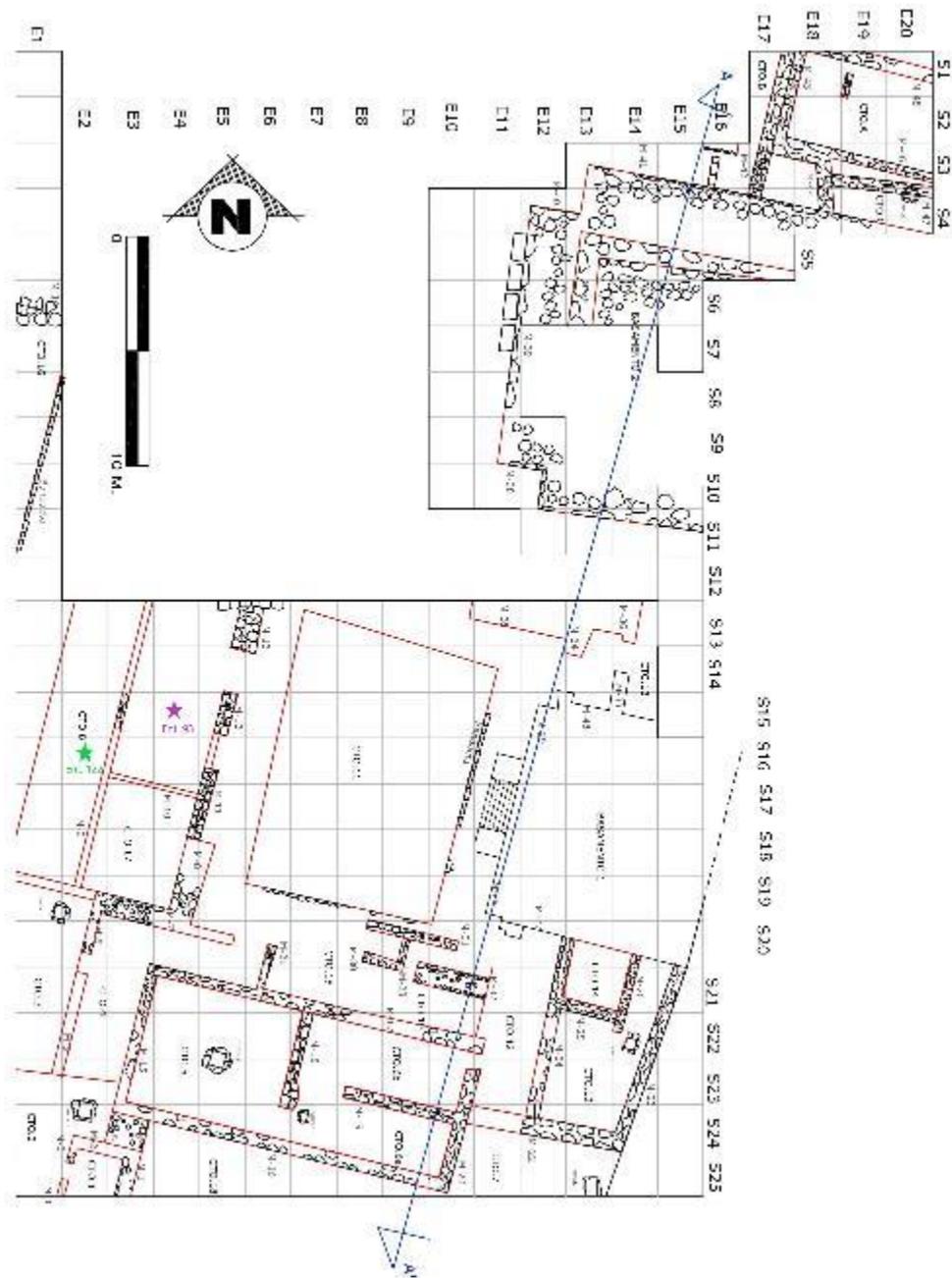


Figura 3.10. Plano de las unidades habitacionales del Epiclásico y el posclásico medio del frente 4.  
 Imagen tomada de García y Vélez (2008)

*Frente de excavación 6*

Esta zona se localizó al este del cerro de la Mesa, en la sección B. Aquí se halló un área habitacional del periodo Coyotlatelco con varios cuartos, tlecuiles, piso de estuco y drenaje. La cual se construyó sobre algunas terrazas que provienen del periodo Ticomán, que servían

como muros de contención para prevenir el deslave del cerro y sobre las que se construían las unidades habitacionales. En las construcciones del periodo Ticomán se hallaron algunos entierros humanos, uno de los cuales forma parte de la muestra de estudio.

#### *Frente de excavación 7*

Este frente se ubica en la parte este del cerro de la mesa, al borde de la cantera, en la sección B. Dicha ubicación ha causado que se haya perdido aproximadamente 5,000 m<sup>2</sup> de vestigios arqueológicos de la parte oriental, debido al deslave del cerro y a la actividad de canteros actuales, quienes extraían el basalto. En esta zona se hallaron restos arquitectónicos del periodo Ticomán y Coyotlatelco (figura 3.11).

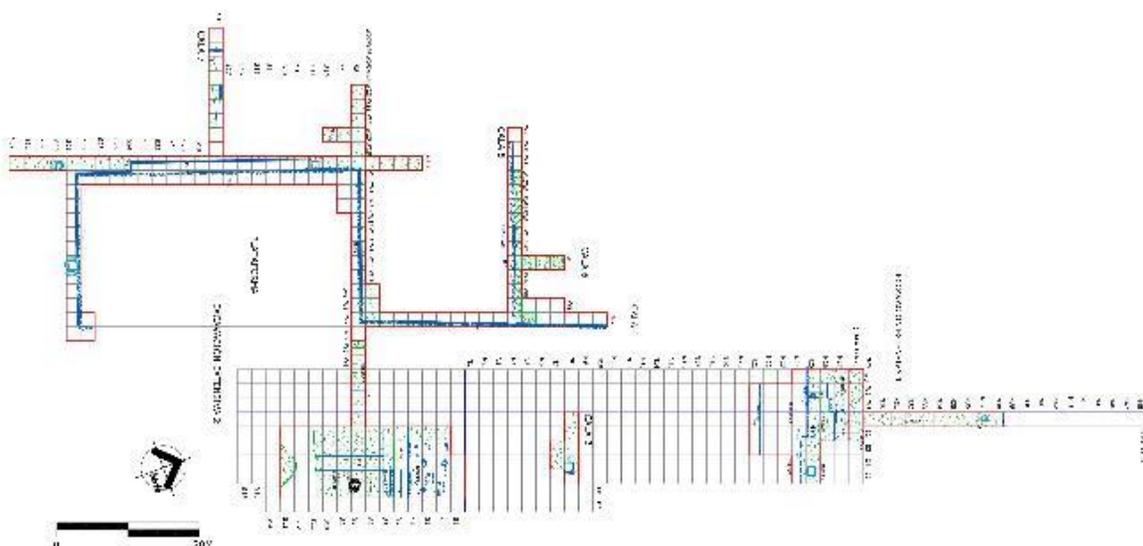


Figura 3.11. Plano del Frente 7. Tomado de García y Vélez (2008)

Las construcciones del periodo Ticomán consisten en varios cuartos y un basamento con varios niveles de apisonado de lodo y contruidos sobre terrazas artificiales. Debajo de algunos pisos se encontraron numerosos entierros humanos, uno de los cuales forma parte de nuestra muestra de estudio.

Correspondiente al periodo Coyotlatelco se encontró otra área habitacional edificada sobre la aldea Ticomán. Esta consiste en varios cuartos, terrazas, pasillos, basamentos y una plataforma de gran tamaño destruida por la actividad agrícola moderna. Estas construcciones cuentan con muros de piedra y adobe, pisos de estuco y en algunos casos de tlecuiles y

drenaje. Los arqueólogos proponen que esta pudo haber sido una gran zona habitacional durante el periodo Coyotlatelco.

#### *Unidad de rescate 8*

Localizada al este del cerro de la mesa, se encontraba un montículo en el que se realizaron varias excavaciones. En la excavación extensiva 1 se encontraron los restos de una unidad habitacional del periodo Ticoman, constituida por 11 muros de basalto unidos por argamasa de lodo, los arqueólogos propusieron que estos constituirían los cimientos mientras que las paredes eran de bajareque. Se identificaron varios pisos que evidencian la constante renovación del suelo para subir la altura de la terraza, debajo de los cuales se hallaron 37 entierros y algunas vasijas. El entierro 188 de la muestra de estudio proviene de este contexto.

Por su parte, en la excavación extensiva 2 se identificó una posible área habitacional con dos etapas constructivas. La primera corresponde al periodo Metepec y contiene un patio y un pequeño basamento. La segunda está relacionada al periodo Coyotlatelco y en esta se encontraron 3 cuartos, un tlecuil y 2 entierros (197 y 198). Debajo se encontraron los restos óseos de dos entierros del periodo Ticomán: 142 y 190. Además, en esta unidad se realizaron 3 calas de aproximación. En la cala 1 se identificaron algunos muros y un piso. En la cala 2 se identificó un cuarto. En la cala 3 se hallaron 3 muros y un piso de estuco.

#### **Estudios osteológicos del P.S.A. Cerro de la Mesa y San Martín Xico**

La mayor parte de los entierros humanos recuperados durante el *P.S.A. Cerro de la Mesa y San Martín Xico* fueron trasladados y actualmente están en resguardo en el Laboratorio de Osteología del IIA de la UNAM. En dicho laboratorio se han identificado 243 entierros humanos, 3 osarios de saqueo, 6 cajas de huesos humanos aislados y una caja de hueso trabajado. A continuación, se expondrán los estudios que se han realizado en esta serie osteológica, a la que se denominará *Xico 2004-2005*.

#### *Análisis preliminar*

Como parte del informe técnico del *P.S.A. Cerro de la Mesa y San Martín Xico* se realizó un análisis preliminar de los restos óseos humanos por parte de García Chávez et al. (2008), que

abarca los primeros 199 entierros y no incluye los entierros 200 a 243 ni los osarios de saqueo, huesos aislados o huesos trabajados.

El análisis arrojó un total de 292 entierros provenientes de: frente 3 (37), frente 4 (107), frente 6 (5), frente 7 (33), UR 4 (20), UR 5 (2), UR 6 (3), UR 7 (24), UR 8 (53), UR 9 (6) y UR 11 (2). La mayoría de los entierros se encuentran en mal estado de conservación (45%), mientras que el 32% está en estado regular y el 23% en buen estado. Respecto a la temporalidad, los entierros provienen de los siguientes periodos: Preclásico sin especificar (2%), Ticomán (35%), Metepec (2%), Coyotlatelco (12%), Azteca I (39%) y Azteca II (10%).

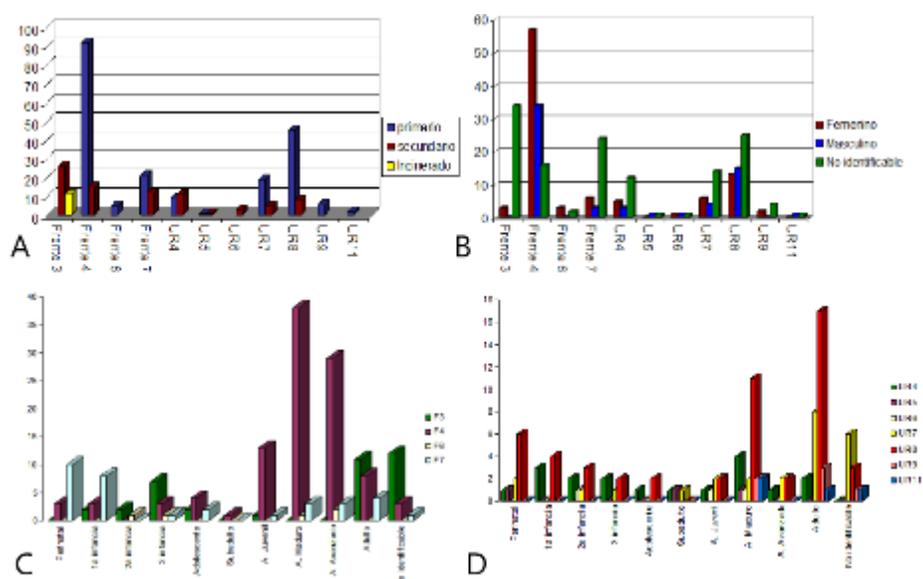


Figura 3.12. Gráficos provenientes del análisis preliminar de la serie osteológica: tipo de entierro (A), sexo (B), edad (C y D). Tomado de García Chávez et al. (2008)

En los siguientes gráficos se resumen la distribución del tipo de entierro (figura 3.12A), sexo (figura 3.12B) y edad (figura 3.12C y 3.12D) en los frentes y unidades de excavación. Se puede ver que la mayor parte de entierros son primarios, salvo en el frente 3 que corresponde a una estructura ceremonial, donde también se hallaron entierros incinerados. En cuanto al sexo, predomina la cantidad de mujeres en la mayoría de las zonas, salvo en la UR 8 y 11. Por su parte, la edad de muerte varía en cada una de las zonas.

### *Afinidad biológica entre poblaciones de la Cuenca de México y Xico*

En trabajos recientes, Meza Peñaloza y colaboradores (2021, 2023) analizaron trece rasgos no métricos craneales para estimar la afinidad biológica entre las poblaciones de Teotihuacan, Mogotes, Xaltocan, Tlatilco y Xico. Dichos rasgos se transmiten de forma hereditaria y su análisis permite reconstruir algunos procesos evolutivos, tales como el flujo y la deriva genética. Para el caso de Xico se estudiaron 7 individuos del Preclásico tardío, 5 del Epiclásico y 41 del Posclásico temprano.

Los autores apuntan que no existe una fuerte afinidad biológica entre Teotihuacan y las poblaciones epiclásicas vecinas, tales como Xico, lo cual se contrapone a las hipótesis que sugerían que Xico recibió una gran cantidad de migrantes de Teotihuacan durante este periodo. Tampoco existe cercanía biológica entre Xico y Tlatilco durante el Preclásico. En cambio, sí se observa que las tres muestras de Xico (Preclásico, Epiclásico y Posclásico) son muy cercanas entre sí, por lo que puede existir una cierta continuidad genética entre ellas, lo cual indica que la isla fue habitada continuamente por personas con la misma afinidad biológica a lo largo de varios milenios.

### **Puntos clave**

La información arqueológica que se tiene sobre Xico es bastante amplia. Sin embargo, aún falta mucho por comprender y el análisis de muchos de los materiales está pendiente. De cualquier forma, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

### *Ocupación continua*

El registro arqueológico de artefactos y arquitectura desde el periodo Preclásico tardío hasta el Posclásico tardío nos indican que Xico es uno de los sitios más longevos de la cuenca de México. En la tabla 3.5 se desglosan las excavaciones en el sitio donde se han encontrado estructuras arquitectónicas de los diferentes periodos y el uso que se les ha adjudicado. Además, en la figura 3.13 se ubican dichas estructuras y el área que pudo haber abarcado el asentamiento humano a lo largo de sus diferentes ocupaciones.

Sitio	Preclásico	Clásico	Epiclásico	Posclásico	Tipo
Mirador	X				Ceremonial
Naranjo	X				Ceremonial

Panteón A			X		Habitacional
Panteón B			X	X	Habitacional
Frente 3				X	Ceremonial
Frente 4			X	X	Habitacional
Frente 6	X		X		Habitacional
Frente 7	X		X		Habitacional
UR1		X			Ceremonial
UR2	X				Indeterminado
UR3			X		Habitacional
UR4			X		Habitacional
UR5		X	X		Habitacional
UR6		X			Ceremonial
UR7		X			Habitacional
UR8	X	X	X		Habitacional
UR9			X		Habitacional
UR11	X	X	X		Habitacional
UR13	X		X		Habitacional
EVCH		X	X	X	Habitacional
EHX		X			Habitacional

Tabla 3.5. Sitios excavados en Xico donde se han identificado estructuras arquitectónicas.

Elaboración propia con información de (García Chávez y Vélez Saldaña, 2008a, 2008c, 2008b; Lazo de la Vega, 2015; Pulido Méndez, 1995; Villanueva Villapando et al., 2009)

Sus inicios se remontan al Preclásico medio, donde una pequeña población de aproximadamente 50 personas estableció una aldea. Después del declive de Zohapilco es posible que Xico adquiriera mucha más relevancia en la zona. Parsons et al (1982) sugerían que durante este periodo el asentamiento continuó siendo pequeño. Sin embargo, la evidencia obtenida de las excavaciones de 1990 y 2005-2006 nos indican que durante el Preclásico tardío hubo un aumento demográfico significativo (figura 3.13A). El cual se detuvo en el clásico, donde aparentemente hubo una disminución en el asentamiento más no un abandono, posiblemente por la migración de personas a Teotihuacan (figura 3.13B).

En el Epiclásico Xico experimenta un enorme incremento poblacional y se convierte en el centro urbano más importante de la región, pues el asentamiento abarcó gran parte del cerro de la mesa, las laderas y la planicie aluvial del sitio (figura 3.13C). Es probable que durante este periodo se adoptará el cultivo en chinampas.

A inicios del Posclásico es probable que el asentamiento se redujera significativamente, pues para el periodo Posclásico la mayor parte de la población se concentraba en la ladera este del cerro y en el lecho lacustre (figura 3.13D). Asimismo, hay que recordar que hubo numerosas inmigraciones chichimecas que, considerando la continuidad biológica entre las diferentes temporalidades, pudieron haberse mezclado con la población anterior del sitio.

Durante el Posclásico medio Xico formó parte de la confederación de altépetl conocida como Chalcáyotl. No obstante, es posible que para finales el siglo XV sufriera grandes cambios políticos debido a la guerra contra los tepanecas y luego contra los mexicas, lo cual pudo haber derivado en el abandono del centro ceremonial. Estos cambios fueron más drásticos después de 1465 tras la conquista de Chalco, cuando se ha sugerido que diversos señores mexicas tomaron tierras cercanas a Xico para cultivar chinampas.

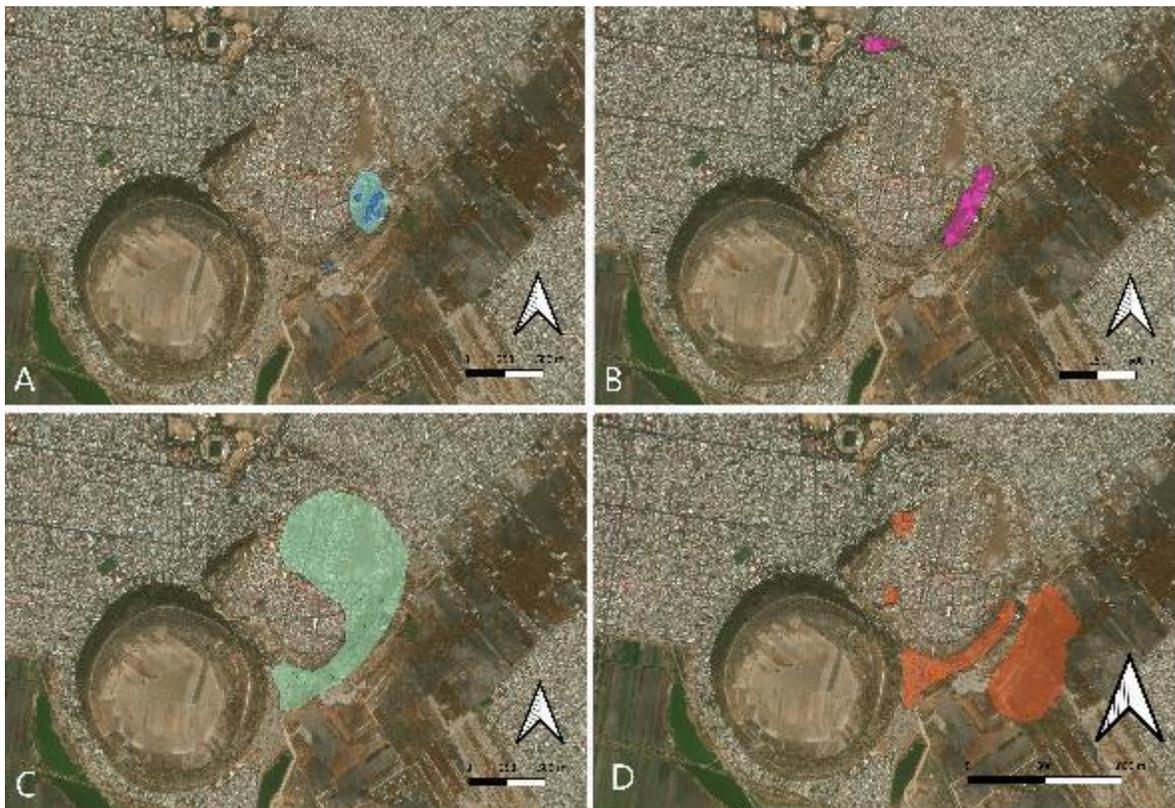


Figura 3.13. Mapa con la ubicación de estructuras arquitectónicas y la posible extensión de los asentamientos humanos en Xico durante el Preclásico tardío (A), Clásico (B), Epiclásico (C) y Posclásico medio (D). Elaboración propia con información de García Chávez y Vélez Saldaña (2008a, 2008c, 2008b), Lazo de la Vega (2015), Noyola (1980) Parsons et al. (1982) Pulido Méndez (1995), Villanueva Villapando et al. (2009).

### *Los recursos naturales en Xico*

A pesar de que la condición insular de Xico pareciera implicar una cantidad limitada de recursos para su población, esto no era del todo cierto. En la isla se encontraban canteras de basalto, depósitos de arcilla, tulares, juncales, manantiales de agua dulce y tierras fértiles. Además, la población podía explotar la gran cantidad de recursos lacustres del lago que los rodeaba. No obstante, el acceso a madera era limitado; mientras que los recursos forestales, la obsidiana y la sal no podían ser obtenidos en la isla. Por lo tanto, es evidente que desde periodos tempranos Xico formó parte de redes de intercambio con otros asentamientos, lo que les aseguraba el acceso a estos recursos.

### *Xico en el Preclásico tardío*

Durante el Preclásico tardío Xico era una aldea de gran tamaño en la que poco a poco se iba generando una jerarquización social que se consolidó en el Preclásico terminal. La mayoría de la población en este sitio, organizada en grupos domésticos y linajes relativamente igualitarios entre sí, pudo haberse dedicado a numerosas actividades, tales como: agricultura de riego o temporal, horticultura, cacería, recolección, cestería, tejido, alfarería, etc. En cambio, es posible que también se comenzará a generar una pequeña elite social dedicada a coordinar las actividades religiosas.

### *Xico en el Posclásico medio*

En el Posclásico medio Xico formaba parte de importantes redes de comercio regionales e interregionales. La sociedad estaba fuertemente estratificada y había una clase social privilegiada dedicada al gobierno, la guerra y la religión; había un culto institucionalizado a Tláloc en el recinto ceremonial *El peñasco*.

La población subordinada (los macehuales) se organizaban en calpullis con numerosas actividades ocupacionales, tales como: agricultura en chinampas, alfarería, fabricación de herramientas de lítica o hueso, cestería, tejido, etc. También es posible que los macehuales trabajaran en la construcción de obras públicas o participaran en el comercio en diferentes niveles. Su estilo de vida podía ser altamente exigente, trayendo como resultado el desgaste físico continuo, evidenciado en sus huesos.

## CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

A continuación se expondrá el esquema metodológico que será usado, es decir, el índice de cuidado (IDC). Este índice se ha utilizado para analizar casos de estudio de individuos que posiblemente padecieron un impedimento físico y que recibieron cuidado, lo cual se hace evidente dada la edad a la que sobrevivieron antes de morir. Cabe mencionar que esta metodología es cualitativa.

El objetivo de aplicar este índice es homogeneizar el análisis del cuidado y presentar un marco de referencia comparable entre distintos casos. Así, se hace notable la variabilidad que existe en cuanto a la experiencia de los impedimentos físicos y del cuidado que se da o no. Sin embargo, el índice del cuidado es una propuesta flexible y no un modelo rígido. Además, Tilley y Cameron (2014) mencionan que no produce respuestas precisas sobre el pasado, sino que siempre puede haber ambigüedades y es necesario mantener precaución sobre las interpretaciones

Dicho índice tiene una plataforma en internet que los investigadores pueden usar para introducir su información y asesorarse en su trabajo: <http://www.indexofcare.org/>. El índice del cuidado se conforma de cuatro etapas de análisis sucesivas (figura 4.1), las cuales desglosaremos más adelante. Sin embargo, antes de ello se expondrán los casos que conforman la muestra de estudio y la muestra de referencia.

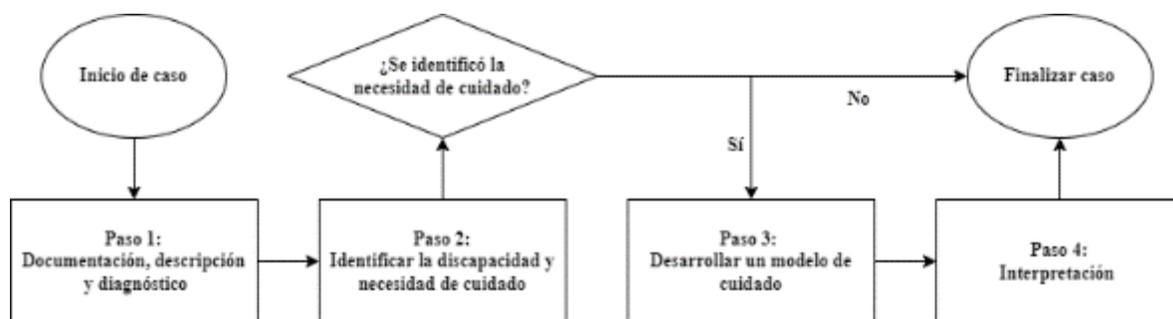


Figura 4.1. Diagrama de flujo del índice del cuidado. Elaboración propia con base en Tilley (2017)

### Muestra de estudio y muestra de referencia

Se analizaron los esqueletos de cinco individuos que probablemente padecieron treponematosis. Estos casos se seleccionaron después de realizar una revisión general de

todos los individuos que conforman la serie osteológica. Para ello, se identificaron primeramente a todos los esqueletos que presentaran lesiones patológicas proliferativas en la diáfisis de los huesos largos y/o que tuvieran lesiones destructivas o mixtas en el cráneo, ya que este tipo de alteraciones son las más comunes en las treponematosis.

Posteriormente, se realizó el inventario osteológico y un análisis preliminar de dichos casos para saber si sus lesiones eran o no sistémicas. Es decir, sí podían ser el resultado de una enfermedad que haya afectado a todo el organismo y que dejará secuelas en varios sitios del esqueleto. Se dejaron fuera del presente análisis aquellos casos que tuvieran alguna de las siguientes condiciones: 1) no presentaran una distribución sistémica de las lesiones; 2) su estado de conservación fuera muy malo; 3) mostraran lesiones diagnósticas o típicas de otras enfermedades pero no de treponematosis.

En cambio, aquellos casos que probablemente sí fueran sistémicos y que presentan lesiones consistentes con las treponematosis son los que se seleccionaron para el análisis del índice de cuidado, a estos se les denominará *muestra de estudio*. En la tabla 4.1 se presentan los datos generales de cada uno de ellos. Los casos provienen de dos temporalidades distintas: tres son del Preclásico tardío y dos del Posclásico medio. Ambos casos del Posclásico se encontraron en el frente 4, mientras que los del Preclásico provienen de diversos sitios.

Caso	Sexo	Edad	Temporalidad	Sitio de excavación
Entierro 65	Indeterminado	Infante	Preclásico tardío	Frente 7
Entierro 93	Mujer	Adulto	Posclásico medio	Frente 4
Entierro 122	Mujer	Adulto	Posclásico medio	Frente 4
Entierro 136	Mujer	Adulto	Preclásico tardío	Frente 6
Entierro 188	Indeterminado	Niño	Preclásico tardío	UR8

Tabla 4.1. Individuos que conforman la muestra de estudio. Elaboración propia

Para tener un contexto general de la población de la que formaban parte los casos de estudio se recabó la información básica sobre los esqueletos que comparten cronología y el sitio de excavación. Es decir, de los entierros del Posclásico medio provenientes del frente 4 y del Preclásico tardío del frente 6, frente 7 y de la Unidad de rescate 8. A este conjunto de individuos se les denominará *muestra de referencia*, la cual se subdivide en dos: muestra de

referencia del Preclásico (53 individuos) y muestra de referencia del Posclásico (92 individuos) (tabla 4.2).

Temporalidad	Área de excavación	Número de individuos
Preclásico	Frente 6	4
	Frente 7	17
	Unidad de rescate 8	32
Posclásico	Frente 4	92

Tabla 4.2. Temporalidad, área de excavación de proveniencia y número de individuos que conforman la muestra de referencia. Elaboración propia.

### **Paso 1: documentación, descripción y diagnóstico**

El primer paso del índice del cuidado consiste en obtener toda la información necesaria para el análisis, tanto de los individuos que se van a estudiar como del contexto biocultural del que forman parte. Por lo tanto, este paso es el más extenso e involucra tres etapas a su vez. Cada una de ellas será descrita a continuación:

#### **Documentación**

Esta se centra en recabar la información más importante sobre el contexto biocultural de los individuos que se van a analizar. Para la presente tesis, se ha recabado la información general sobre la vida sociocultural de la Cuenca de México durante la época prehispánica, haciendo énfasis en la zona del lago de Chalco, donde se ubica el sitio de Xico. Lo cual incluye: entorno ecológico (clima, flora, fauna, geografía, etc.), organización social (organización política, roles de género, clases sociales), estrategias de subsistencia (agricultura, pesca, caza, etc.) y relaciones externas (comercio, guerra, tributo, etc.). Lo anterior se ha expuesto en el capítulo 3 del presente trabajo. El proceso de la documentación fue la búsqueda de textos académicos en bases de datos en línea o en bibliotecas físicas.

A su vez, Tilley (2017) menciona que es necesario documentar el tratamiento mortuario de los individuos que serán analizados, considerando: localización, disposición, orientación y presencia de ofrendas. Estos datos serán expuestos en el capítulo de resultados y han sido

obtenidos del informe arqueológico (García Chávez, Vélez Saldaña, y Mendoza Rosas, 2008).

Se identificará el tipo de enterramiento de acuerdo con Romano Pacheco (1975), quien identifica la clase, el tipo, el número y la posición de cada entierro. Además, se observará la orientación cefalocaudal y facial de los esqueletos. Tomando en cuenta ello, se establecerá la forma típica de inhumación de los individuos en cada periodo. De ser el caso, se registrarán los posibles entierros atípicos o desviados, los cuales son: “enterramientos humanos que salen de la norma de una cultura y período en particular” (Velasquez, 2018).

Se reportará la presencia de objetos asociados a cada entierro, pues posiblemente constituyen parte del ajuar funerario con el que les inhumaron, lo cual incluye ofrendas, objetos personales del difunto, objetos relacionados al transporte del cadáver, a su entierro y vinculados a los rituales sepulcrales (Auroux, 2022).

Del mismo modo, en el índice de cuidado se sugiere que se tenga en cuenta un bosquejo general de la población a la que pertenecen los individuos de estudio, en este caso, será de la *muestra de referencia*. Es importante conocer su perfil demográfico, así como marcadores básicos de salud y enfermedad. Para lograr lo anterior, se ha hecho un inventario general de los siguientes rasgos en los esqueletos del sitio: sexo, edad, estatura, tipo de modelado cefálico, presencia de limado dental, presencia de artrosis, presencia de patología dental y presencia de periostosis focal o generalizada. Más adelante en este capítulo se describirá la forma de registro de cada rasgo.

### **Descripción**

La etapa de descripción consiste en dar cuenta de los individuos de la *muestra de estudio*. Esta incluirá lo siguiente: estado de conservación, perfil biológico (sexo, edad y estatura), modificaciones corporales, patologías dentales y cualquier otro rasgo de importancia que pueda observarse en el esqueleto. La identificación de las lesiones patológicas será retomada en la siguiente etapa. A continuación se menciona la forma en que se registrará cada rasgo:

### *Estado de conservación y alteraciones tafonómicas*

El estado de conservación se refiere a las condiciones estructurales en las que se encuentra el esqueleto. Se considera que tan completo está y en qué estado de conservación están los huesos. El inventario de los elementos óseos se realizará en los esquemas modificados de Buikstra y Ubelaker (1994).

Para la presente tesis, se identificarán las principales alteraciones tafonómicas naturales: erosión química, roturas, deformación, marcas de carroñeo o de insectos, impresiones dendríticas e intemperización. Puesto que muchas de estas alteraciones pueden producir lo que denominamos *pseudopatologías*: cambios estructurales en el tejido óseo que simulan una lesión patológica *ante mortem* pero que solo son procesos *post mortem* (Aufderheide et al., 1998b; Quatrehomme e Işcan, 1997). Diferenciar las pseudopatologías de las lesiones patológicas es importante para realizar el diagnóstico diferencial.

Cabe mencionar que entre las poblaciones prehispánicas eran comunes diversos tratamientos mortuorios y manipulaciones del cadáver con motivos rituales de orden cosmológico y religioso. Algunos de dichos tratamientos producen marcas visibles en los huesos tal como son la exposición térmica directa o indirecta, marcas de corte o fracturas *peri mortem*. Estas marcas pueden darnos información sobre la muerte y el tratamiento posterior del individuo que las presenta (Pijoan Aguadé y Lizarraga Cruchaga, 2004; Ruiz González, 2021). Sin embargo, no profundizaremos en su análisis debido a que no se presentaron en los individuos que conforman la muestra de estudio.

### *Sexo*

La determinación del sexo a partir del esqueleto descansa en el dimorfismo sexual. El cual se manifiesta entre ambos sexos como una diferencia en el tamaño y la robustez, donde las mujeres son más gráciles y pequeñas en comparación con los hombres. Por otro lado, la cualidad de las mujeres de embarazarse y dar a luz desencadena algunas diferencias morfológicas significativas en la pelvis (White et al., 2012).

Las técnicas que se usarán son morfoscópicas, es decir, se basan en la observación macroscópica de los huesos para identificar si su morfología se acerca a la masculina o femenina. Estos métodos fueron recopilados por Buikstra y Ubelaker (1994) para

estandarizar la recolección de datos. Es importante mencionar que solo se pueden aplicar en individuos adultos, puesto que entre los niños y adolescentes aún no se manifiesta el dimorfismo sexual en los huesos.

El primer método consiste en observar qué tan amplia es la escotadura ciática mayor en el hueso coxal. En mujeres la escotadura suele ser amplia, mientras que en hombres es angosta (White et al. 2012). El segundo método fue desarrollado por Phenice (1969) y se basa en la observación de la morfología de la región púbica para determinar su sexo. En esta región se pueden observar tres rasgos diferentes entre hombres y mujeres: arco ventral, concavidad subpúbica y puente subpúbica.

El tercer método consiste en observar la robusticidad de ciertos rasgos del cráneo que pueden presentar dimorfismo (White et al. 2012). Los rasgos por revisar son la cresta nuchal, la apófisis mastoideas, el borde supraorbitario, la glabella y la eminencia mentoniana. Cabe mencionar que la robusticidad del cráneo y de otros huesos puede variar mucho entre poblaciones.

### *Edad*

La osteología usa diversos indicadores morfológicos para estimar la edad biológica de los individuos y así tratar de aproximarse a la edad cronológica. Sin embargo, la edad biológica (la que se observa en los huesos) depende de muchos factores bioculturales que no siempre van de la mano con la edad cronológica. Esto implica que cuando se trate de averiguar la edad de un individuo siempre se hable de “estimación” y no de “determinación” (Nawrocki, 2010). Debido a ello se suelen usar *rangos de edad* de un número específico de años (por ejemplo 5 o 10 años) o *clases de edad* (tabla 4.3).

<b>Clase de edad</b>	<b>Rango de edad</b>
Feto	Antes de nacer
Infante	0 a 3 años
Niño	3 a 12 años
Adolescente	12 a 20 años
Adulto joven	20 a 35 años
Adulto medio	35 a 50 años

Adulto mayor	Más de 50 años
--------------	----------------

Tabla 4.3. Clases de edad. Elaboración propia con información de White et al., 2012

A lo largo de la vida, los elementos óseos sufren cambios morfológicos secuenciales. Mientras el individuo está en crecimiento suceden diversos procesos de desarrollo y crecimiento como la erupción dental o la aparición y fusión de diferentes partes de un hueso. Dichos cambios suelen ser constantes y permiten estimar la edad de los individuos jóvenes con cierta precisión (White et al., 2012).

En cambio, cuando los individuos han alcanzado la madurez ósea y dental (cuando son adultos) es más complicado estimar su edad, puesto que todo el sistema óseo ha alcanzado su desarrollo final y ahora solo se puede observar el paso del tiempo a través de la metamorfosis y los procesos degenerativos de los huesos. No obstante, los cambios degenerativos no dependen en sí del paso del tiempo, sino que son el resultado de la suma de los procesos biomecánicos y fisiológicos que experimenta un individuo (Gowland, 2017). A continuación se recapitulan las técnicas usadas para estimar la edad de los individuos de la muestra. Primero en subadultos y luego en adultos.

#### Estimación de la edad en subadultos

- *Brote dental*: se usará el atlas de AlQahtani y colaboradores (2010) para identificar el estadio de desarrollo y erupción en el que se encuentra cada diente de los individuos subadultos de nuestra muestra. Para visualizar las piezas dentales de dichos individuos se realiza una examinación macroscópica así como el uso de radiografías en algunos casos.
- *Aparición y fusión de las epífisis*: se analizará cada sitio de fusión ósea y registrará si los huesos involucrados se encuentran fusionados, en proceso de fusión o sin fusionar. Posteriormente, se cotejará con las edades de fusión registradas por otros autores para estimar la edad del individuo (White et al. 2012).
- *Medición de la longitud de los huesos largos*: se medirá (usando un vernier o una tabla osteométrica) la longitud máxima de cada hueso largo disponible para después cotejar las medidas obtenidas con las que se presentan por otros autores para cada edad. Para el presente trabajo, se usarán como referencia las tablas formuladas por Ortega y Márquez (2021) y Maresh (1970).

## Estimación de la edad en adultos

- *Sínfisis púbica*: para estimar la edad usando la sínfisis púbica es necesario la visualización macroscópica de esta zona, analizando los rasgos de desgaste propuestos para identificar la etapa de deterioro en la que se encuentra el individuo. Posteriormente, se establece el rango de edad posible de acuerdo con lo que han observado otros autores. Para el presente trabajo, retomaremos las propuestas de secuenciación y estimación de Todd (1921) y Suchey y Brocks (1990).
- *Carilla auricular*: se identificará la secuencia de deterioro en esta región siguiendo a Lovejoy y colaboradores (1985). Además, se retomará la propuesta de Buckberry y Chamberlain (2002), quienes propusieron un método para afinar la identificación morfológica mediante la puntuación de varios rasgos. La sumatoria de los puntajes de cada rasgo indica la edad aproximada.

## *Estatura*

Existe una proporcionalidad entre la longitud de los huesos largos y la estatura final de una persona. Sin embargo, hay otros factores que intervienen en la estatura de una persona, como la configuración de la columna vertebral, la postura y la marcha. Además, la proporcionalidad entre los huesos largos y la estatura es un fenómeno variable entre poblaciones que depende de la genética, la maduración ósea, etc.

Diversos autores han propuesto fórmulas y tablas para estimar la estatura de los individuos a través de la longitud de sus huesos largos. Cuando se trabaja con poblaciones adultas mesoamericanas, las fórmulas más usadas son las propuestas por Genovés (1966), y modificadas después por Del Ángel y Cisneros (2004), a partir de una muestra de 235 cadáveres de la Escuela Nacional de Medicina.

El proceso para estimar la estatura consiste en medir la longitud máxima de los huesos largos de un individuo y, en la fórmula adecuada, sustituir  $x$  por el valor medido. De acuerdo con Genovés, las estimaciones más confiables son las que se obtienen a través de la longitud máxima de la tibia y del fémur.

### *Modificaciones corporales*

En las poblaciones mesoamericanas, los individuos acostumbraban practicar el modelado cefálico por diversos motivos de origen cosmológico, político o estético; esta práctica se veía claramente influenciada por las concepciones que se tenían sobre el cuerpo (Tiesler y Gómez, 2018). Para el presente trabajo, se identificará macroscópicamente el tipo de modelado cefálico que presentan los individuos de la muestra de estudio. Para ello, se utilizarán las categorías recuperadas por Tiesler y Gómez (2018) para identificar el tipo de modelado y los siguientes rasgos:

- Tipo básico de modelado: tabular erecto, tabular oblicuo, anular
- Variedad de forma
- Presencia o ausencia de vendajes circular
- Presencia o ausencia de banda sagital
- Simetría o asimetría

Otra práctica de modificación corporal que puede identificarse en el registro arqueológico es la decoración dental. En diversas poblaciones mesoamericanas se observan esqueletos cuyas dentaduras presentan limado o incrustación dental. Esta práctica era realizada por artistas especializados quienes usaban diversos artefactos para perforar o limar las piezas dentales (Tiesler, 2011).

En el presente trabajo, se registró si los individuos de la muestra presentan algún tipo de decoración dental. Para hacerlo, usaremos la taxonomía de Javier Romero (1974), la cual ha sido ampliada por otros autores (Tiesler, 2011). De acuerdo con Romero, se observan 7 categorías diferentes de decoración dental: A) limado en el borde incisal; B) limado en un ángulo dental; C) limado en ambos ángulos dentales; D) limado en la cara vestibular; E) perforación o reducción en la cara anterior; F) limado en el contorno dental y en la cara vestibular; G) incrustación. Además, dentro de cada categoría se encuentran diferentes tipos de expresión, los cuales serán identificados en cada diente.

### *Artrosis*

El estrés biomecánico y el envejecimiento producen el deterioro de las zonas articulares y de las inserciones de tendones y ligamentos en los huesos. Relacionado a lo anterior, una de las

condiciones más comunes es la osteoartritis, también conocida como artrosis en la paleopatología, la cual consiste en un trastorno degenerativo crónico que produce alteraciones en el cartílago articular y en los tejidos adyacentes. Esta condición es muy común en la actualidad y se reporta con frecuencia en las series óseas conformadas por una gran cantidad de adultos mayores (Waldron, 2019).

Las principales manifestaciones óseas que produce la artrosis son la eburnación, la esclerosis, la osteofitosis, la erosión, la porosidad y la alteración en el contorno articular (tabla 4.4). Para la presente tesis, se identificarán estas manifestaciones óseas en los individuos de la muestra. Además, de acuerdo con Waldron (2019), es posible diagnosticar con certeza el padecimiento de osteoartritis en un individuo cuando presenta: 1) eburnación, el cual se considera un signo patognómico; o 2) huesos con dos o más de los siguientes cambios: osteofitosis, esclerosis, porosidad o alteración en el contorno articular.

Alteración ósea	Características
Eburnación	La destrucción del cartílago produce el contacto hueso con hueso que genera abrasiones en el hueso subcondral en forma de pulimiento de apariencia brillante
Esclerosis	El daño produce formación de hueso nuevo reactivo irregular en el hueso subcondral
Osteofitosis	Como mecanismo de reparación, se producen excrescencias óseas en forma de espículas, rebordes, crestas, etc.
Erosión	Destrucción del hueso subcondral que implica la pérdida del hueso cortical, la exposición del hueso trabecular y que tiene márgenes socavados y bordes afilados con ligera remodelación ósea
Porosidad	Formación de agujeros de pequeño (microporosidad) o gran tamaño (macroporosidad)
Alteración del contorno articular	El contorno de la articulación pierde su forma original

Tabla 4.4. Alteraciones óseas producidas por la artrosis. Elaboración propia con información de Waldron (2019).

Finalmente, se identificará si el tipo de osteoartritis es inicial (con cambios mínimos), moderada o severa (cambios marcados con mucha producción ósea). A su vez, se reportará la distribución del padecimiento: unifocal (una sola articulación afectada), multifocal (varias articulaciones afectadas) o generalizada (artrosis multifocal en manos y en al menos una articulación grandes: cadera, rodilla, codo, etc.) (Waldron, 2019).

### *Patología dental*

Son diversas las alteraciones patológicas que suceden en los dientes y que se pueden encontrar en el registro arqueológico. El análisis de estas puede informar sobre diversos aspectos bioculturales como la dieta, la nutrición, las actividades ocupacionales e incluso influencias hormonales (Lukacs, 2012). Algunas enfermedades producen alteraciones visibles en los dientes, como la sífilis congénita o la lepra (Roberts y Buikstra, 2019). Para la presente tesis se registrarán las principales lesiones patológicas presentes en los dientes de la muestra de estudio (tabla 4.5) acorde a los siguientes esquemas (figura 4.2 y 4.3).

Lesión dental	Características
Pérdida dental <i>ante mortem</i>	Pérdida de un diente en vida causada por periodontitis, caries, trauma o desgaste dental. Se distingue por la resorción alveolar
Absceso	Cavidad de bordes lisos resultante de una infección crónica en la pulpa dental. Tiene una apertura que perfora el hueso cortical
Cálculo dental	Placa bacteriana mineralizada adherida a la superficie del diente
Caries	Agujero en el diente producido por la desmineralización focal progresiva del tejido dental causado por la fermentación bacteriana de carbohidratos
Apiñamiento	Desplazamiento del diente desde su posición anatómica estándar debido a un inadecuado espacio en las arcadas dentales
Hipoplasia del esmalte	Deficiencia en el grosor del esmalte dental visible como un surco, una línea o una fosa en la superficie anterior del diente. Causada por una interrupción en la formación del esmalte
Hipercementosis	Depósito excesivo de cemento causada por movilidad dental

Exposición pulpar	Perforación de la pulpa dental permitiendo acceso de bacterias al tejido conectivo, nervioso y sanguíneo
Periodontitis	Inflamación y destrucción del tejido periodontal (alveolos)
Recesión alveolar	Reducción de la altura de los alvéolos por periodontitis
Desgaste dental	Abrasión en la corona de los dientes debido al uso ocupacional o dietario
Enfermedad temporomandibular	Osteoartritis en la articulación temporomandibular

Tabla 4.5. Principales lesiones patológicas en los dientes. Información retomada de Lukacs (2012) y Ortner (2003e).

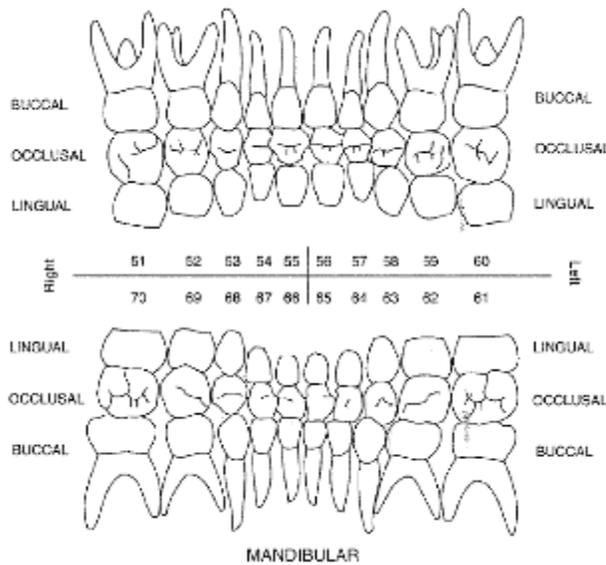


Figura 4.2. Cédula visual de registro de lesiones en los dientes deciduales. Tomada de Buikstra y Ubelaker (1994)

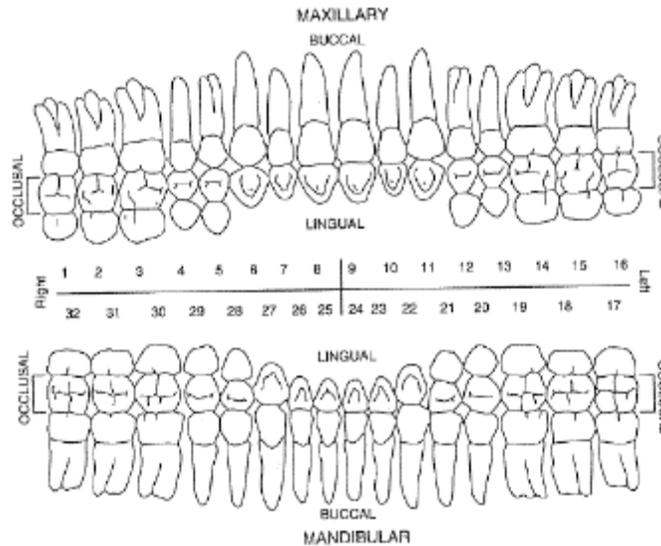


Figura 4.3. Cédula visual de registro de lesiones en los dientes permanentes. Tomada de (Buikstra y Ubelaker, 1994)

#### *Marcadores de actividad*

En algunos casos la actividad física puede dejar huella en el esqueleto debido a que los huesos se renuevan constantemente mediante los procesos de formación y resorción ósea. En conjunto, ambos mecanismos participan en la remodelación ósea, el proceso por el cual se renueva, repara y modela el hueso en función de las necesidades fisiológicas y biomecánicas del individuo (Saladin 2013).

Para estudiar la actividad física en el pasado a través de los restos óseos se han formado tres aproximaciones de análisis: la artrosis, la sección transversal de los huesos largos y los marcadores de actividad. Sobre la artrosis ya se habló anteriormente, mientras que realizar un estudio de la sección transversal de los huesos largos implica estimar el grado de robustez ósea de la diáfisis e identificar el nivel de presión biomecánica que experimentaba el individuo, para lo cual es necesario tomar tomografías del esqueleto o utilizar otros métodos para obtener una imagen de la sección transversal de las diáfisis. Por lo anterior, en la presente tesis no se tomará en cuenta este parámetro. Por su parte, los marcadores de actividad son de cuatro principales tipos (Kenneth, 1989; Medrano Enríquez, 2006): desgaste dental, traumatismos, cambios entesales y facetas accesorias.

Para el presente trabajo, solo se registrará la presencia o ausencia de los marcadores de actividad más recurrentes en la población de Xico que se encuentren en la muestra de estudio (tabla 4.6). Además, no se tomarán en cuenta los cambios entesales pues su interpretación requiere un estudio más amplio, lo cual está fuera de los objetivos del trabajo.

Marcador de actividad	Actividad asociada
Artrosis en ATM	Masticación prolongada para procesar materias primas
Exostosis auditiva en temporal	Sumergirse en agua fría y a presión durante el buceo
Aplanamiento vertebral	Compresión de la columna vertebral por cargar objetos pesados en la cabeza o espalda
Nódulos de Schmorl en cuerpos vertebrales	Flexión y extensión de la columna por cargar objetos pesados en la espalda
Faceta accesoria en articulación sacroilíaca	Compresión axial de la columna por cargar peso en la espalda baja
Muesca superolateral del vasto en patela	Flexión de rodillas durante acuclillamiento o arrodillamiento
Faceta accesoria en epífisis distal anterior de tibia	Flexión de rodillas durante acuclillamiento
Faceta accesoria en epífisis distal superior de metatarsos	Extensión de articulación metatarsofalángicas por arrodillamiento prolongado

Tabla 4.6. Marcadores de actividad registrados. Información de Kenneth (1989) Kriletić et al. (2021) y Medrano Enríquez (2006)

### *Periostosis*

Como se mencionó en el primer capítulo, la periostosis es la formación anormal de hueso nuevo en la superficie subperiosteal del hueso, la cual puede ser tejida o lamelar. Además, puede estar presente en un solo hueso (unifocal) o en varios de ellos (multifocal). Si bien la presencia de periostosis en algunos huesos puede ser el resultado de diversos cambios biomecánicos o metabólicos, la periostosis multifocal puede ser indicador de un proceso infeccioso, sobre todo si es bilateral y masiva. En los individuos de la muestra de referencia

se identifica si hay o no presencia de periostosis en el esqueleto y si es que la hay, si es unifocal (en tibia) o multifocal.

### *Síndrome criboso*

En el capítulo 1 se mencionó que la anemia y las enfermedades respiratorias son capaces de producir múltiples lesiones porosas denominadas en conjunto como *síndrome criboso* (Lewis, 2018c; O'Donnell et al., 2020; Rivera & Mirazón Lahr, 2017): hiperostosis porótica, criba orbitaria, criba humeral y criba femoral. En los individuos de la muestra se identificó la ausencia o presencia de dos de ellos, la hiperostosis porótica y la criba orbitaria, para evaluar la prevalencia de lesiones causadas por anemia en la población.

### **Diagnóstico**

Uno de los puntos centrales del análisis del presente trabajo es identificar la patología que afectó a los individuos que conforman la muestra de estudio. Para ello, se recurrirá al diagnóstico diferencial, el cual se puede definir de la siguiente forma:

Estrategia de razonamiento hipotético y deductivo por la que el médico formula varios diagnósticos de sospecha coherentes con el cuadro clínico, teniendo en cuenta los datos disponibles sobre el enfermo, busca los puntos fuertes y débiles de cada uno, decide la práctica de nuevos estudios, propone nuevas hipótesis y desecha otras con el objeto de alcanzar un diagnóstico definitivo (RANM, 2012).

El diagnóstico diferencial es un procedimiento metodológico recuperado de la biomedicina y trasladado a la antropología física. Sin embargo, en la paleopatología no se trabaja con personas vivas que nos informen sobre sus síntomas ni cuyos tejidos blandos podamos observar. En cambio, trabajamos con los esqueletos, cuyo estado de conservación es variable.

Por lo anterior, el diagnóstico diferencial en la paleopatología consiste en documentar las alteraciones patológicas observables en el esqueleto de un individuo para identificar las posibles enfermedades que hayan dejado dichas lesiones. Posteriormente, se procede a evaluar la consistencia de cada una de las patologías posibles y proponer cual es más probable de haber afectado al individuo y cuales no, justificando cada propuesta (Klaus, 2015; Klaus y Lynnerup, 2019). Sin embargo, a veces esto no será posible debido a carencias en el estado

de conservación de los materiales, a la falta de documentación o a la inespecificidad de las alteraciones observadas.

Para identificar las alteraciones patológicas en el esqueleto tenemos cuatro principales fuentes de información (Ortner, 2003b): 1) análisis macroscópico; 2) análisis radiográfico; 3) análisis microscópico; 4) análisis molecular. En la presente tesis, solamente se han podido realizar los primeros dos tipos de análisis: macroscópico y radiológico. Esto debido a que no se pueden realizar análisis destructivos en los huesos por el momento, pues no se cuenta con el tiempo ni los recursos para llevar a cabo los análisis microscópicos ni moleculares. Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso de diagnóstico diferencial que será realizado consiste en las siguientes etapas:

#### *Identificación macroscópica y descripción de alteraciones patológicas*

La identificación de las alteraciones patológicas comienza por la revisión macroscópica de cada uno de los huesos que conforman el esqueleto. Esta se realiza observando con detenimiento la superficie visible de cada elemento con un lente de aumento que permita ver a detalle cada centímetro del esqueleto (Klaus, 2015).

Deben distinguirse las variaciones normales de la anatomía ósea, por ejemplo: inserciones musculares marcadas, porosidades normales, daño degenerativo, rasgos no métricos, impresiones vasculares, etc. También deben identificarse aquellos cambios tafonómicos que puedan ser confundidos con lesiones patológicas, es decir, las pseudopatologías de las que se habló con anterioridad (Aufderheide et al., 1998b).

Ahora bien, las alteraciones patológicas que se producen en el esqueleto surgen debido a cambios anormales en el proceso de remodelación ósea, por lo que se producen reacciones proliferativas, destructivas o mixtas. Para describirlas, debe usarse una terminología estandarizada y hacer uso de fotografías generales y de detalle (Buikstra et al., 2017).

Es necesario definir qué tipo de lesión se observa (destructiva, proliferativa o mixta) y la apariencia que tiene; si se presenta algún tipo de deformación o alteración en el tamaño normal de los huesos. Del mismo modo, señalar la localización específica de cada lesión, el tamaño y la extensión que tiene. Se recomienda que la descripción de las lesiones siga un orden anatómico, de lo axial a lo apendicular y de lo superior a lo inferior.

### *Análisis radiológico*

La radiología es una herramienta muy importante para el diagnóstico paleopatológico, pues se trata de una metodología no invasiva y no destructiva que permite observar la estructura interna de los huesos mediante el uso de rayos X (Resnick, 2002).

Los principales aparatos para realizar análisis radiológicos en la paleopatología son las máquinas de radiografías y los tomógrafos. En las primeras solamente se tiene un tubo de rayos X que dispara contra un detector bidimensional y obtiene imágenes 2D de la estructura del hueso. Por su parte, los tomógrafos son máquinas que disparan rayos X desde múltiples ángulos y que capturan una imagen tridimensional del objeto usando cientos de cortes de los ejes transversal, coronal y sagital del mismo (Villa et al., 2019).

Se utilizó una máquina de rayos X para obtener radiografías de los huesos que presentan o pudieran presentar lesiones patológicas en los esqueletos de la muestra. Al respecto, se usó una máquina portátil de rayos x de la marca *Poskom* modelo 40H, en el Laboratorio de Osteología del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM. La dosis de rayos X de todas las radiografías tomadas fue de 6.40 mAs; mientras que el voltaje del tubo de rayos X fue variable en cada caso, oscilando entre los 95 y los 80 kV.

Todas las radiografías fueron tomadas de forma vertical y la distancia entre la fuente de rayos X y el detector de la imagen fue de 100 centímetros. Finalmente, las radiografías fueron reveladas con un detector de imágenes digital de la marca *Carestream* modelo *Vita Flex* a través del software *Carestream Image Suite*.

También fue posible realizar una tomografía de algunas partes del esqueleto del entierro 122. Dicha tomografía fue realizada en el Instituto Nacional de Neurología bajo la supervisión de la Dra. Abigail Meza Peñaloza. Posteriormente, las imágenes obtenidas fueron procesadas en el software *3D Slicer* para visualizar los cortes transversales y visualizar las recreaciones 3D del esqueleto.

Las alteraciones patológicas que se pueden observar a través de las imágenes radiológicas siguen la misma lógica que las observadas macroscópicamente. En primer lugar, las lesiones radiodensas son cambios proliferativos o blásticos que se observan como áreas más densas y por lo tanto más claras. Estas lesiones pueden ser amorfas cuando la lesión es inactiva o se

pueden observar cómo formación de hueso nuevo bien definida en casos de lesión activa (Resnick, 2002; Villa et al., 2019).

En segundo lugar, se encuentran las lesiones radiolíticas que son alteraciones líticas o destructivas que en las imágenes se observan como áreas oscuras (vacías) de tres tipos: 1) lesiones inactivas: área radiolítica confinada o circunscrita rodeada de un anillo de hueso esclerótico; 2) lesiones activas: área radiolítica confinada o circunscrita sin ningún anillo; 3) lesiones agresivas: área radiolítica sin borde definido que presenta expansión cortical y destrucción (Resnick, 2002; Villa et al., 2019).

La descripción radiológica de las lesiones patológicas debe incluir los siguientes elementos: 1) identificación de lesiones radiodensas y radiolíticas; 2) identificar la localización de cada lesión (región del hueso, interior/exterior, etc.); 3) identificar la distribución de la lesión, si es superficial o si involucra múltiples estructuras (Villa et al., 2019).

Cabe mencionar que no todas las lesiones patológicas pueden ser observadas dentro de las imágenes radiológicas, tal como la criba orbitaria, la periostosis de hueso tejido o la microporosidad. En cambio, alteraciones como la osteoporosis y la osteomielitis solamente pueden ser observadas con imagenología. Por ello, es importante combinar la observación macroscópica con la evaluación radiográfica (Villa et al., 2019).

#### *Atribución de las lesiones a un signo específico o a una secuencia patológica*

A continuación se realiza una evaluación de lo que se observó macroscópica y radiológicamente (Klaus, 2015). Para ello se consultó bibliografía especializada para indagar si lo que se está observando ya ha sido descrito anteriormente y se relaciona con algún signo específico o secuencia patológica. Para ello, en la tabla 4.7 se recopilan algunos signos específicos y secuencias patológicas observadas comúnmente en las treponemosis y en otras enfermedades. Este paso del análisis se realizará a la par de la descripción de las lesiones.

Signo o secuencia patológica	Descripción
------------------------------	-------------

Periostosis	Formación de hueso anormal en la superficie subperióstica del hueso. Puede ser ligera, moderada o severa.
Osteomielitis	Formación de hueso anormal en la superficie del endostio del hueso
Cavitación	Destrucción focal del tejido trabecular de un hueso produciendo una cavidad en su interior
Cloaca	Perforación del hueso cortical de un hueso para el drenaje de material purulento
<i>Caries sicca</i>	Destrucción granulomatosa seguida de formación de hueso espiculado en la tabla externa del cráneo
Enfermedad de Pott	Cavitación de los cuerpos vertebrales seguida del colapso de los mismos y su posible fusión

Tabla 4.7. Signos específicos y secuencias patológicas asociados a las enfermedades infecciosas.

Elaboración propia con información de Klaus y Lynnerup (2019), Roberts (2019), Roberts y Buikstra (2019)

#### *Mapeo de la distribución de las alteraciones patológicas*

El siguiente paso del análisis consiste en mapear la distribución de las alteraciones patológicas en el esqueleto. Para esto, se usaron los esquemas propuestos por Buikstra y Ubelaker (1994), en los cuales se distinguieron los siguientes elementos con colores:

- Negro: elementos óseos que no se encuentran
- Verde: lesiones proliferativas
- Naranja: lesiones destructivas
- Azul: deformaciones, cambios en el tamaño

Una vez realizados los esquemas, se hará un balance de la distribución para saber en qué partes del esqueleto se concentran las lesiones, puesto que varias patologías tienen preferencia por afectar el esqueleto de cierta forma; como lo vimos en las treponematosis, que prefieren el esqueleto apendicular y el cráneo. Asimismo, se identificó cuál es el patrón de las lesiones (Klaus y Lynnerup, 2019):

- Alteración única y solitaria: solo hay afectación en un solo hueso o articulación

- Alteración multifocal bilateral: hay afectación en dos o más sitios del esqueleto de forma bilateral, es decir, en ambos lados del esqueleto.
- Alteración multifocal aleatoria: hay afectación en dos o más sitios del esqueleto pero de forma aleatorio, sin bilateralidad

### *Diagnóstico diferencial*

Después de haber realizado los pasos anteriores, se identificarán cuáles son las patologías que posiblemente causaron las lesiones óseas que se están observando. Cabe recordar que el análisis arrancó con la búsqueda de posibles casos de treponematosis para investigar el impacto en la salud y en el cuidado que producen estas enfermedades en específico. En consecuencia, el objetivo del diagnóstico diferencial será comprobar o descartar que se trate de esta enfermedad.

Las patologías que se usarán para el diagnóstico diferencial del presente trabajo ya han sido señaladas en el capítulo 1 de este trabajo, así como las principales alteraciones que producen. Es importante recordar que ciertas enfermedades producen alteraciones distintas dependiendo de la edad e incluso hay algunas condiciones que se presentan con mayor frecuencia o únicamente en ciertas edades. Cabe mencionar que no se incluyeron aquellas patologías que, aunque producen alteraciones patológicas compatibles con lo observado, no se encontraban presentes en la Cuenca de México en el periodo prehispánico, tales como la lepra, la brucelosis o la viruela (Grauer y Roberts, 2019; Roberts y Buikstra, 2019).

El paso siguiente consiste en comparar lo observado en cada caso con los patrones y la morfología de las lesiones que produce cada una de las patologías que se incluyeron en el diagnóstico. Para ello, se definirá que tan consistente es lo observado con cada patología (tabla 4.8) (Buikstra et al., 2017). En función de esto, se irán acotando las opciones: descartando las opciones que no son consistentes con lo observado y definiendo cuales sí.

<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
No consistente	La lesión observada no pudo haber sido ocasionada por la condición descrita
Consistente	La lesión pudo haber sido ocasionada por la condición descrita o por alguna otra, no es específica

Altamente consistente	La lesión pudo haber sido ocasionada por la condición descrita o quizá por otra, pero solo hay pocas condiciones que producen este tipo de lesiones
Típico de	La lesión usualmente aparece en esta condición pero podría haber sido causada por otra condición
Diagnóstico de	La lesión únicamente pudo haber sido causada por la condición descrita, es patognómica

Tabla 4.8. Vocabulario para definir si una lesión es o no es consistente con cierta condición.

Elaboración propia con información de Buikstra et al. (2017)

Para el caso de las treponematosis, hay diversas lesiones que se consideran consistentes, altamente consistentes, típicas o diagnósticas de estas enfermedades (tabla 4.9). Al respecto, Harper y colaboradores (2011) han propuesto criterios para evaluar qué tan consistente es un caso paleopatológico con el diagnóstico de treponematosis (tabla 4.10), donde mientras más elevado es el puntaje, más seguro es el diagnóstico. Por ello, en el presente trabajo se aplicarán dichos criterios a cada uno de los casos de nuestra muestra para saber si son consistentes o no con el diagnóstico y saber si se alinean con el objetivo de la tesis.

Consistencia	Treponematosis adquiridas	Treponematosis congénita
Consistente	Periostosis en huesos largos, osteomielitis, lesiones líticas, dactilitis, gangosa	Periostosis en huesos largos, osteomielitis, arco dental alto, tibia en sable verdadera
Altamente consistente	Engrosamiento o nodos en huesos largos, tibia en sable	Signo de Higoumenaki, osteocondritis
Típico	Tibia en sable verdadera, osteomielitis gomosa, lesiones gomosas ubicadas en nodos o expansiones	Defectos dentales, signo de Wimberger
Diagnóstico	<i>Caries sicca</i> , engrosamientos o nodos con cavitación superficial	

Tabla 4.9. Lesiones consistentes, altamente consistentes, típicas y diagnósticas de las treponematosis. Elaboración propia con información de Hackett (1976), Harper et al. (2011), Roberts y Buikstra (2019).

Diagnóstico	Valor	Criterio
Treponematosi adquirida	0	Lesiones no consistentes
	1	Lesiones consistentes en uno o más segmentos óseos
	2	Lesiones típicas en un segmento óseo
	3	Lesiones típicas en varios segmentos óseos
	4	Lesiones diagnósticas en un segmento óseo
	5	Lesiones diagnósticas en varios segmentos o en conjunto con lesiones típicas en otros segmentos
Treponematosi congénita	0	Lesiones no consistentes
	1	Lesiones consistentes
	2	Lesiones altamente consistentes
	3	Lesiones típicas

Tabla 4.10. Criterios para evaluar la consistencia de un caso paleopatológico con el diagnóstico de treponematosi. Elaboración propia con información de Harper et al. (2011).

### *Definición del diagnóstico más probable*

Finalmente, se propondrá el diagnóstico más probable. Para ello, se argumentará cuáles son las lesiones patológicas que son más consistentes, típicas y/o diagnósticas para dicha patología (Klaus y Lynnerup, 2019). No obstante, en algunos casos es posible que, con base en lo observado, no se pueda definir una sola patología probable, sino que sean varias o ninguna. Cuando esto ocurra, dichos casos serán retirados de nuestro análisis puesto que no permitirán seguir indagando sobre el tema principal de la tesis: el cuidado relacionado a las treponematosi. Por ello, también saldrán del análisis aquellos individuos cuyo diagnóstico arroje que posiblemente padecieron una patología distinta a las treponematosi.

### **Paso 2: identificar la discapacidad y la necesidad del cuidado**

El objetivo del paso 2 del índice de cuidado es identificar si el individuo que está siendo analizado experimentó algún impedimento físico en función del diagnóstico que se hizo. Para ello, se identificará el impacto clínico y funcional. En este trabajo, nos interesa saber si los individuos que padecieron treponematosi pudieron o no padecer un impedimento a raíz de

la patología. Dependiendo de si existió o no algún impedimento físico, a continuación nos interesa saber si este requirió o no de algún tipo de cuidado (Tilley, 2015g).

### **Identificación del impacto clínico**

Para identificar el impacto clínico que las treponematosis producen en los individuos que las padecen es necesario indagar en la literatura clínica con la que se cuenta actualmente. Esto permitirá conocer las manifestaciones primarias y secundarias de la enfermedad y aproximar el impacto y la duración que pudo haber tenido en cada caso (Tilley, 2015g). En el presente trabajo, dicha tarea ya ha sido cubierta y se presenta en el capítulo 2. Posteriormente, se debe identificar cuáles sistemas y funciones corporales pudieron haberse visto afectados a raíz de los síntomas, definiendo si el impacto en estos fue:

- a) Insignificante: no produce problemas funcionales
- b) Reducido: se produce dificultad tolerable menos del 25% del tiempo
- c) Moderado: se produce dificultad menos del 50% del tiempo y esta puede afectar en algunos aspectos cotidianos del individuo
- d) Severo: se produce dificultad más del 50% del tiempo y esta afecta aspectos cotidianos del individuo

En este punto del análisis no incluimos el bejel debido a que sus características epidemiológicas hacen poco probable que haya estado presente en Xico durante el periodo prehispánico, además de que sus síntomas son sumamente parecidos a los de la sífilis venérea y la frambesía.

Después de haber investigado los síntomas que producen las treponematosis es necesario identificar cuáles de ellos pudo haber padecido el sujeto de estudio. Para ello, de acuerdo con la intensidad de las lesiones óseas se identificará la etapa en la que pudo haber estado la patología: secundaria o terciaria, primaria no puesto que en esta no se producen lesiones óseas.

Antes de continuar, es importante recordar el *principio de precaución*, el cual nos indica que se debe evitar sobreestimar el impacto clínico que pudo haber tenido la enfermedad. Para lograrlo, solo asociaremos a nuestro caso los síntomas más comunes y dejaremos de lado

aquellos síntomas menos frecuentes. Aunque es importante decir que sí pudieron haber estado presentes, pero no es posible constatarlo (Tilley, 2015g).

### **Identificación del impacto funcional**

En este punto del análisis se retomará lo que se determinó sobre el impacto funcional de la enfermedad y lo que se sabe sobre el contexto biocultural de la población prehispánica de Xico. Esto servirá para estimar si, en el contexto biocultural particular al que pertenecía, el individuo pudo o no haber sido capaz de sobrellevar su enfermedad y los posibles impedimentos corporales; o sí, al contrario, requirió algún tipo de cuidado de otras personas para sobrevivir. La inferencia que sea hecha debe estar plenamente justificada (Tilley, 2015g).

Este es un punto crucial para el índice de cuidado. Sí se determina que el individuo no necesitó ningún tipo de cuidado para sobrevivir, entonces el análisis concluirá en ese punto. En cambio, sí se determina que el individuo sí necesitó algún tipo de cuidado para sobrevivir hasta la edad en la que murió, entonces el análisis continúa (Tilley, 2015g).

Como se mencionó anteriormente, los niños representan casos particulares en la bioarqueología del cuidado debido a que son personas que en sus primeros años necesitan forzosamente de cuidado parental para sobrevivir. Por eso solamente podremos inferir que sí hubo cuidado relacionado a la salud cuando en el esqueleto haya evidencia de que el niño padeció una enfermedad que produjo un impacto clínico severo. Cabe mencionar que en algunas sociedades agrícolas los niños eran incorporados en diversas tareas desde la mitad de su niñez (Tilley, 2015g).

### **Paso 3: desarrollar un modelo de cuidado**

En este paso del índice del cuidado se busca desarrollar un modelo de cómo fue el cuidado que recibió el individuo analizado. Algunos aspectos del cuidado que se buscan indagar son el esfuerzo, los recursos y la eficacia que tuvo. Es importante mencionar que hay muchos aspectos clínicos o sociales que no podremos dilucidar debido a que no dejan ningún tipo de marca en el esqueleto. Ejemplo de ello son las necesidades psicoemocionales o espirituales

del individuo, las cuales seguramente existieron pero que no dejan ningún rastro que podamos analizar (Tilley, 2015g).

Por un lado, si se ha determinado que el tipo de cuidado fue *soporte directo*, será necesario identificar cuales *constantes de cuidado* fueron posibles o probables en el caso, detallando cómo se pudieron haber desarrollado en el contexto de Xico. Más tarde, se identificará el tiempo que posiblemente duró cada constante de cuidado: corto plazo (<3 meses), mediano plazo (3-6 meses) o largo plazo (>6 meses) (Tilley, 2015g).

Por otro lado, si se ha determinado que el tipo de cuidado recibido fue del tipo *acomodación*, entonces para desarrollar el modelo de cuidado se debe considerar el posible impacto funcional que tuvo el impedimento físico para que el individuo participara en su comunidad de acuerdo con las normas y expectativas sociales. Más tarde, se propondrá de qué manera se adaptaron dichas normas y expectativas para que el individuo pudiera participar en su comunidad de forma distinta. Para ello, se debe identificar aquellas posibles actividades en las que el individuo no pudiera participar de forma regular, así como aquellas en las que sí podía participar de forma regular (Tilley, 2015g).

Del mismo modo, se tratará de identificar el esfuerzo (trabajo o energía dispuesta para procurar cuidado) y los recursos (actividades, materiales y artefactos tecnológicos necesarios para proveer cuidado) que eran necesarios en cada caso. Finalmente, se evaluará si el cuidado que se proveyó al individuo fue eficaz, en el sentido de si logró asegurar su supervivencia y/o facilitar su participación en las actividades de su comunidad (Tilley, 2015g).

#### **Paso 4: interpretación**

El último paso del índice del cuidado corresponde a la interpretación. Si bien los pasos anteriores han seguido un proceso analítico definido, este paso es mucho más variable y consiste en un ejercicio reflexivo. Su objetivo es examinar lo que el caso de estudio sugiere acerca de la población en la que sucedió. De acuerdo con Tilley, consiste en preguntarse lo siguiente:

If, in *this* lifeways environment, *this* form of care was provided, or survival occurred in relation to a pathology with *that* impact, what does it suggest about the context for providing

care and/or the group that gave this care and/or the person who received it? (Tilley, 2015a: 177)

Como se mencionó en el marco teórico, proveer o recibir cuidado depende de una serie de decisiones que ponen de manifiesto la agencia de los individuos involucrados. Por ello, Tilley (2015a) propone que en esta etapa del análisis cabe preguntarse sobre los objetivos y las motivaciones de brindar o recibir cuidado y las decisiones que pudieron intervenir. Algunas de las actividades que pudieron conllevar la toma de decisiones y sobre las que se puede reflexionar son las siguientes: determinar que existe la necesidad de cuidado, evaluar los pros y contras del cuidado, decidir dar cuidado, definir las estrategias para dar cuidado, implementar y refinar el cuidado, decidir cesar con el cuidado, decidir el tratamiento *post mortem*.

Las posibilidades interpretativas pueden ser tan amplias como lo decida el investigador. Sin embargo, es importante no sobreinterpretar ni realizar inferencias sobre comportamientos o sucesos sobre los que no se tienen ningún tipo de evidencia, pues fácilmente se puede caer en la especulación. Por lo anterior, algunos investigadores optan por omitir o limitar esta etapa de análisis (Tilley, 2015f). En la presente tesis, la interpretación que se realice estará limitada a los resultados que obtengamos y no trataremos de identificar la agencia ni la identidad.

## CAPÍTULO 5. RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos del análisis de los restos óseos. Los contenidos corresponden al paso 1 del *índice del cuidado*, en específico, lo que respecta a la descripción y al diagnóstico paleopatológico. Primero se dan los datos generales de la muestra de referencia, la cual se divide en dos: Preclásico tardío y Posclásico medio. Después, se hace la descripción y el diagnóstico de cada uno de los casos que conforman la muestra de estudio.

### **Muestra de referencia: Preclásico tardío**

Esta porción de la muestra de referencia se eligió tomando en cuenta los sitios en donde se excavaron los entierros bajo estudio: frente 6 (4 entierros), frente 7 (17 entierros) y unidad de rescate 8 (32 entierros); representan entierros primarios o secundarios individuales. Todos estos entierros provienen del Preclásico tardío.

### **Perfil demográfico**

El estado de conservación de los esqueletos es muy variable: malo (26.5%), regular (41.5%), bueno (32%). Los entierros con mejor estado de conservación provienen del frente 7, mientras que los de la unidad de rescate 8 suelen estar en mal estado, lo que impide observar muchos rasgos del esqueleto.

La estimación de la edad indica que 27 (51%) individuos son adultos, mientras que 26 (49%) son subadultos. Sobresale que la mayor parte de entierros son menores de 5 años (33%), de los cuales la mayoría eran perinatales (55.5%) y provenían del frente 7 de excavación. Esto sugiere una alta mortalidad infantil.

Con respecto a la determinación del sexo, entre los adultos se identificaron 10 mujeres (37%), 9 hombres (33.3%) y 8 individuos de sexo indeterminado (29.6%). En la figura 5.1 se ilustran la distribución de sexo por cada grupo de edad. Debido al mal estado de conservación de los esqueletos adultos, solamente se pudo calcular la estatura en un hombre (159cm) y en 3 mujeres, cuya estatura promedio fue de 153.6cm.

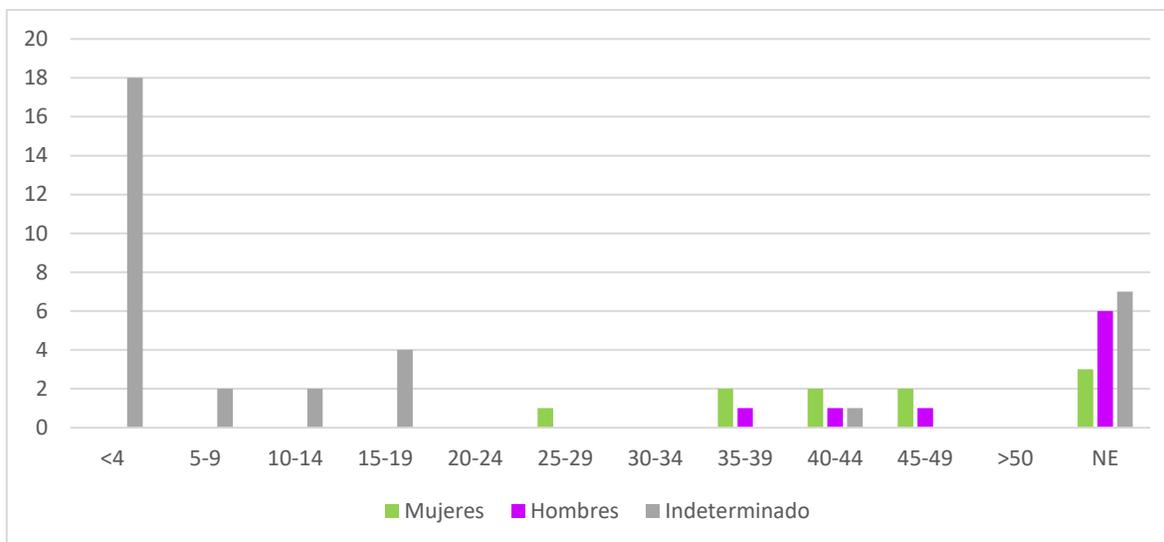


Figura 5.1. Distribución de los individuos por edad y sexo en la muestra de referencia del Posclásico medio. Elaboración propia

### Modificaciones culturales

En 28 individuos fue posible evaluar la presencia o ausencia de modelado cefálico: 15 de ellos no lo presentan (53.5%), incluidos los individuos perinatales; 7 individuos muestran modelado cefálico del tipo tabular erecto (25%), siendo la mayoría adultos a excepción de un adolescente de aproximadamente 16 años; 6 esqueletos tienen indicios de modelado cefálico pero no es posible determinar su tipo debido al estado de conservación (21.5%). No se observó modelado cefálico del tipo tabular oblicuo o anular.

En 46 casos pudo evaluarse el decorado dental. Registrando la presencia de limado dental en tres individuos (6.5%). Mientras que en 43 casos no se registró esta modificación cultural. Entre los casos que sí tienen limado, este es del tipo C4 (entierro 189) y del tipo A2 (entierro 45A).

### Lesiones patológicas

Debido al mal estado de conservación, en 10 esqueletos no fue posible evaluar el padecimiento de osteoartritis. En los entierros donde sí se pudo evaluar se encontró que 27 individuos no presentaban daño degenerativo en las articulaciones (62.8%), incluyendo a todos los individuos menores de 20 años. En cambio, 7 casos presentaron artrosis ligera

(16.4%), 7 moderada (16.4%) y solo 2 severa (4.6%). Cabe señalar que todos los adultos mayores de 25 años presentaron algún grado de artrosis.

El padecimiento de periostosis en las tibias y en el resto del esqueleto se pudo evaluar en 43 entierros. La periostosis en tibias se presentó de forma ligera en 20 individuos (46.5%) y moderada o severa en 3 (7%); 20 casos no la presentaron (46.5%). Mientras tanto, la periostosis en el resto del esqueleto se observó de forma ligera en 24 individuos (56%) y de forma moderada o severa en 4 (9%); 15 esqueletos no tienen dichas alteraciones (35%).

Ahora bien, la presencia de lesiones porosas asociadas a enfermedades metabólicas o respiratorias se pudo evaluar en 23 casos. Dentro de estos, 4 presentaron criba orbitaria (17.4%) y 7 hiperostosis porótica (30%). Es importante mencionar que muchos de los casos que no presentaron dichas lesiones son perinatales (34.7%), por lo cual el porcentaje de niños y subadultos con estas lesiones es elevado.

Cabe destacar que entre los 15 infantes menores de 2 años se presenta una alta frecuencia de lesiones endocraneales (80%) y periostosis en los huesos largos (80%). Las cuales se registran en todos los casos de perinatales. Estas alteraciones podrían no tener un origen patológico, sino ser el resultado del crecimiento de los huesos durante la gestación. Sin embargo, entre los niños de más de 6 meses también se presentan de forma frecuente. Además de que hay dos casos severos de esta lesión, los entierros 65 y 164. El primero forma parte de la muestra de estudio; pero el segundo no fue incluido debido a que sus lesiones son inespecíficas.

La presencia de patologías dentales se pudo evaluar en 30 esqueletos que conservaban la mayor parte de piezas dentales y que fueran mayores a los 6 meses de edad, dado que en perinatales aún no se pueden distinguir la presencia de estas lesiones. La frecuencia de patologías fue la siguiente: periodontitis (0%), hipoplasias del esmalte (20%), abscesos (10%), pérdida dental *ante mortem* (13%), caries (23%), desgaste dental (30%) y cálculo dental (23%).

### **Características mortuorias**

Los entierros de la unidad de rescate 8 y del frente de excavación 7 provienen de unidades habitacionales de la aldea, depositados debajo del piso de las casas. En cambio, los entierros

del frente 6 están muy cerca de los sitios El Naranjo y El Mirador, y no se encontraron asociados a unidades habitacionales, sino a un basamento, lo cual podría indicar que posiblemente estaban vinculados al centro ceremonial que describe Murillo (1996).

Además de los 53 entierros que conforman la muestra de estudio, en el frente 7 se encontraron 3 entierros secundarios colectivos que no se incluyeron en este análisis, lo cual da un total de 56 entierros en total. De dichos entierros, la mayoría son directos (92.8%) y primarios (87.5%), habiendo solo 4 indirectos y 7 secundarios.

Para analizar la tratamiento de los individuos enterrados, nos concentraremos en los 49 entierros primarios registrados. La posición de enterramiento se registró en 44 casos: decúbito dorsal flexionado (13.6%), decúbito lateral derecho flexionado (27.2%), decúbito lateral izquierdo flexionado (31.8%), decúbito ventral flexionado (9%), irregular (4.5%), sedente (13.6%). La orientación cefalocaudal se observó en 38 entierros: noreste a sureste (2.6%), sureste a noroeste (5.2%), suroeste a noreste (5.2%), oeste a este (13.1%), norte a sur (18.4%), sur a norte (23.6%), este a oeste (31.5%). Mientras que la orientación facial se registró en 33 casos: suroeste (3%), noroeste (6%), este (9%), sur (12%), norte (15%), nadir (18%), cenit (18%), oeste (18%). Como se puede ver, hay una ligera tendencia por los entierros en decúbito lateral flexionado (59%). Mientras que no parece haber un patrón claro en cuanto a la orientación.

Ahora bien, en 29 de los 49 entierros primarios (59%) se presentan objetos asociados que podrían representar parte del ajuar funerario. Los artefactos encontrados son los siguientes: fragmentos de concha de molusco (1), figurilla de cerámica (1); sahumador (1); punzones (1); ornamentos corporales como pendientes, collares y orejeras (6); esqueletos de ave (9); contenedores de cerámica (18); navajillas de obsidiana (23). La riqueza de los objetos es muy variable y no parece haber patrones específicos, tanto entierros de hombres y mujeres, de niños, infantes y adultos pueden o no tenerlos.

### **Muestra de referencia: Posclásico medio**

Esta parte de la muestra de referencia se eligió tomando en cuenta el sitio en donde se excavaron dos entierros de la muestra de estudio (93 y 122): el frente 4. Todos estos entierros están asociados al periodo Azteca I, es decir, al Posclásico medio (Córdova, 2022). La

cantidad de entierros recuperados en este sitio es de 97: 5 de ellos son secundarios, 1 fue incinerado y el resto son primarios. Para la presente muestra, se excluyeron el entierro incinerado (106B) y dos entierros secundarios colectivos (114 y 115); pero se mantuvieron tres entierros secundarios individuales (48, 132A y 132B), así como al resto de entierros primarios. No obstante, los entierros 89 y 90 no se encontraban disponibles para analizar en el laboratorio, por lo que también son excluidos. Por lo tanto, el número total de individuos en la muestra es de 92.

### Perfil demográfico

El estado de conservación de los esqueletos de la muestra de estudio varía entre lo malo (15.2%), regular (66.3%) y bueno (18.5%). La mayor parte de los individuos son adultos (89%), lo cual se traduce en una gran subrepresentación de infantes, niños y subadultos (solo 11%). Respecto al sexo, entre los individuos adultos se identificaron 47 mujeres (57.3%), 26 hombres (31.7%) y 9 esqueletos de sexo indeterminado (11%). En la figura 5.2 se muestra la distribución por sexo en grupos de edad.

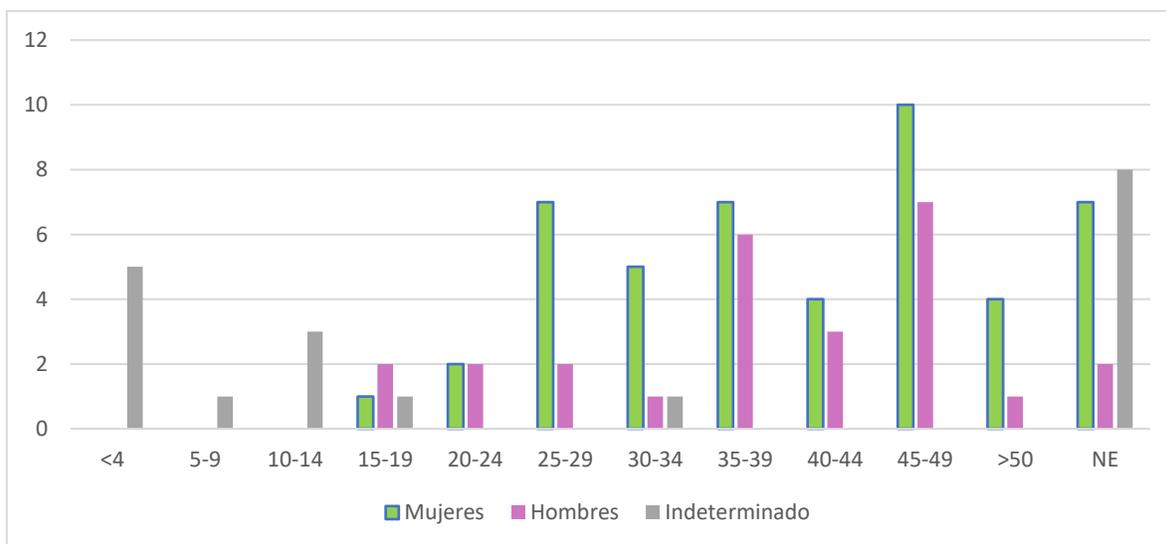


Figura 5.2. Distribución de los individuos por edad y sexo en la muestra de referencia del Posclásico medio. Elaboración propia

La estatura promedio calculada para mujeres ( $n=29$ ) es de 149 cm, oscilando entre una estatura mínima de 142 cm y una máxima de 158 cm. Mientras que la estatura promedio de los hombres ( $n=19$ ) es de 162 cm, oscilando entre una mínima de 155 cm y una máxima de 170 cm.

## **Modificaciones culturales**

Entre la población del Posclásico medio se encontró una muy alta prevalencia de modelado cefálico. En 40 casos no fue posible evaluar la presencia de modelado cefálico debido al mal estado de conservación. Sin embargo, en el resto se encontró modelado cefálico del tipo tabular erecto en 50 individuos (96%); siendo solamente 2 casos (4%) los que no presentan esta modificación. En la mayor parte de los casos, el modelado cefálico era asimétrico y se presentaban lesiones suprainianas en el occipital. Cabe resaltar que no se detectaron casos de modelado cefálico del tipo tabular oblicuo o anular.

Caso contrario, la decoración dental es un rasgo muy poco común en esta población, pues solo la presentan 8 individuos (9%). Mientras que 74 individuos (80%) no presentan ninguna modificación y en 10 no es observable este rasgo (11%).

## **Lesiones patológicas**

Entre la muestra de referencia se registró una alta frecuencia de artrosis. Los procesos degenerativos se pudieron observar en 84 individuos. Entre ellos, 20 no presentan signos de artrosis (23.8%), incluidos todos los individuos menores de 20 años; 21 tienen signos de artrosis ligera (25%), 31 moderada (37%) y 12 severa (14.2%). Cabe mencionar que los casos de artrosis severa se presentaron únicamente en individuos mayores a los 35 años; además, todos los individuos mayores a 30 años mostraron algún tipo de artrosis.

La prevalencia de periostosis en la muestra es elevada, donde se pudo observar este rasgo en 86 individuos. Por un lado, 43 casos no presentan periostosis en tibia (50%), 36 la manifiestan de forma ligera (41.8%) y 7 severa o moderada (8.2%). Por otro lado, la periostosis en otras partes del esqueleto la presentan de forma ligera 38 individuos (44%) y moderada o severa 5 individuos (6%); mientras que 43 no presentan esta lesión (50%).

La presencia de lesiones porosas es muy baja. Las órbitas se pudieron observar en 53 individuos, de los cuales ninguno presentó criba orbitaria; la bóveda craneal se pudo observar en 55 individuos, de los cuales solo 2 presentaron hiperostosis porótica (3.6%). Lo anterior sugiere que en esta población es probable que haya habido una muy baja frecuencia de enfermedades metabólicas y/o respiratorias.

En cambio, las patologías dentales son muy comunes entre los individuos de la muestra de estudio, entre quienes se pudieron evaluar estas lesiones en 76 casos: 5 presentan periodontitis (6.5%), 5 presentan hipoplasias del esmalte (6.5%), 10 presentan abscesos (13%), 23 presentan pérdida dental *ante mortem* (30.2%), 39 tienen caries (51.3%), 55 tienen desgaste dental (72.3%) y 63 tienen cálculo (82.8%). La alta frecuencia de caries y cálculo indican una dieta rica en carbohidratos; mientras que el desgaste dental podría ser señal del uso de los dientes como instrumento de trabajo.

### **Características mortuorias**

Como se mencionó anteriormente, de los 97 entierros del Posclásico medio del frente 4, 5 son secundarios, 1 es incinerado y 91 son primarios, ya sea colectivos o individuales. Solamente 8 fueron entierros indirectos, mientras que el resto son entierros directos. Los individuos fueron depositados en lo que parece ser un conjunto de unidades habitacionales al este de la isla, posiblemente bajo los pisos. Sin embargo, no fue posible determinar con precisión esto debido a la destrucción de los edificios por actividades agrícolas modernas.

Centrando la atención en los 91 entierros primarios se registraron las siguientes posiciones de enterramiento: irregular (6.5%), decúbito lateral flexionado (4.4%), decúbito dorsal flexionado (9.9%) y sedente (79.2%). Cabe mencionar que los entierros irregulares pertenecen a neonatos (4) o a adultos parcialmente removidos (2). Por su parte, la orientación cefalocaudal del entierro se pudo registrar en 86 casos, siendo las siguientes: oeste a este (1.1%), norte a sur (1.1%), sureste a noroeste (1.1%), noreste a suroeste (3.5%) suroeste a noreste (14%) y sur a norte (79.2%). Además, la orientación facial se registró en 83 casos: este (1.2%), nadir (1.2%), sur (2.4%), suroeste (2.4%), noroeste (3.6%), noreste (6%), oeste (8.4%) y norte (74.8%). Se observa una tendencia general a enterrar a los muertos en posiciones flexionadas, sobre todo sedente, con una orientación hacia el norte o noreste (79% de los casos).

Respecto a los ajuares funerarios de dichos entierros primarios, 32 de ellos no presentan ningún objeto asociado. En cambio, 59 (64.8%) sí hay algún tipo de objetos asociados. Entre dichos artefactos se encuentran los siguientes: asta de venado (1); puntas de proyectil de sílex u obsidiana (2); cuarzo (2); sahumadores (3); figurillas de cerámica (4); punzones (5); agujas (5); fragmentos de piedra como turquesa, sílex, piedra azul o alabastro (5); ornamentos

corporales como cuentas, orejeras o besotes (11); fragmentos o piezas completas de concha de moluscos (12); navajillas o lascas de obsidiana (14); contenedores de cerámica, tales como ollas, cajetes, etc. (16); artículos de piedra verde (16); malacates (22).

Se aprecia una gran diversidad en la cantidad y riqueza de los objetos asociados a los entierros; lo cual nos podría indicar el acceso diferencial a productos de lujo o cotidianos. Cabe resaltar la alta cantidad de entierros que tenían malacates, los cuales son instrumentos usados en el tejido textil y que generalmente se encontraron asociados a individuos femeninos (90%). En cambio, ambas puntas de proyectil se encontraron asociadas a hombres. Entre los demás objetos no parece haber una tendencia diferencial según el sexo. Sin embargo, sí se observa que ningún individuo menor a 10 años presenta objetos asociados.

### **Caso de estudio: Entierro 65**

#### **Descripción del esqueleto**

El esqueleto es de un infante. De acuerdo a AlQahtani y colaboradores (2010), la edad dental del individuo es de 9 meses. En cambio, la estimación de edad mediante la longitud de los huesos largos arroja una edad estimada de 3 a 6 meses (tabla 5.1). Esta discrepancia entre ambas edades podría deberse a la enfermedad que padecía el individuo y que pudo haber retardado el crecimiento de sus huesos largos.

Hueso largo	Longitud máxima (mm)	Maresh, 1970	Ortega y Márquez, 2021
Húmero izquierdo	85	6 meses	6 meses
Radio izquierdo	72	6 meses	6 meses
Ulna izquierda	77	6 meses	6 meses
Fémur izquierdo	99	3 meses	6 meses

Tabla 5.1. Edad estimada a partir de la longitud de los huesos largos del entierro 65

Se ha recuperado aproximadamente el 95% de los huesos del esqueleto (anexo 2), los cuales se encuentran en un buen estado de conservación, salvo algunas zonas donde abunda el tejido óseo trabecular que han sufrido destrucción *post mortem*. En el entierro se observaron algunas alteraciones tafonómicas, tales como impresiones dendríticas, erosión y roturas. En

cambio, no se presentó modelado cefálico ni limado dental debido a su corta edad. Por la misma razón tampoco hay artrosis ni patologías dentales.

### Características mortuorias

El entierro 65 fue excavado en la cala de aproximación 2 del frente 7, dentro de la cual se encontraron los restos arquitectónicos de cuatro etapas constructivas: tres del Preclásico tardío y una del Epiclásico. El entierro 65 fue inhumado debajo del apisonado de lodo de un cuarto de la etapa constructiva más temprana, el cual se encuentra al este de un basamento (figura 5.3).

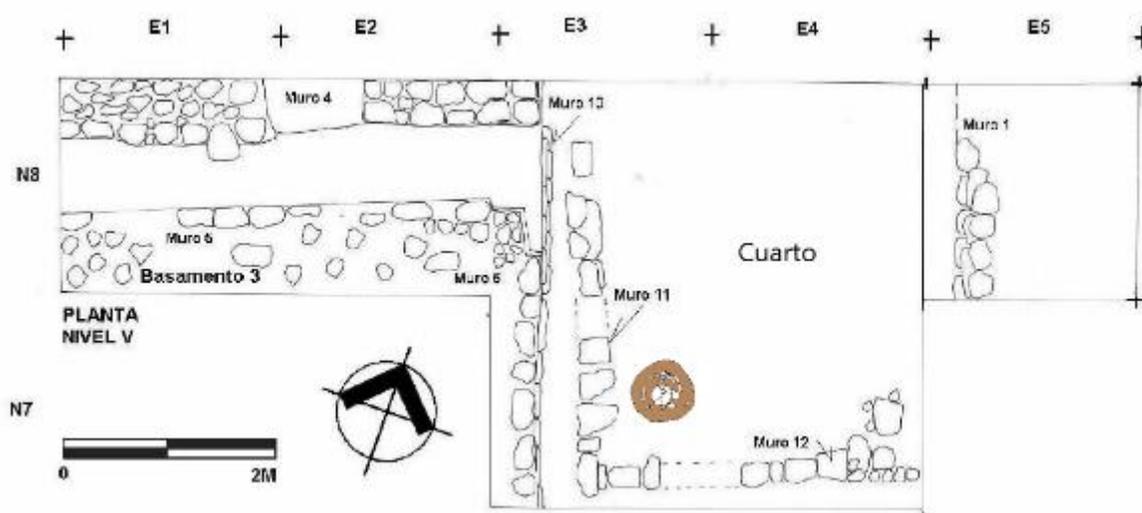


Figura 5.3. Contexto arqueológico del entierro 65: dibujo de planta de la cala 2 con la localización del entierro resaltada en café. Imagen modificada de Chávez y Vélez (2008)

Se trata de un entierro directo, primario e individual en posición sedente orientado cefalocaudal y facialmente hacia el norte (figura 5.4). Es importante mencionar que no cuenta con ningún objeto asociado que pueda ser identificado como parte de su ajuar funerario.

El sitio de inhumación es similar a lo reportado para los demás individuos del frente 7 y de la unidad de rescate 8: debajo del piso de los cuartos de las unidades habitacionales. No obstante, la mayoría de los infantes depositados en el frente 7 se encuentran posicionados en decúbito lateral flexionado y cuentan con artefactos o esqueletos de guajolote asociados.

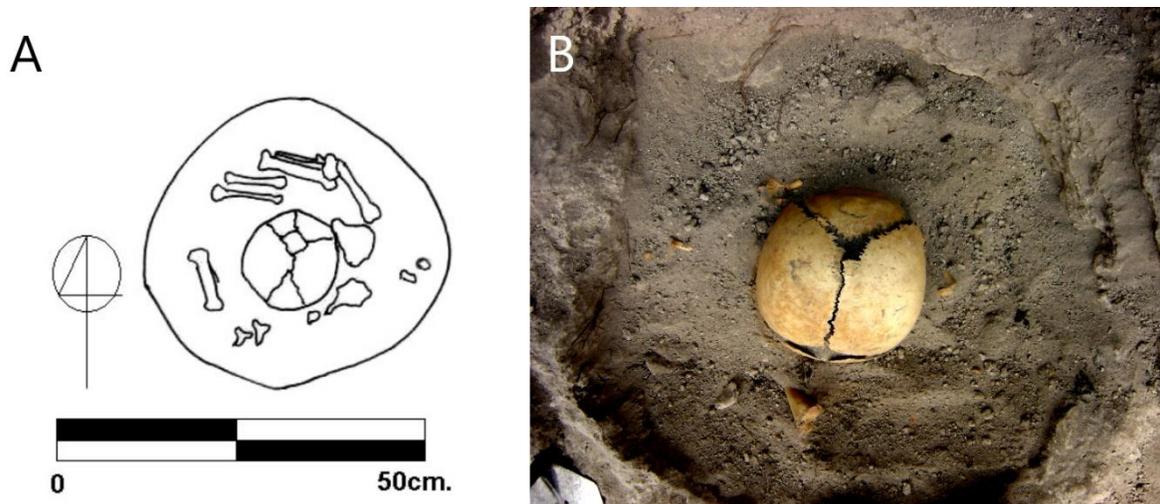


Figura 5.4. Dibujo de planta (A) y fotografía general (B) del entierro 65. Imágenes tomadas de Chávez y Vélez (2008).

### **Diagnóstico paleopatológico**

#### *Descripción macroscópica*

En la bóveda craneal se observan los siguientes cambios: foco de macroporosidad y vascularización en la escama del frontal izquierdo; área de macroporosidad en la tabla externa de la escama del occipital; hiperostosis porótica; criba orbitaria; microporosidad endocraneal en la escama de los frontales y del occipital, en el peñasco de los temporales y en las alas mayores y menores del esfenoides; microporosidad ectocraneal en la escama del occipital y de los temporales; microporosidad y presencia de un surco anormal en la parte anterior de la porción basilar del occipital; impresiones vasculares marcadas e impresiones dactilares con formación anormal de hueso poroso compacto en la parte endocraneal de los parietales y del occipital; formación de hueso poroso tejido en la esquina posteroinferior del parietal derecho (figura 5.5).

En los huesos de la región facial se pueden ver las siguientes lesiones: microporosidad en la apófisis frontal de los maxilares; macroporosidad en las paredes de la cavidad nasal, en el paladar (parte superior e inferior), en los alvéolos y en los senos paranasales de ambos maxilares.

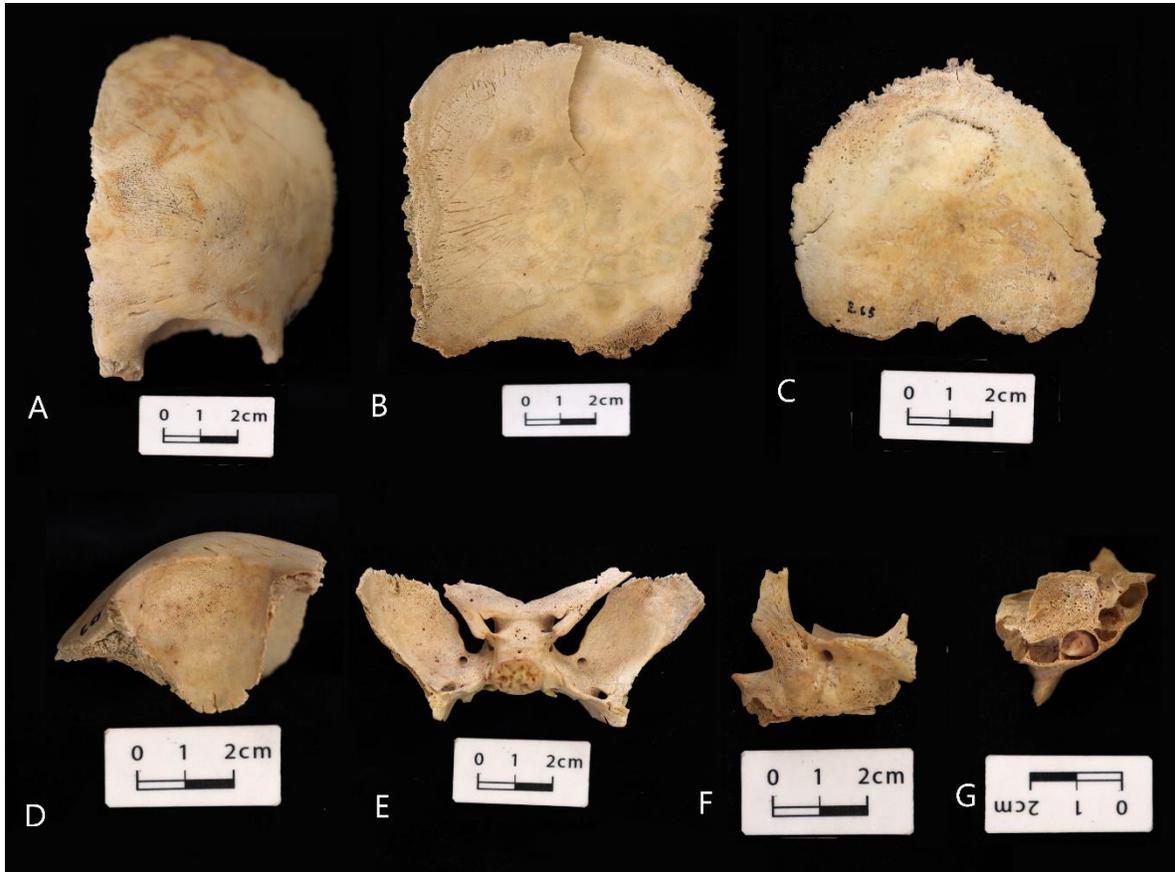


Figura 5.5. Lesiones patológicas en el cráneo del entierro 65: porosidad y vascularización en la escama del frontal izquierdo (A), lesiones endocraneales en el parietal derecho (B), porosidad en la escama del occipital (C), porosidad en el techo de la órbita derecha (D), porosidad en el esfenoides (E), porosidad en la maxila, vista anterior (F) e inferior (G). Fotografías propias.

En la caja torácica hay periostosis en la cara externa de las costillas (de la cuarta a la doceava) en el tercio medio y distal del cuerpo; así como en el extremo esternal en las costillas primera, segunda y tercera del lado izquierdo. Asimismo, en la columna vertebral se observa microporosidad anormal en los siguientes sitios: carilla articular superior derecha de C6; porción inferior de los pedículos y debajo de las carillas articulares superiores en algunas vértebras torácicas. A su vez, en la parte superior de la lámina derecha de S2 hay un pequeño foco de destrucción lítica (figura 5.6).



Figura 5.6. Lesión lítica en la lámina derecha de S2. Fotografía propia.



Figura 5.7. Lesiones patológicas en los huesos largos del entierro 65: en vista anterior (A) y posterior (B). Fotografías propias

En el esqueleto apendicular se observa microporosidad anormal en el tercio distal (parte superior) de la clavícula derecha; en el tercio medio y distal de la clavícula izquierda; en la

fosa supraespinosa de ambas escápulas; en la diáfisis de los metatarsos de los pies. En ambos coxales hay periostosis.

Las lesiones más severas se encuentran en los huesos largos, como periostosis y engrosamiento en la diáfisis en el tercio distal del húmero izquierdo; en el tercio medio y distal de ambos radios; en el tercio distal de la ulna derecha; en el medio distal de ambos fémures; y en la totalidad de las tibias y las fíbulas. Estos cambios se acompañan de porosidad y agrandamiento de los forámenes nutricios (figura 5.7). Además, en la articulación de ambos codos se observa la formación de rebordes óseos, esto ocurre en el extremo distal del húmero izquierdo y en el extremo proximal de ambas ulnas.

#### *Análisis radiológico*

Este consistió en tomar radiografías de los elementos óseos que mostraban lesiones. En la bóveda craneal se observó lo siguiente: un área de menor densidad en el frontal izquierdo correspondiente a una lesión radiolítica; impresiones dactilares marcadas en los parietales; una lesión radiolítica confinada sin anillo de hueso esclerótico (lesión activa) en la escama del occipital (figura 5.8). Estas lesiones son visibles macroscópicamente. En el esfenoides, la mandíbula, los temporales y los maxilares no se encontró ninguna alteración radiológica.

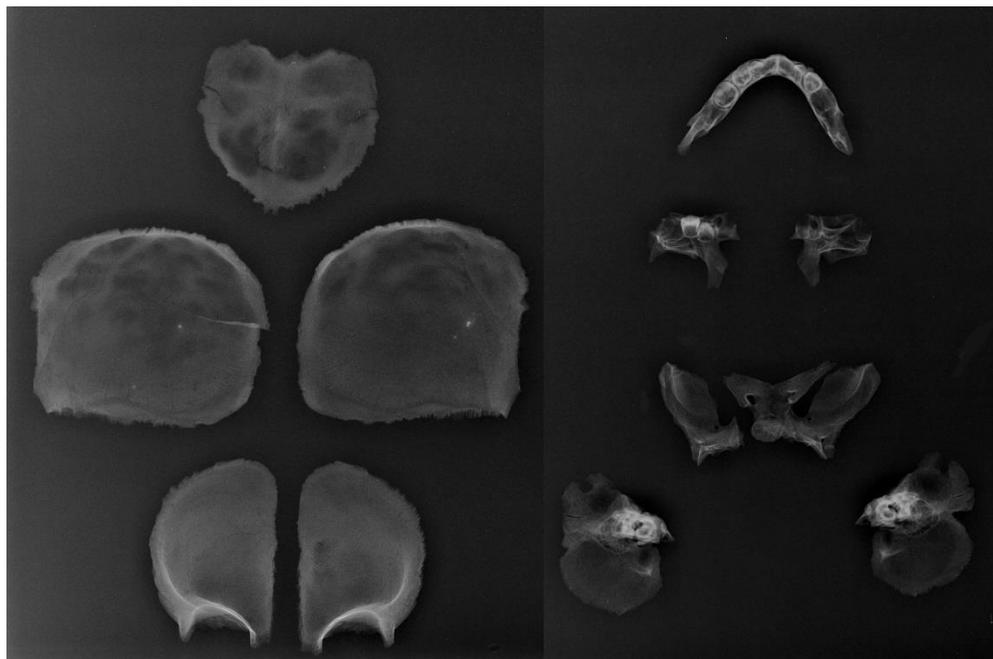


Figura 5.8. Imágenes radiológicas del cráneo del entierro 65. Imágenes propias



Figura 5.9. Imágenes radiológicas de las clavículas, el esternón y los huesos de las manos y pies del entierro 65. Imágenes propias

En la radiografía de las costillas no se observan alteraciones, lo mismo que en la mayoría de los huesos de manos y pies (figura 5.9). Sin embargo, en la quinta falange proximal de la mano derecha hay un aumento en la densidad del hueso, lo cual sugiere osteomielitis. Ahora bien, en las radiografías de los huesos largos se presentan múltiples alteraciones (figura 5.10):

- Húmero derecho: ligera osteomielitis.
- Húmero izquierdo: ligera osteomielitis, periostosis en el tercio distal; reborde óseo en extremo distal.
- Ulna derecha: periostosis en los tercios proximal y distal; osteomielitis.
- Ulna izquierda: periostosis; osteomielitis en el extremo proximal.
- Radio derecho: periostosis; osteomielitis; línea de Harris en extremo distal; lesión lítica circunscrita con anillo de hueso esclerótico en tercio medio.
- Radio izquierdo: periostosis en los tercios medio y distal; osteomielitis en el tercio medio; línea de Harris en extremo distal; lesión lítica circunscrita rodeada de un anillo de hueso esclerótico en tercio medio.
- Fémur derecho: periostosis en el medio distal; osteomielitis.
- Fémur izquierdo: periostosis en el medio distal de la diáfisis; línea radiodensa en el extremo distal; osteomielitis.

- Tibia derecha: periostosis; lesión radiolítica circunscrita con anillo de hueso esclerótico en el medio distal; osteomielitis.
- Tibia izquierda: periostosis; osteomielitis; lesión radiolítica circunscrita sin anillo esclerótico en el tercio medio.
- Fíbula derecha: periostosis; osteomielitis en el tercio medio.
- Fíbula izquierda: periostosis; osteomielitis en el tercio medio y distal.



Figura 5.10. Imágenes radiológicas de los huesos largos del entierro 65. Imágenes propias.

### *Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas*

En la figura 5.11 se mapea la distribución de las lesiones patológicas en el entierro 65. La mayor parte del esqueleto está afectado, tanto el esqueleto axial como el apendicular; lo cual indica un patrón de alteraciones sistémico. Cabe resaltar que las lesiones más marcadas están en los huesos largos de las extremidades, y en su mayoría son bilaterales y simétricas.

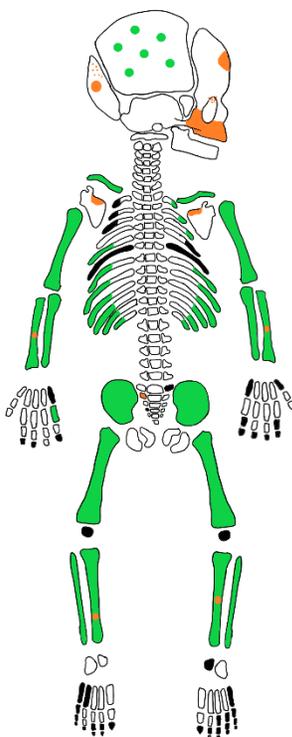


Figura 5.11. Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas en el entierro 65: en verde se registran las lesiones proliferativas, en naranja las líticas y en negro los elementos óseos ausentes.

Elaboración propia.

### *Diagnóstico diferencial*

Se identificaron ocho posibles enfermedades que coinciden con las alteraciones observadas: sífilis congénita, tuberculosis, osteomielitis piógena, escorbuto, anemia, raquitismo, leucemia e hiperostosis cortical infantil (HCI). En la tabla 5.2 se resumen los signos patológicos que pudieron ser identificados, así como aquellos que no lo fueron. Del mismo modo, se indica si dichas alteraciones se presentan o no en las enfermedades que se

consideran para el diagnóstico diferencial. Posteriormente, se discutirá si estas son consistentes o no con lo observado.

	Lesiones endocraneales	Porosidad en bóveda craneal	Cribraria orbitaria	Porosidad en maxilares	Porosidad en escápula	Periostosis en costillas	Cavitación y colapso vertebral	Periostosis en huesos largos	Osteomielitis en huesos largos	Deformación de huesos largos	Focos líticos	Línea radiodensa en metafisis	Osteocondritis
Entierro 65	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
Sífilis Con.	X					X		X	X		X	X	X
Tuberculosis						X	X		X		X	X	X
Osteomielitis									X				X
Escorbuto		X	X	X	X			X				X	
Raquitismo		X	X							X			
Anemia		X	X										
Leucemia								X			X		
HCI								X		X			

Tabla 5.2. Enfermedades consideradas para el diagnóstico diferencial y signos patológicos observados y no observados en el entierro 65.

En primer lugar, las lesiones proliferativas masivas que se observan en los huesos largos del entierro 65 podrían ser típicas de la hiperostosis cortical que se presenta en la hiperostosis cortical infantil (HCI). No obstante, en el entierro 65 también se presenta osteomielitis y espolones en la epífisis de ulnas y húmero. Ambas son alteraciones que no son consistentes con la HCI (Lewis & Gowland, 2009). Además, en la HCI es frecuente que también se afecten las costillas, las clavículas y la mandíbula; lo cual no sucede en el entierro 65, donde las alteraciones en estos huesos son menores.

En segundo lugar, la leucemia podría ser la enfermedad causante de la periostosis en los huesos largos y los focos de destrucción que se observan en las tibias y en S2; pues ambas

son lesiones altamente consistentes con este padecimiento. Sin embargo, la periostosis en la leucemia no es tan masiva. Además, las lesiones endocraneales, la osteomielitis, la porosidad en diversos sitios y otras alteraciones que se observan en el entierro 65 no son consistentes con la leucemia (Klaus, 2016).

En tercer lugar, el raquitismo produce lesiones porosas consistentes con lo observado en el cráneo. Sin embargo, en el entierro 65 no hay otras lesiones que sean típicas o diagnósticas del raquitismo, tal como: ensanchamiento en forma de copa de los extremos de las costillas y los huesos largos, irregularidad en los platos de crecimiento y deformación de los huesos largos o la mandíbula (Lewis, 2018c).

En cuarto lugar, la anemia también produce lesiones porosas que son consistentes con lo observado en el techo de las órbitas y en la bóveda craneal. No obstante, la anemia no podría ser la responsable de la periostosis, la osteomielitis, las lesiones endocraneales o los focos líticos. Aun así, es importante considerar que la anemia podría estar asociada al padecimiento de otra enfermedad, por lo que no se descarta su presencia (Lewis, 2018c).

En quinto lugar, la osteomielitis piógena produce algunas alteraciones altamente consistentes con lo observado en el entierro 65, en específico, la osteocondritis y la osteomielitis en los huesos largos. Sin embargo, las lesiones endocraneales, la porosidad en el cráneo y la escápula y la periostosis en las costillas no son consistentes con este padecimiento (Roberts & Buikstra, 2019). Por lo cual descartamos esta infección como posible diagnóstico.

En sexto lugar, la tuberculosis podría ser la causante de varias de las alteraciones que se observan, tal como la osteomielitis, los focos líticos, la línea radiodensa en la metáfisis del fémur izquierdo y la periostosis de las costillas; todas estas alteraciones son consistentes con esta infección. No obstante, la tuberculosis tiene una predilección por el esqueleto axial y suele generar lesiones destructivas más que proliferativas; lo cual no sucede en el entierro 65, donde predominan las proliferativas y hay afectación en el esqueleto apendicular. Además, la tuberculosis no podría ser responsable de las lesiones endocraneales ni de la porosidad en el cráneo (Resnick & Kransdorf, 2004; Roberts & Buikstra, 2003). Por lo anterior, es poco probable que la tuberculosis afectara al entierro 65.

En séptimo lugar, el escorbuto puede generar alteraciones sistémicas consistentes con lo observado, tal como la porosidad en el techo de la órbita y en la bóveda craneal y la línea radiodensa en el fémur izquierdo. Además, la porosidad en la fosa supraespinosa de la escápula y en la maxila son típicos del escorbuto. En cambio, la periostosis masiva, la osteomielitis y las lesiones líticas no son consistentes con este padecimiento. Aun así, diversos autores han reportado que el escorbuto puede coexistir con otros padecimientos (Klaus, 2015; Lewis, 2018c); sobre todo si se trata de alguna infección crónica que pueda generar perturbaciones nutricionales, tal como las treponematosi o la tuberculosis.

En octavo lugar, la sífilis congénita es consistente con varias de las alteraciones observadas, tales como las lesiones endocraneales y la periostosis en las costillas. Asimismo, la osteomielitis, la osteocondritis, la línea radiodensa en el fémur y las lesiones líticas son altamente consistentes con este padecimiento. Además, la periostosis masiva en los huesos largos es típica de esta enfermedad. A su vez, el patrón de distribución de las lesiones producido por la sífilis congénita es consistente con el que presenta el entierro 65 (Lewis, 2018b; Resnick, 2002; Roberts & Buikstra, 2019).

#### *Definición del diagnóstico más probable*

Tomando en cuenta lo discutido anteriormente, se puede descartar que el raquitismo, la hiperostosis cortical infantil, la leucemia, la osteomielitis piógena y la tuberculosis sean las responsables de las lesiones observadas en el entierro 65. En cambio, es probable que la anemia o el escorbuto sean los responsables de las lesiones porosas en el cráneo, la maxila y la escápula. Mientras que la sífilis congénita podría ser la causante de las lesiones endocraneales, los focos líticos y las alteraciones proliferativas en el esqueleto apendicular. Por lo tanto, se sostiene que el entierro 65 probablemente padeció treponematosi congénita en coexistencia con escorbuto, mientras que la anemia pudo ser un síntoma de la infección y producir algunas lesiones. De acuerdo con la propuesta de Harper y colaboradores (2011) este caso tiene un puntaje de 1-2, pues no se observan algunas de las lesiones típicas de la treponematosi congénita.

## Caso de estudio: Entierro 136

### Descripción del esqueleto

#### *Perfil biológico*

El esqueleto del entierro 136 es de una mujer adulta, acorde a la morfología de la pelvis y a los procesos degenerativos de la carilla auricular y la sínfisis púbica, murió aproximadamente a la edad de 30 a 35 años. Para estimar su estatura se utilizó la longitud máxima del húmero izquierdo, la cual es de 27.6 cm; tras aplicar la fórmula de Del Ángel y Cisneros (2004) se obtuvo una estatura aproximada de 147 cm. Debido al estado de conservación del entierro no fue posible distinguir si presenta algún tipo de modelado cefálico. En cambio, en las piezas dentales presentes no se observa ningún indicio de limado dental.

#### *Patología dental*

En la dentadura del entierro 136 se registran algunas patologías, tales como caries, hipercementosis, cálculo dental, pérdida dental *ante mortem*, resorción alveolar y desgaste dental en la cara oclusal (figura 5.12 y 5.13).

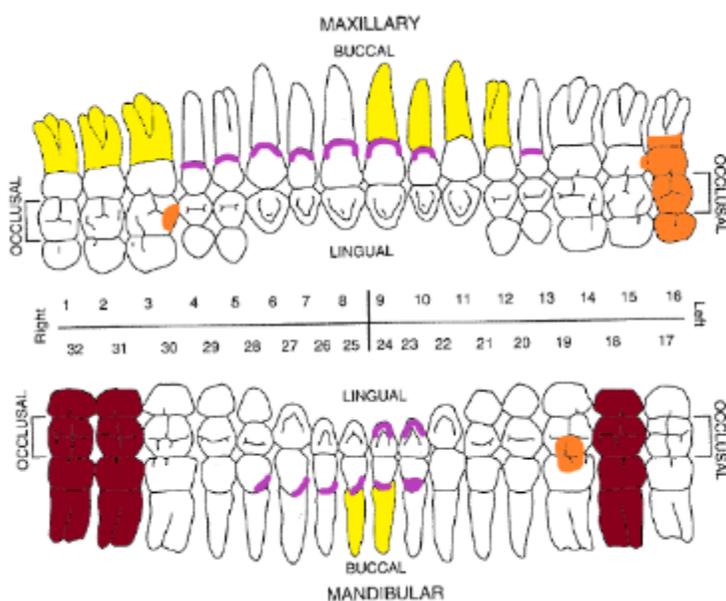


Figura 5.12. Cédula de patología dental del entierro 136: caries en naranja, cálculo en morado, hipercementosis en amarillo, pérdida dental *ante mortem* en rojo oscuro, hipoplasias del esmalte en rojo claro. Elaboración propia

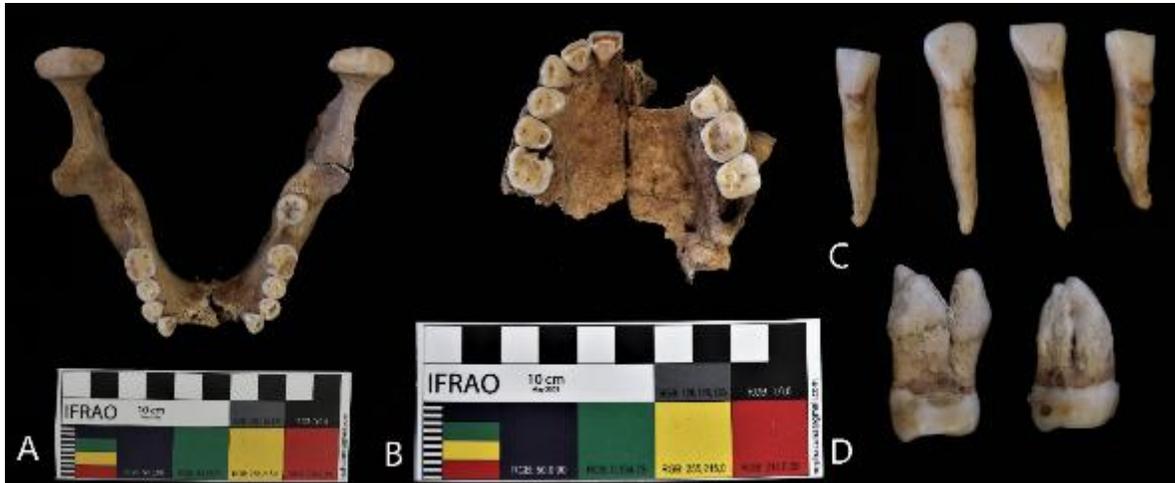


Figura 5.13. Patologías dentales observadas en el entierro 136: arcada inferior en vista oclusal (A), arcada superior en vista oclusal (B), acercamiento a los incisivos inferiores en vista lingual (C) y al segundo y tercer molar derechos en vista mesial (D). Fotografías propias

#### *Artrosis y marcadores de actividad*

En lo que respecta a los procesos degenerativos en las articulaciones, se observan numerosos cambios. En los cóndilos del occipital hay una ligera labiación. En la columna vertebral hay labiación ligera en las carillas articulares de las vértebras torácicas, osteofitosis entre T9 y T10, formación de una ligera excrescencia ósea en forma de abultamiento en la parte anterior del cuerpo entre T4 y T9. En la cabeza de la 10ª costilla izquierda y de la 9ª y 10ª derechas se observa una ligera labiación (figura 5.14).

En ambas clavículas hay macroporosidad en la carilla articular para el esternón y para el acromion. Con base en lo observado, se propone que el individuo padecía osteoartritis inicial multifocal, las articulaciones más afectadas eran las de la columna vertebral y la cintura escapular.

Se registraron los siguientes cambios degenerativos usados como marcadores de actividad: ligero aplanamiento en la parte anterior del cuerpo en las últimas vértebras torácicas y en todas las lumbares (figura 5.14D); excrescencia ósea anormal en la articulación sacroilíaca izquierda del coxal, lo que forma una faceta accesoria (5.14E). Ambos cambios están asociados a la acción de cargar pesos pesados en la espalda (Kenneth, 1989; Medrano Enríquez, 2006). Asimismo, en la cara superior de la parte distal de los metatarso 1º, 2º y 4º

se registran facetas articulares accesorias, una lesión asociada a la posición de acuellamiento (Ubelaker, 2007).



Figura 5.14. Cambios degenerativos en el esqueleto del entierro 136: osteofitosis y degeneración del anillo vertebral en la cara inferior de T9 (A), porosidad en el extremo proximal (B) y distal (C) de la clavícula derecha, aplanamiento del cuerpo vertebral en T12 (D), faceta accesoría en carilla auricular del coxal izquierdo (E). Fotografías propias

#### *Estado de conservación y alteraciones tafonómicas*

El estado de conservación del entierro es muy variable, hay numerosos huesos completos y en un buen estado de conservación, tal como las vértebras o las clavículas. Mientras que otros huesos, tal como las tibias o el cráneo se encuentran completamente fragmentados (anexo 2). Por su parte, las principales alteraciones tafonómicas que se observan son las roturas y la erosión *post mortem*, las cuales parecen haber sucedido en hueso seco.

#### **Características mortuorias**

Este entierro fue excavado en la cala de aproximación 1 del frente de excavación 6. Durante dicha intervención se registraron los restos arquitectónicos de una unidad habitacional del Epiclásico, debajo de los cuales se encontraron tres muros del periodo Preclásico tardío. Los arqueólogos proponen que dichos muros formaban terrazas y que estas fueron construidas para contener los deslaves del cerro. El entierro fue recuperado al oeste de dichos muros (figura 5.15).

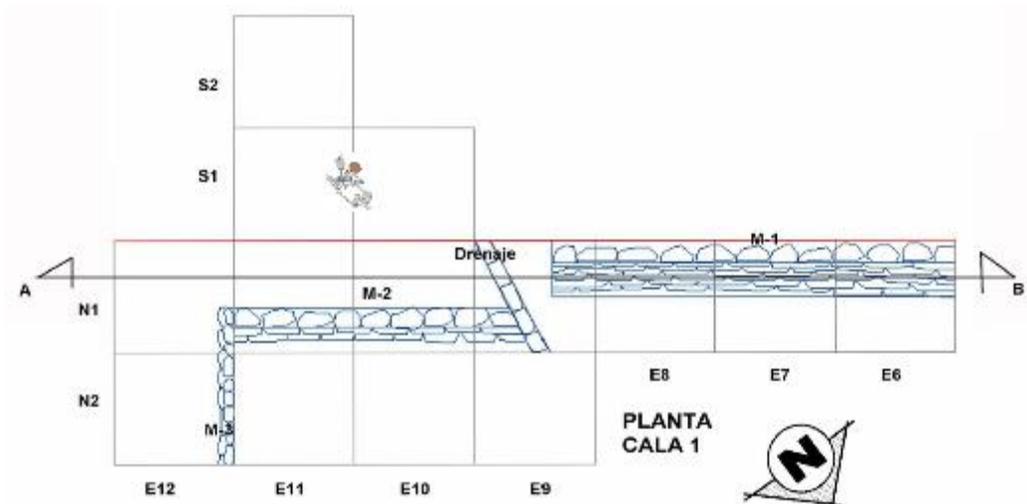


Figura 5.15. Contexto arqueológico del entierro 136: dibujo de planta de la cala 1 del frente 6 con la localización del entierro resaltada en gris. Imagen modificada de Chávez y Vélez (2008)

Se trata de un entierro directo, primario e individual en posición decúbito ventral flexionado, cuya orientación cefalocaudal es de sur a norte, mientras que su orientación facial es hacia nadir (figura 5.16). En asociación al individuo se encontró in situ un cajete trípode, una orejera sólida y una navajilla de obsidiana; además, en el laboratorio se identificaron siete fragmentos de cerámica, fragmentos de basalto y de riolita, huesos de fauna no identificados y huesos de humano: huesos de pie y de mano, costillas y vértebras (figura 5.17).

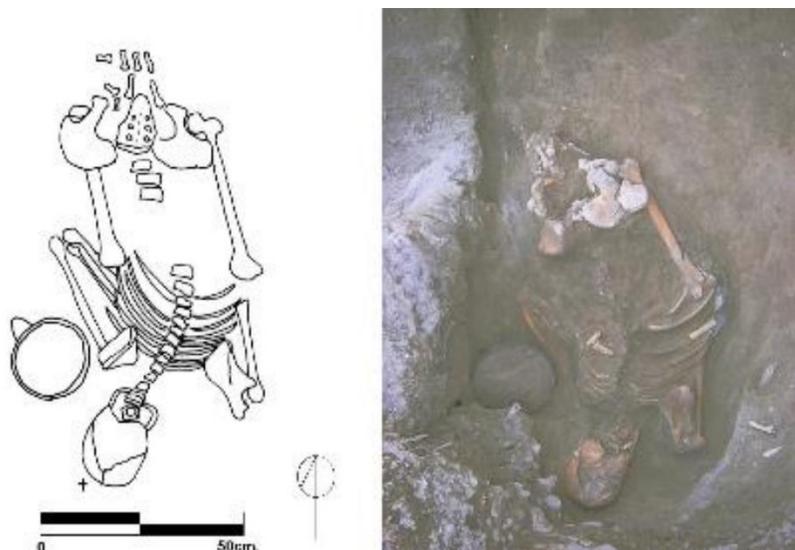


Figura 5.16. Dibujo de planta y fotografía general del entierro 136. Imágenes tomadas de Chávez y Vélez (2008)



Figura 5.17. Objetos asociados al entierro 136: cajete trípode (A y B), orejera sólida (C) y navajilla de obsidiana (D). Imágenes tomadas de Chávez y Vélez (2008)

Este entierro se encontró debajo de un apisonado de lodo pero no se identificaron otros elementos que indiquen su asociación con unidades habitacionales.

### **Diagnóstico paleopatológico**

#### *Descripción macroscópica*

En el entierro 136 se pueden observar numerosas lesiones de origen patológico. Sin embargo, el mal estado de conservación de algunos elementos óseos ha contribuido a la destrucción de algunas de ellas y limita el diagnóstico.

En la bóveda craneal se identificaron las siguientes alteraciones: área de microporosidad en la región superior a los meatos auditivos externos en ambos temporales; engrosamiento focal del diploe, adelgazamiento de las tablas interna y externa, hiperostosis porótica en los parietales y el frontal, cercano a la región de bregma (figura 5.18). Mientras tanto, en los maxilares se observó periostosis en la parte inferior de la cavidad nasal (lo cual podría corresponder a una etapa temprana de la lesión gangosa), en el seno paranasal izquierdo (consistente con un caso de sinusitis) y en la región superior al alveolo del tercer molar superior izquierdo. En el esqueleto axial se identificó la ausencia de fusión entre la vértebra S1 y S2. Por su parte, en la cara externa del cuerpo de las siguientes costillas se presenta periostosis: 8ª, 9ª y 10ª costillas derechas; 7ª, 8ª, 9ª y 10ª costillas izquierdas.



Figura 5.18. Lesiones patológicas en el esqueleto axial del entierro 136: hiperostosis porótica (A), engrosamiento del diploee en el frontal (B), periostosis en la cavidad nasal (C) y en el seno nasal derecho (D), periostosis en el cuerpo de costilla (E). Fotografías propias

En ambas clavículas hay periostosis: en la clavícula derecha se ve involucrado el tercio medio, el cual tiene un ligero engrosamiento, sobre todo en su vista superior; mientras que en la izquierda se ven afectados el tercio medio y el distal, también en su vista superior (figura 5.19). En la diáfisis de ambos húmeros y en el cuello del izquierdo hay periostosis.

A su vez, en la diáfisis de ambas ulnas y en la del radio derecho se observan amplias áreas de periostosis; en el tercio distal de la ulna derecha la proliferación ósea comienza a formar un nódulo de engrosamiento. También hay periostosis en la porción distal de la diáfisis del 2º metacarpo derecho y en la totalidad de la diáfisis del 4to metacarpo izquierdo; en este último, dicha proliferación provoca el engrosamiento del hueso (figura 5.20).



Figura 5.19. Lesiones patológicas en las clavículas del entierro 136: vista superior de la clavícula derecha (A) e izquierda (B). Fotografías propias

En ambas carillas auriculares se presenta un agujero anormal cuyos bordes son lisos pero irregulares en el lado izquierdo e irregulares y afilados en el derecho (figura 5.19E). Del mismo modo, el borde de la sínfisis púbica es irregular y presenta erosión *ante mortem*.

El fémur izquierdo presenta un foco de macroporosidad anormal en el cuello, así como periostosis en la porción anterior del tercio distal de la diáfisis. Asimismo, en la totalidad de la diáfisis de ambos fémures se observa periostosis. Como se mencionó anteriormente, las tibias del entierro se encuentra completamente fragmentadas. Sin embargo, en numerosos fragmentos de la diáfisis de estas se hay periostosis y osteomielitis (figura 5.21).

Además, en ambas fíbulas también hay periostosis y engrosamiento. Del mismo modo, en un fragmento de la diáfisis se puede distinguir osteomielitis y un pequeño foco de destrucción que perfora la corteza original de la diáfisis y cuyos bordes son remodelados. Finalmente, en la diáfisis del 3° metatarso izquierdo hay periostosis.



Figura 5.20. Lesiones patológicas en los huesos largos de las extremidades superiores del entierro 136: ulna derecha en vista medial (A), radio derecho en vista anterior (B), 4tos metacarpos en vista medial (C) y 2dos metacarpos en vista anterior (D). Fotografías propias



Figura 5.21. Lesiones patológicas en los huesos largos de las extremidades inferiores del entierro 136: fémur izquierdo en vista anterior (A), fíbula izquierda en vista lateral (B) y posterior (C), fragmento del interior del tercio distal de la fíbula izquierda (D). Fotografías propias

### *Análisis radiológico*

En el caso del entierro 136, se radiografiaron aquellos elementos óseos que mostraron alguna de las lesiones antes descritas. En el cráneo, se tomó radiografía de aquellos fragmentos que presentaban expansión del diploe, en los que se observaron múltiples lesiones radiolíticas de pequeño tamaño, lo cual representa los espacios vacíos que quedan por el aumento de tejido

trabecular. Por su parte, en los dientes se puede distinguir el aumento del tamaño de las raíces por la hiper cementosis (figura 5.22).



Figura 5.22. Imágenes radiológicas del cráneo y los dientes del entierro 136. Imágenes propias

En las clavículas se puede ver la periostosis, la cual genera pequeñas expansiones. Además, en la clavícula derecha hay osteomielitis; en el tercio medio de dicho hueso también hay dos lesiones líticas con los bordes definidos que afectan al interior de la clavícula (figura 5.23). En los húmeros no se detectaron lesiones radiológicas, pero en las ulnas y el radio derecho sí se puede identificar periostosis. Del mismo modo, en el 4º metacarpo izquierdo se puede distinguir la periostosis que produce la expansión de la parte posterior de la diáfisis (figura 5.24).



Figura 5.23. Imágenes radiológicas de las clavículas, radios, ulnas y húmeros del entierro 136.

Imágenes propias



Figura 5.24. Imágenes radiológicas de las manos y pies del entierro 136. Imágenes propias

En los fémures y en los huesos de los pies no se distinguen lesiones radiológicas, mientras que en las fíbulas se pueden observar numerosas lesiones líticas, además de periostosis (figura 5.25). En la fíbula izquierda hay dos lesiones líticas en el tercio proximal y una más en el tercio distal, ninguna de ellas posee un anillo de esclerosis, se limitan al interior del hueso y se corresponden con aquellas áreas de periostosis que producen pequeños nódulos. Asimismo, en la fíbula derecha hay una lesión lítica en el tercio medio con un anillo de esclerosis.



Figura 5.25. Imágenes radiológicas de los huesos largos de la extremidades inferiores del entierro 136. Imágenes propias

### *Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas*

En la figura 5.26 se han mapeado las lesiones patológicas que se observan en el entierro 136. Las lesiones más comunes son las proliferativas, mientras que las lesiones líticas se limitan a pequeños focos de destrucción. Se puede observar que la mayoría de las alteraciones se concentran en el esqueleto apendicular, especialmente en los huesos tubulares. El patrón identificado para este caso es multifocal y los cambios tienden a ser bilaterales.

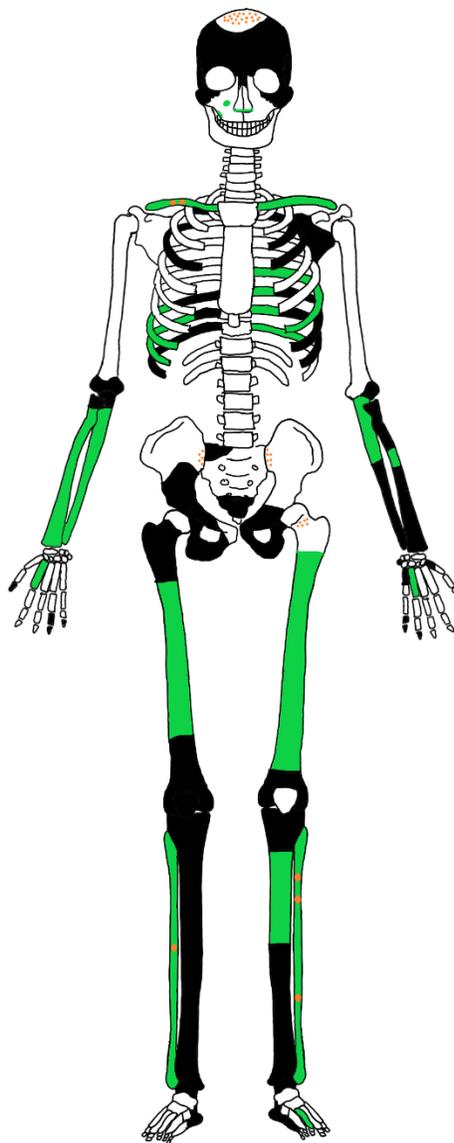


Figura 5.26. Mapeo de la distribución de la lesiones patológicas en el entierro 136: en verde se registran las lesiones proliferativas, en naranja las líticas y en negro los elementos óseos ausentes.

Elaboración propia

### Diagnóstico diferencial

Tomando en cuenta lo anterior, se identificaron seis posibles enfermedades que pudieron haber ocasionado las alteraciones observadas en el entierro 136: osteomielitis piógena aguda, treponematosi s adquirida, tuberculosis, micosis, escorbuto y anemia. En la tabla 5.3 se resumen los signos observados y no observados en el esqueleto que puedan permitir el diagnóstico entre dichas enfermedades.

	Hiperostosis porótica	Sinusitis	Porosidad en esfenoides	Lesiones en cavidad nasal	Periostosis en costillas	Periostosis en clavículas	Periostosis en huesos largos	Dactilitis	Engrosamientos nodulares	Osteomielitis en clavículas	Focos líticos	Cribriforme	Cavitación y colapso vertebral	Secuestros, e involucrum
Entierro 136	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Treponematosi s		X		X	X	X	X	X	X	X	X			
Tuberculosis		X		X	X			X			X		X	
Osteomielitis		X							X	X	X			X
Micosis		X									X			
Escorbuto			X	X			X							
Anemia	X											X		

Tabla 5.3. Enfermedades consideradas para el diagnóstico diferencial y signos patológicos observados y no observados en el entierro 136. Elaboración propia.

En primer lugar, las micosis en ocasiones podrían producir sinusitis, pero no es una lesión típica de estas. Asimismo, los focos de destrucción sí son típicos de las micosis; mas es común que aparezcan en zonas del hueso donde abunda el tejido trabecular, lo cual no es el caso en el entierro 136. Además, el patrón de lesiones bilaterales, proliferativas y con predilección por los huesos largos no corresponde con el patrón de las micosis (Grauer & Roberts, 2019).

En segundo lugar, el escorbuto en ocasiones produce lesiones porosas o periostosis en algunos sitios del esqueleto. Sin embargo, la extensión y la seriedad de la periostosis en el entierro 136 no son consistentes con el escorbuto. Además de que no se presenta ninguna otra lesión que sea típica del escorbuto en adultos, tal como la porosidad en la fosa supraespinosa de la escápula o el esfenoides (Brickley & Mays, 2019; H. Klaus, 2015).

En tercer lugar, la osteomielitis piógena en adultos puede producir la proliferación ósea en la cavidad medular, tal como la que se ve en las clavículas, las tibias y las fíbulas. Del mismo modo, puede generar lesiones líticas en forma de abscesos de Brodie o cloacas, lo cual es consistente con lo que se presenta en el entierro 136 (Lewis, 2018a; Roberts, 2019). Además, la osteomielitis piógena es una infección bacteriana, por lo que tiene la capacidad de afectar los senos paranasales y producir sinusitis (Riccomi et al., 2021). Sin embargo, la osteomielitis que se observó en el entierro 136 es muy limitada y no se observa ningún tipo de secuestro o la formación de un involucrum.

En cuarto lugar, la tuberculosis produce periostosis en las costillas, aunque esta suele ser mayor en su cara interna debido a la diseminación bacteriana desde los pulmones. Por su parte, las lesiones en la cavidad nasal, la dactilitis y los focos líticos sí son consistentes con las tuberculosis. Sin embargo, como ya se mencionó, en el entierro 136 los sitios más afectados son las extremidades, los cuales presentan lesiones proliferativas especialmente en la diáfisis de los huesos tubulares. Esto no corresponde con el patrón de lesiones de la tuberculosis, donde predomina la destrucción de los elementos óseos del esqueleto axial (como la cavitación y colapso vertebral) o las epífisis de los huesos largos (Aufderheide et al., 1998a; Blevins, 2021): los cuales no presentan lesiones destructivas en este caso.

En quinto lugar, la anemia pudo haber producido algunas de las lesiones del entierro 136. La criba femoral que se observa del lado izquierdo forma parte del síndrome criboso asociado a la anemia; al igual que la expansión del diploe acompañada del adelgazamiento de la tabla interna y externa y la porosidad ectocraneal. Ambas lesiones son típicas de la anemia, pero también podrían ser consecuencia de enfermedades respiratorias (Lewis, 2018c; O'Donnell et al., 2020; Walker et al., 2009). Por lo tanto, es probable que el entierro 136 padeciera de anemia durante su infancia y quizás hasta su adultez. Sin embargo, la anemia no es consistente con los demás cambios en el esqueleto.

En sexto lugar, las treponematosis adquiridas producen un patrón de lesiones consistente con el observado en el entierro 136. La periostosis en los huesos largos, en las costillas y en las clavículas son consistentes con estas enfermedades; así como la osteomielitis y los focos líticos, los cuales podrían ser el resultado de lesiones gomosas en el interior de los huesos. Asimismo, las lesiones en la cavidad nasal, la dactilitis y la sinusitis son consistentes con este diagnóstico (Aufderheide et al., 1998a; Hackett, 1976; Roberts & Buikstra, 2019). No obstante, cabe mencionar que en el entierro 136 no observamos los cambios patognómicos de las treponematosis, tal como *caries sicca*, tampoco cambios típicos como la expansión masiva de la diáfisis; esto podría deberse a que el individuo no se encontraba en una etapa tan tardía de la enfermedad.

#### *Definición del diagnóstico más probable*

Para el presente caso, descartamos del diagnóstico la tuberculosis, las micosis, la osteomielitis piógena y el escorbuto. En cambio, se propone que el entierro 136 padecía algún tipo de treponematosis en etapa secundaria o terciaria. Además, como en el caso del entierro 65, es probable que la anemia fuera una consecuencia de la treponematosis que haya coexistido o pudo ser anterior a esta en la vida del individuo. De acuerdo con la propuesta de Harper y colaboradores (2011) este caso obtiene un puntaje de 1, pues las lesiones no son tan marcadas.

### **Caso de estudio: Entierro 188**

#### **Descripción del esqueleto**

##### *Perfil biológico*

El entierro 188 corresponde a un niño de aproximadamente entre 10 y 12 años. La edad estimada a partir de la longitud de sus huesos largos es de entre 7 y 8 años de acuerdo con Maresch (1970) y de entre 9 y 10 años siguiendo a Ortega y Márquez. No obstante, acorde a AlQahtani y colaboradores (2010), la edad dental del individuo es de 11.5 años. También cabe mencionar que no se encuentra fusionada ninguna epífisis de los huesos largos, pero sí se ha fusionado la apófisis odontoides del axis, lo cual suele suceder a los 12 años (Scheuer y Black, 2000a).

Es notoria una discrepancia entre la edad estimada por brote dental y la estimada por la longitud de los huesos largos, sobre todo con la propuesta de Maresh (1970), esto podría deberse a diferencias poblacionales pero también al estado de salud que presenta este individuo. No es posible estimar el sexo del niño debido a la ausencia de elementos de dimorfismo sexual en su esqueleto.

Hueso largo	Longitud máxima (mm)	Maresh, 1970	Ortega y Márquez, 2021
Húmero izquierdo	221	8.5 años	10 años
Ulna izquierda	178	8 años	9 años
Radio izquierdo	161	8 años	9 años
Fémur izquierdo	300	7.5 años	9.5 años
Tibia izquierda	248	8 años	10 años
Fíbula izquierda	236	7 años	10 años

Tabla 5.4. Longitud máxima de los huesos largos y edad estimada con las propuestas de Maresh (1970) y Ortega y Márquez (2021) para el entierro 188

### *Modificaciones culturales*

El cráneo del entierro 188 presenta modelado cefálico del tipo tabular erecto plano lámbdico, ligeramente asimétrico siendo el parietal izquierdo más prominente (figura 5.27). No se distingue la presencia de constricción bipolar u horizontal. A su vez, no se observa limado dental en sus dientes.



Figura 5.27. Modelado cefálico en el cráneo del entierro 188. Fotografía propia

## Patología dental

En las piezas dentales del entierro 188 se presenta cálculo dental, así como hipoplasias del esmalte en los caninos e incisivos, indicando periodos de estrés fisiológico. Además, hay retracción alveolar, un ligero apiñamiento de las piezas dentales de la mandíbula, ligero desgaste dental en el incisivo lateral inferior y canino inferior izquierdos y marcado desgaste dental en el segundo molar inferior izquierdo deciduo, lo cual no sucede en el lado derecho. Aunado a ello, se observa un pequeño foco de porosidad en la superficie articular de la articulación temporomandibular del temporal izquierdo, lo cual podría ser el resultado de un mayor esfuerzo en la masticación del lado izquierdo (figura 5.28 y 5.29). No se observan otros procesos degenerativos, así que es posible afirmar que el entierro 188 no padecía osteoartritis.



Figura 5.28. Cédula de patología dental del entierro 188: caries en naranja, cálculo dental en morado, hipoplasias del esmalte en rojo. Elaboración propia

## Estado de conservación y alteraciones tafonómicas naturales

El estado de conservación del entierro es variable, hay huesos en buen estado de conservación pero otros que se encuentran fragmentados o presentan erosión *post mortem* (anexo 2). Cabe señalar que la curaduría inicial que recibieron algunos elementos óseos, tales como el cráneo,

fue inadecuada, pues pegaron mal los fragmentos y produjeron su deformación. Las principales pseudopatologías que tiene este entierro son erosión, roturas y una coloración oscura causada por el suelo en el que estuvo depositado.



Figura 5.29. Patologías dentales observadas en el entierro 188: arcada inferior en vista oclusal (A), mandíbula en vista anterior (B), acercamiento a los dientes de la hemiarcada superior derecha en vista lingual (C). Fotografías propias

### Características mortuorias

El entierro 188 fue recuperado de la excavación extensiva 1 de la unidad de rescate 8. En este sitio se encontraron los restos de un conjunto de unidades habitacionales del periodo Epiclásico construidas sobre los vestigios de otro conjunto de unidades habitacionales del Preclásico tardío, los cuales tuvieron numerosos momentos constructivos debido al relleno constante del suelo. El entierro se encontró entre los apisonados de lodo del Preclásico tardío, debajo de un muro y depositado dentro de una grieta natural (figura 5.30).

Se trata de un entierro directo, primario e individual en posición decúbito lateral izquierdo flexionado, orientado de forma cefalocaudal de norte a sur y con la cara hacia el oeste (figura 5.31). El individuo no presentó ningún tipo de objeto asociado.

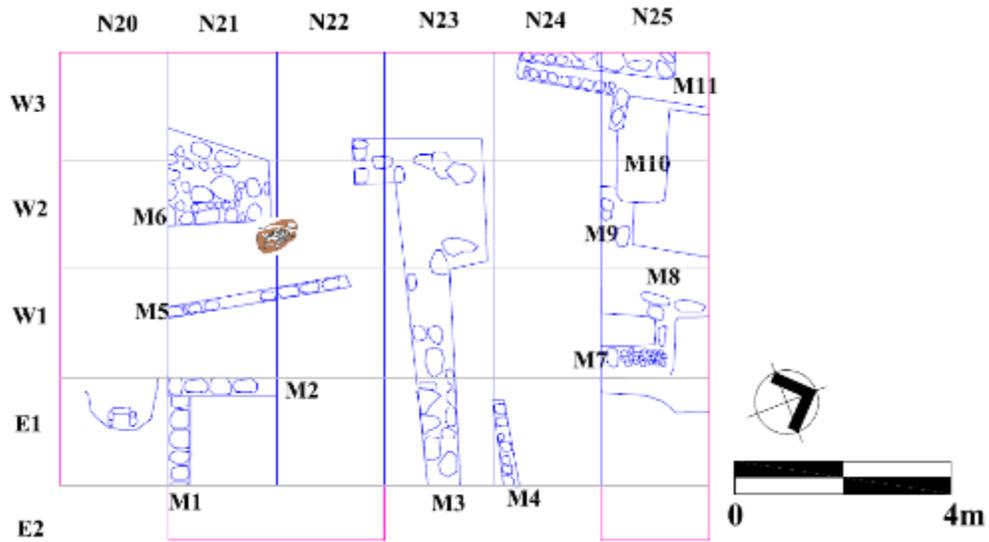


Figura 5.30. Contexto arqueológico de donde se recuperó el entierro 188: dibujo de planta de la extensiva 1 de la unidad de rescate 8 con la localización del entierro resaltada en café. Imagen modificada de Chávez y Vélez (2008).

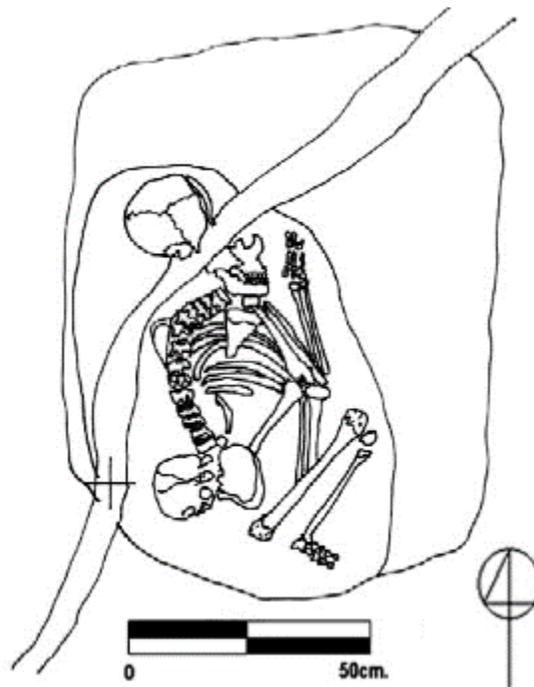


Figura 5.31. Dibujo de planta del entierro 188. Imagen tomada de García y Vélez (2008).

## Diagnóstico paleopatológico

### *Descripción macroscópica*

En el entierro 188 se observan una gran cantidad de lesiones patológicas. En la bóveda del cráneo hay hiperostosis porótica cerca de lambda. En los maxilares también hay macroporosidad en el paladar, en la parte inferior lateral de la apertura nasal y en la parte posterior de la arcada dental. Además, hay formación de hueso nuevo poroso en los senos maxilares. En ambos cornetes hay formación de hueso nuevo poroso lamelar (figura 5.37).

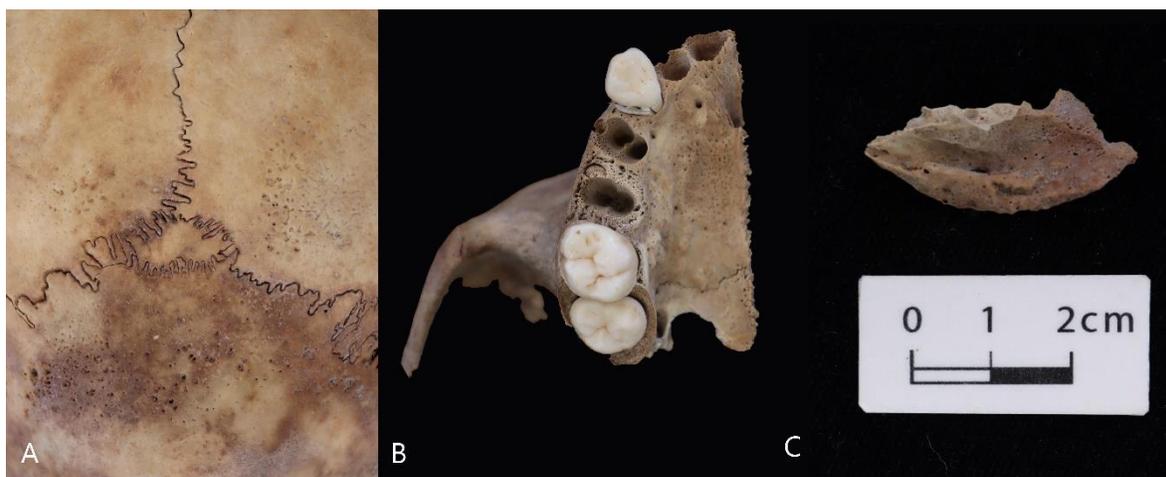


Figura 5.32. Lesiones patológicas en el cráneo del entierro 188: porosidad en la tabla externa del cráneo cerca de lambda (A), paladar derecho en vista inferior (B), cornete izquierdo (C).

Fotografías propias.

En las vértebras no se observan lesiones patológicas pero se puede distinguir hipervascularización en los cuerpos vertebrales de la región torácica y lumbar. En cambio, en la parte lateral inferior de ambas alas de S1 hay macroporosidad. En la cara externa del cuerpo de algunas costillas hay periostosis (figura 5.33).

En el esqueleto apendicular se observa periostosis en numerosos sitios: en la porción inferior de los tercios laterales de las clavículas; en la porción inferior del tercio medial de la clavícula izquierda; en la parte anterior del tercio distal del húmero izquierdo; en la cara posterior del tercio medio del radio derecho; en la porción lateral del tercio medio del radio izquierdo; en la cabeza y la parte posterior y lateral de la diáfisis de ambas ulnas; en la cara posterior de ambos iliacos cerca del acetábulo; en la tuberosidad de ambos isquiones; en la totalidad de

la diáfisis de ambas tibias y fémurs; en la parte medial, lateral e inferior de los calcáneos (figuras 5.34 y 5.35).

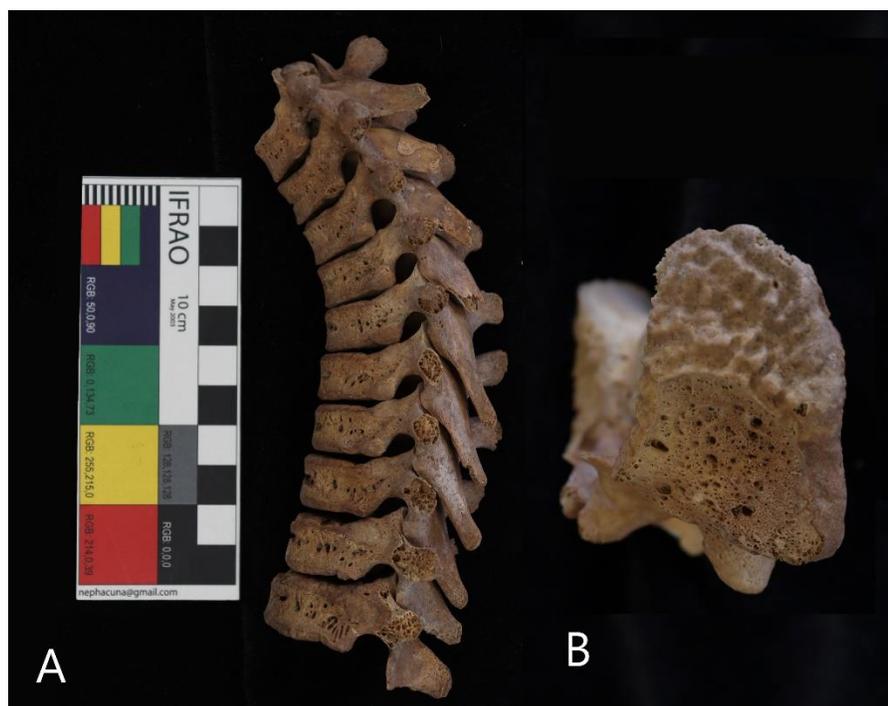


Figura 5.33. Lesiones patológicas en el esqueleto axial del entierro 188: hipervascularización en las vértebras torácicas (A), porosidad en la ala derecha de S1, vista lateral (B). Fotografías propias



Figura 5.34. Lesiones patológicas en las extremidades superiores del entierro 188: tercio proximal de la ulna izquierda en vista medial (A) y lateral (B), tercio distal del húmero izquierdo en vista anterior (C). Fotografías propias.



Figura 5.35. Lesiones patológicas en las extremidades inferiores del entierro 188: tibia izquierda en vista medial (A) y lateral (B), tuberosidad del isquion derecho (C), calcáneo izquierdo en vista medial (D). Fotografías propias

También hay periostosis en la fosa supraespinosa y periostosis en la base del acromion en ambas escápulas. En las inserciones del bíceps en el húmero y en el tubérculo de los radios hay macroporosidad. Hay criba humeral y criba femoral bilateral (figura 5.36). En la cara dorsal de la epífisis distal del primer metatarso derecho se observa un foco de porosidad anormal (figura 5.35). En las diáfisis de ambos fémures hay periostosis. Finalmente, la diáfisis de ambas tibias parecen tener un engrosamiento y redondeamiento de la cresta tibial anterior.

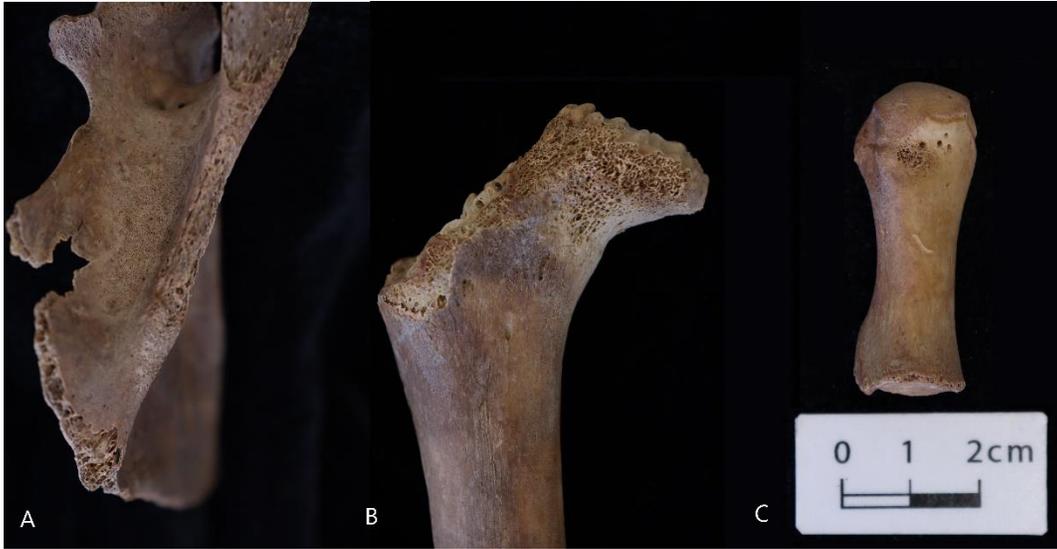


Figura 5.36. Lesiones porosas en el esqueleto poscranial del entierro 188: fosa supraespinosa de la escápula derecha en vista superior (A), tercio proximal del fémur derecho en vista anterior (B), primer metatarso derecho en vista dorsal (C). Fotografías propias

#### *Análisis radiológico*

En la radiografía del cráneo se observan pequeñas lesiones radiolíticas en la misma zona donde macroscópicamente se ve la hiperostosis porótica. En los maxilares y la mandíbula no se presenta ninguna otra lesión radiológica (figura 5.37); tampoco en el sacro.

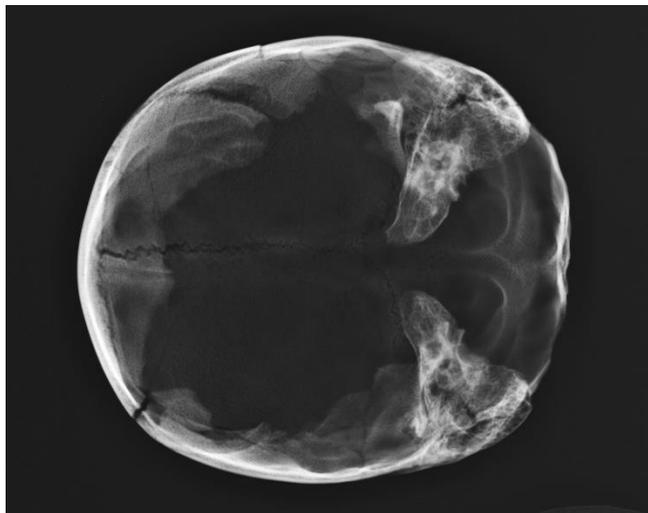


Figura 5.37. Imágenes radiológicas del cráneo del entierro 188. Fotografías propias

En los huesos de las extremidades superiores no se observan lesiones radiológicas, salvo un foco radiolítico en el cuello de ambos húmeros, lo cual podría corresponder con la criba humeral (figura 5.38). En los huesos de la pelvis y en los fémures no se presentan lesiones radiológicas. En cambio, la diáfisis de las fíbulas y tibias hay periostosis y engrosamiento cortical; lo cual es más marcado del lado izquierdo. Del mismo modo, se registra ligera osteomielitis en la tibia izquierda, la fíbula izquierda y el fémur derecho (figura 5.39). Por su parte, en la base del calcáneo izquierdo hay una línea radiodensa; en ambos astrágalos hay un aumento vascular; en la epífisis distal del primer metatarso izquierdo hay una posible lesión lítica. En el resto de los huesos de los pies no hay cambios (figura 5.40).



Figura 5.38. Imágenes radiológicas de los huesos largos de las extremidades superiores del entierro 188. Imágenes propias

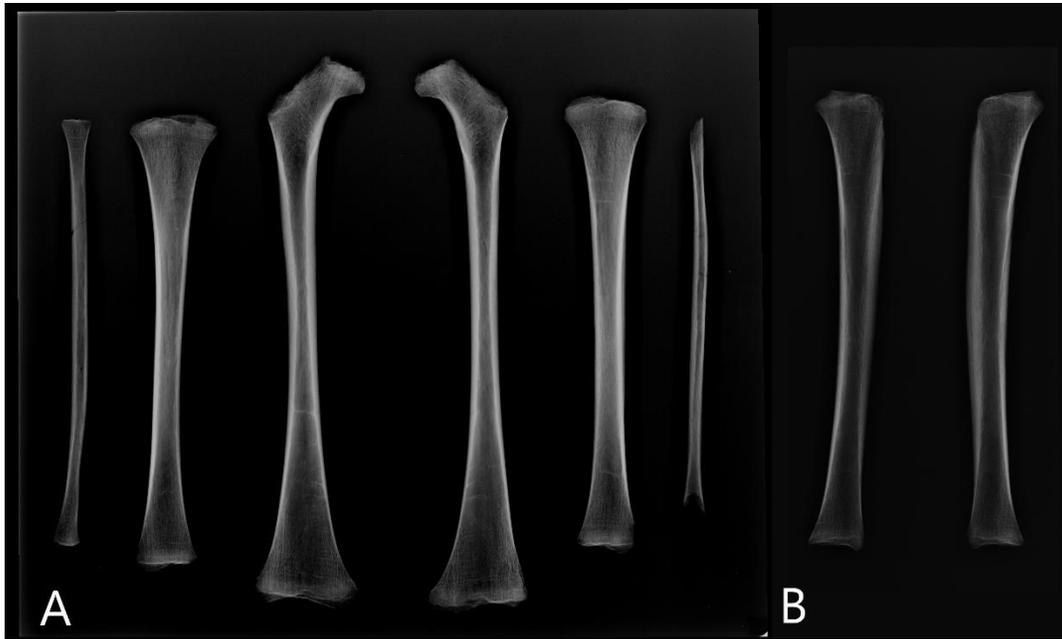


Figura 5.39. Imágenes radiológicas de los huesos de las extremidades inferiores del enterrero 188: en vista anterior (A), tibias en vista lateral (B). Imágenes propias

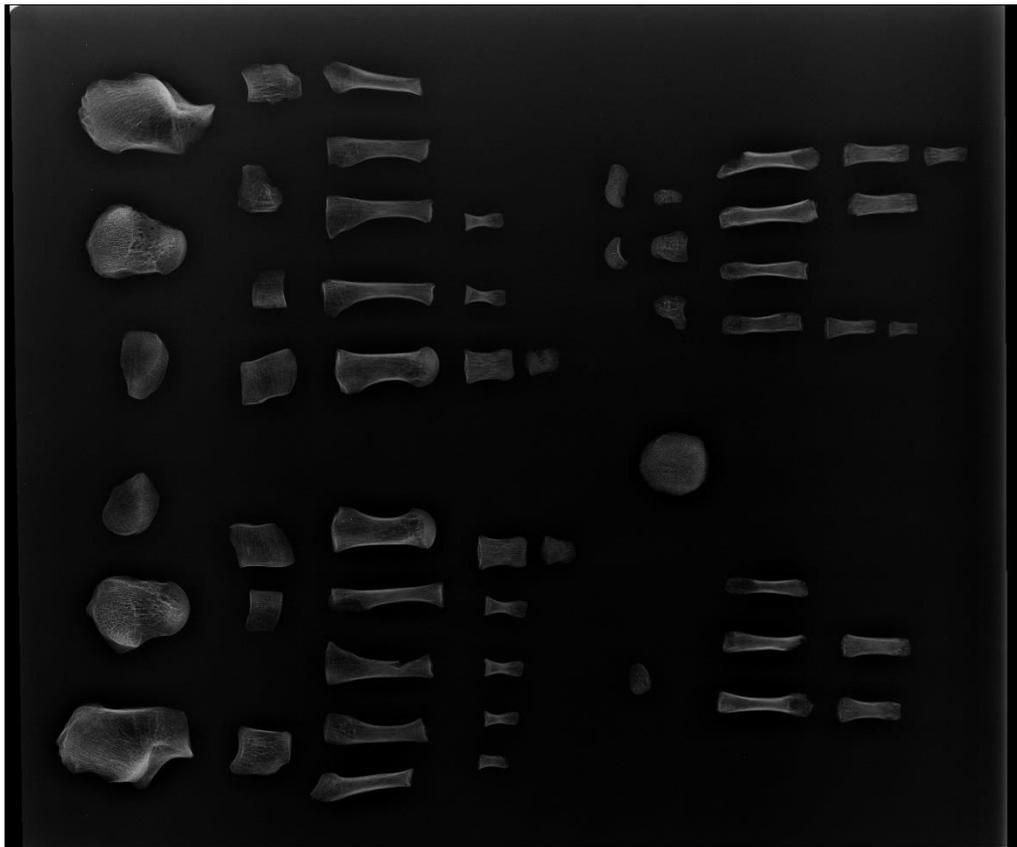


Figura 5.40. Imágenes radiológicas de los huesos de las manos y pies del entierro 188. Imágenes propias

*Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas*

Las lesiones del entierro 188 se distribuyen en diversas partes del esqueleto e involucran a la mayor parte de los huesos largos, a huesos del cráneo, de la caja torácica y de las cinturas escapular y pélvica. Sin embargo, no afectan a la mayoría de las vértebras. Además, la mayor parte de las lesiones son proliferativas, salvo algunas macroporosidades. El patrón de distribución es multifocal y bilateral, lo que se observa en la figura 5.41.

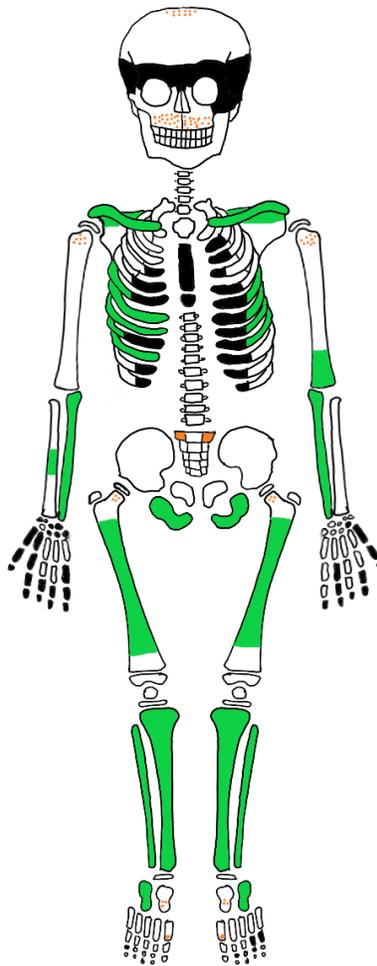


Figura 5.41. Mapeo de la distribución de lesiones patológicas en el entierro 188: en verde se registran las lesiones proliferativas, en naranja las líticas y en negro los elementos óseos ausentes.

Elaboración propia

### Diagnóstico diferencial

Tomando en cuenta lo anterior, para el caso del entierro 188 se consideran las siguientes enfermedades: frambesía, sífilis congénita tardía, tuberculosis, anemia y escorbuto.

	Hiperostosis porótica	Porosidad en maxilares	Retracción alveolar	Lesiones fosa supraespínosa	Criba femoral y humeral	Periostosis clavículas	Periostosis costillas	Porosidad en sacro	Periostosis pelvis	Periostosis huesos largos	Engrosamiento tibia	Periostosis calcáneo	Cavitación y colapso vertebral	Lesiones líticas	Lesiones gomosas	Defectos dentales
Entierro 188	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Sífilis Con.		X				X	X		X	X	X	X		X	X	X
Frambesía		X				X	X		X	X	X	X		X	X	
Tuberculosis						X	X		X	X			X	X		
Anemia	X				X											
Escorbuto		X	X	X		X	X	X	X	X		X				

Tabla 5.5. Enfermedades consideradas para el diagnóstico diferencial y signos patológicos observados y no observados en el entierro 188

En primer lugar, la tuberculosis produce algunas lesiones consistentes con lo reportado: periostosis en las costillas, la pelvis y los huesos largos. Sin embargo, esta enfermedad suele ser más destructiva y genera frecuentemente daño articular o cavitación y colapso vertebral (Roberts & Buikstra, 2003; Roberts & Buikstra, 2019), lo cual no se observa en este caso. Las demás lesiones no son consistentes con lo observado.

En segundo lugar, la frambesía y la sífilis congénita también son consistentes con las lesiones proliferativas en todo el esqueleto y la lesión lítica en el metatarso. El engrosamiento en las tibias, capaz de producir el redondeamiento de la cresta anterior es una lesión altamente consistente de ambas patologías y asemeja la *tibia en sable*, no obstante, no hay ningún tipo de flexión. Del mismo modo, no se observan otras lesiones diagnósticas de ninguna de las enfermedades, tales como lesiones gomosas o defectos dentales como los incisivos de

Hutchinson. En cambio, la periostosis en el calcáneo es altamente consistente con la frambesía, especialmente con la lesión “frambesía de cangrejo” (Cook & Powell, 2005; Lewis, 2018b).

En tercer lugar, la anemia produce de forma usual criba femoral, criba humeral e hiperostosis porótica, siendo estas lesiones típicas (Walker et al., 2009). Sin embargo, el resto de las lesiones que se observan en el esqueleto no son consistentes con este diagnóstico.

En cuarto lugar, las lesiones porosas y la mayor parte de las proliferativas que se observan en el esqueleto son altamente consistentes con el escorbuto, así como la retracción alveolar. Se ha señalado que la presencia de estas lesiones en la maxila, en las alas mayores del esfenoideas y en la fosa supraespinosa de la escápula son diagnósticas para el escorbuto (Brickley & Mays, 2019; Klaus, 2015). Sin embargo, la destrucción *post mortem* del esfenoideas nos impide utilizar esta indicación. Además, no se observan las lesiones radiológicas reportadas en el escorbuto.

#### *Definición del diagnóstico más probable*

Con base en lo discutido anteriormente es muy probable que el entierro 188 padeciera anemia, la cual es responsable de algunas lesiones. También es muy probable que el escorbuto sea la enfermedad causante de la mayoría de las lesiones que se observan. Finalmente, debido a que ni el escorbuto ni la anemia son capaces de producir el engrosamiento de las tibias, osteomielitis ni lesiones líticas, es posible que el individuo también se haya contagiado de frambesía y experimentara las primeras lesiones de la etapa secundaria, tales como la frambesía de cangrejo y la periostosis masiva. Sin embargo, de acuerdo con la propuesta de Harper y colaboradores (2011), la puntuación para este caso sería de apenas 1.

## Caso de estudio: Entierro 93

### Descripción del esqueleto

#### *Perfil biológico*

El entierro 93 corresponde a una mujer adulta de aproximadamente entre 35 y 39 años, tomando en cuenta la morfología del cráneo y la pelvis, así como los procesos degenerativos en la carilla auricular y la sínfisis púbica. Para estimar su estatura se ha usado la longitud máxima del fémur izquierdo, la cual es de 41.9 cm; se obtuvo una estatura aproximada de 155 cm.

#### *Modificaciones culturales*

El cráneo tiene modelado cefálico del tipo tabular erecto de la variedad plano lámbdico (figura 5.42A). Se distingue la presencia de vendaje circular lo que produce la constricción bipolar de la bóveda craneal. Cabe mencionar que el cráneo no presenta lesión suprainiana ni tampoco asimetría. Este último punto podría ser relevante para identificar el estatus social del individuo, puesto que la mayor parte de los cráneos del Posclásico de Xico que presentan modelado cefálico son del tipo tabular erecto pero con asimetría y no presentan vendaje circular (Tiesler & Gómez, 2018).



Figura 5.42. Modificaciones culturales en el entierro 93: cráneo en plano de Frankfort donde se observa el modelado cefálico (A), dientes de la arcada dental superior en vista vestibular donde se ve el limado dental (B). Fotografías propias

Del mismo modo, el entierro 93 presenta limado dental en las piezas dentales de la maxila: el incisivo central derecho el tipo C6, el incisivo central izquierdo y los incisivos laterales el tipo C4 y los caninos el tipo B2 (figura 5.42B). En la mandíbula no hay ningún diente con limado dental. Como con el caso del modelado cefálico, es posible que la presencia de limado dental en este individuo nos hable sobre su estatus social elevado dentro de la población o sobre un posible origen foráneo, puesto que en la muestra de referencia solo un 9% de los individuos presenta limado dental.

### *Patología dental*

En los dientes del entierro 93 se observó cálculo dental, caries en el segundo molar inferior derecho y en el tercer molar superior derecho, así como hipoplasias del esmalte en varias piezas dentales. Estas últimas nos indican que el individuo padeció periodos de estrés durante su infancia. También hay pérdida dental *ante mortem* con reabsorción alveolar y desgaste dental moderado (figura 5.43 y 5.44).

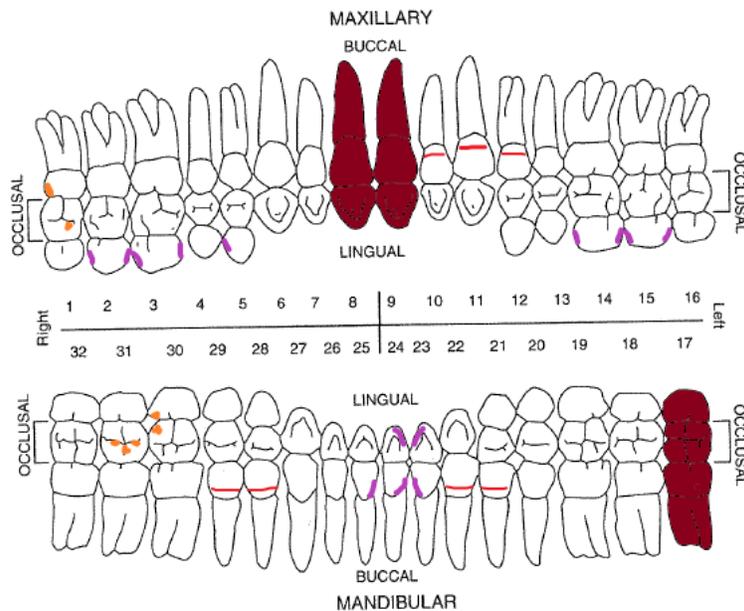


Figura 5.43. Cédula de patología dental del entierro 93: caries en naranja, cálculo en morado, hipercementosis en amarillo, pérdida dental *ante mortem* en rojo oscuro, hipoplasias del esmalte en rojo claro. Elaboración propia

#### *Artrosis y marcadores de actividad*

El entierro 93 presenta algunos procesos degenerativos en sus articulaciones. Primeramente, en los cóndilos del occipital hay un ligero aplanamiento y labiación. Lo que continúa en la columna vertebral, donde se pueden ver ligeras labiaciones en las carillas articulares, macroporosidad en las articulaciones costovertebrales, osteofitosis y pérdida del contorno articular en los cuerpos de las vértebras torácicas. En las cabezas y los tubérculos de las costillas hay ligera porosidad y labiaciones.

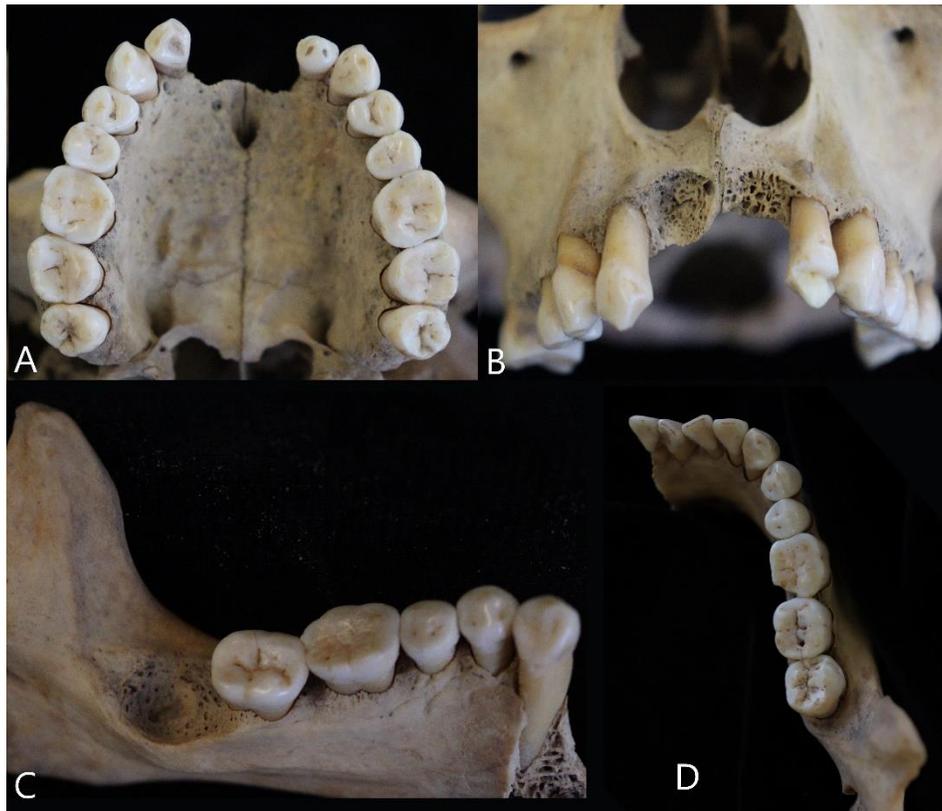


Figura 5.44. Patologías dentales observadas en el entierro 93: arcada dental superior en vista oclusal (A), arcada dental superior en vista anterior (B), hemiarcada inferior izquierda en vista oclusal (C), hemiarcada inferior derecha en vista oclusal (D). Fotografías propias

Mientras que en el esqueleto apendicular se observa macroporosidad en la cavidad glenoidea de la escápula derecha y en las carillas esternales de las clavículas (figura 5.45). Así como

labiación en la porción inferior de las patelas. Teniendo en cuenta lo anterior, es posible que el entierro 93 padeciera de artrosis en una etapa inicial, pues hay múltiples cambios en las articulaciones, aunque son mínimos. Además, se trata de una artrosis multifocal, donde las regiones más afectadas son la columna vertebral y los hombros.



Figura 5.45. Artrosis en la articulación esternoclavicular de la clavícula derecha del entierro 93.

Fotografía propia.



Figura 5.46. Marcadores de actividad registrados en el entierro 93: cavidad glenoidea del temporal izquierdo en vista inferior con artrosis en la ATM izquierda (A) y primeros metatarsos y falanges

proximales en vista dorsal: formación de una faceta articular accesoria en el primer metatarso derecho (B). Fotografías propias

Ahora bien, se registró la presencia de tres marcadores de actividad. El primero consiste en artrosis en la articulación temporomandibular izquierda, que se manifiesta como un pequeño foco de erosión tanto en el temporal como en el cóndilo de la mandíbula; debido a la destrucción tafonómica no se puede ver si la lesión es bilateral; esto podría estar relacionado al uso de la dentadura como instrumento de trabajo. El segundo consiste en un ligero aplanamiento de las vértebras lumbares asociado a la carga de objetos pesados en la espalda. Finalmente, se puede ver una lesión erosiva en la cara superior de la porción distal del primer metatarso derecho, la cual corresponde con una faceta articular accesoria, vinculada al acucillamiento (figura 5.46) (Kenneth, 1989; Medrano Enríquez, 2006; Ubelaker, 2007).

#### *Estado de conservación y alteraciones tafonómicas*

En general, el estado de conservación del entierro es bueno, se recuperaron la mayor parte de los huesos, los cuales se encuentran completos en su mayoría. Sin embargo, hay algunas áreas donde hubo destrucción tafonómica. Las principales alteraciones tafonómicas son las impresiones dendríticas, las roturas y la erosión.

#### **Características mortuorias**

El entierro 93 fue recuperado de la excavación extensiva del frente 4. En esta zona se registraron unidades habitacionales y basamentos de dos periodos: el Epiclásico y el Posclásico medio. Las estructuras del Epiclásico estaban mejor conservadas y consistían en un patio (una posible plaza), varios cuartos y un basamento. En cambio, las estructuras del Posclásico medio fueron mayormente destruidas y solo se observó un basamento y algunos cuartos. Es importante mencionar que ambos momentos constructivos no fueron continuos, sino que los edificios del Epiclásico fueron abandonados y tiempo después, cuando se construyeron los del Posclásico se rellenó la zona, lo cual marca una diferencia estratigráfica clara.

Una gran cantidad de entierros, incluidos el 93 y el 122, intruyeron lo que anteriormente fue un patio del periodo Epiclásico, por lo que corresponden cronológicamente al periodo Posclásico (figura 5.47). Los arqueólogos proponen que dichos entierros fueron realizados

debajo de estructuras arquitectónicas. Sin embargo, no se encontraron los vestigios de dichos edificios debido a la destrucción que ha sufrido el sitio por las labores agrícolas.

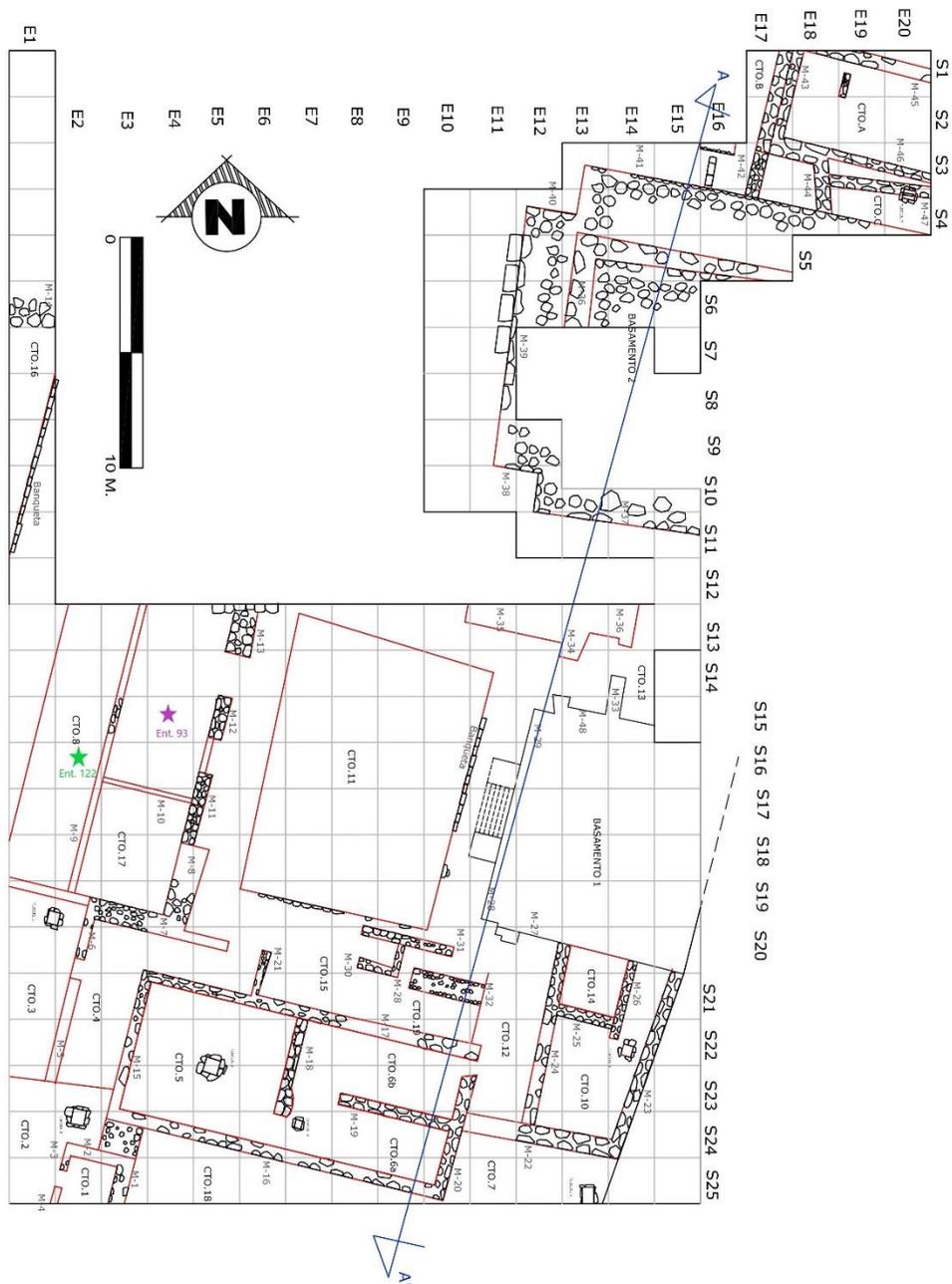


Figura 5.47. Contexto arqueológico del que provienen los entierros 93 (resaltado en morado) y 122 (resaltado en verde). Imagen modificada de Chávez y Vélez (2008).

Se trata de un entierro directo, primario e individual en posición sedente, cuya orientación cefalocaudal es de sur a norte y su orientación facial es hacia el norte (figura 5.48). La

relación anatómica de las articulaciones indica que el cuerpo se descompuso en un espacio relleno y que probablemente estaba enfardado. Asociado a este entierro se registraron tres malacates y una placa de hueso (figura 5.49) (García Chávez et al., 2008).



Figura 5.48. Fotografía general del entierro 93. Imagen tomada de Chávez y Vélez (2008).

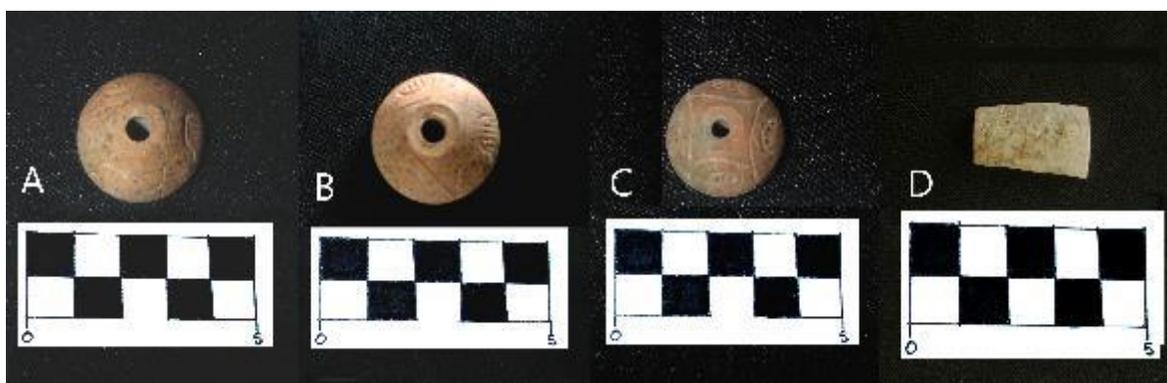


Figura 5.49. Objetos asociados al entierro 93: malacates (A, B y C) y placa de hueso (D). Imágenes tomadas de Chávez y Vélez (2008).

Cabe señalar que este entierro comparte las mismas características que la mayor parte de individuos adultos inhumados en este sector durante el Posclásico. Sobresale el hecho de

encontrar tres malacates asociados, pues estos se han encontrado sobre todo junto con individuos femeninos y son utilizados durante el tejido (Trapero, 2018); una actividad que requiere mantener posición acucillada por mucho tiempo, lo cual es atestiguado por los marcadores de actividad que presenta el esqueleto (Kenneth, 1989).

## Diagnóstico paleopatológico

### *Descripción macroscópica*

En la bóveda craneal y en los huesos faciales no se observan alteraciones patológicas más allá de la artrosis en la ATM y en los cóndilos. En cambio, en la cara lateral del cóndilo mandibular izquierdo se distingue una pequeña área de periostosis (figura 5.50). En el esqueleto axial tampoco se registraron alteraciones patológicas sin contar la artrosis.



Figura 5.50. Periostosis en la mandíbula del entierro 93. Fotografía propia.

Por su parte, en el esqueleto apendicular se observa que en la clavícula derecha había periostosis en ambos extremos. Mientras que en la clavícula izquierda se encuentran en los tercios proximal y medio. En ambas clavículas hay erosión en las articulaciones con el esternón y con el acromion (figura 5.51).

Del mismo modo, en ambos radios se observa periostosis en la parte anterior del extremo distal de la diáfisis. Además, en el tercio medio de la diáfisis de la ulna derecha hay periostosis, la cual ha producido un engrosamiento del hueso en forma de nodo (figura 5.52).



Figura 5.51. Lesiones patológicas en las clavículas del entierro 93: vista superior, clavícula izquierda abajo y derecha arriba. Fotografías propias.



Figura 5.52. Lesiones patológicas en la ulna derecha del entierro 93, vista medial (A) y anterior (B). Fotografías propias.

En la diáfisis de ambos fémures y ambas tibias hay periostosis. En la parte anterior del extremo distal de la diáfisis del fémur hay dos áreas de periostosis. En la fíbula derecha se observa un foco de periostosis en la parte anterior del extremo distal. Finalmente, en ambas carillas auriculares se distinguen áreas de destrucción lítica (figura 5.53).

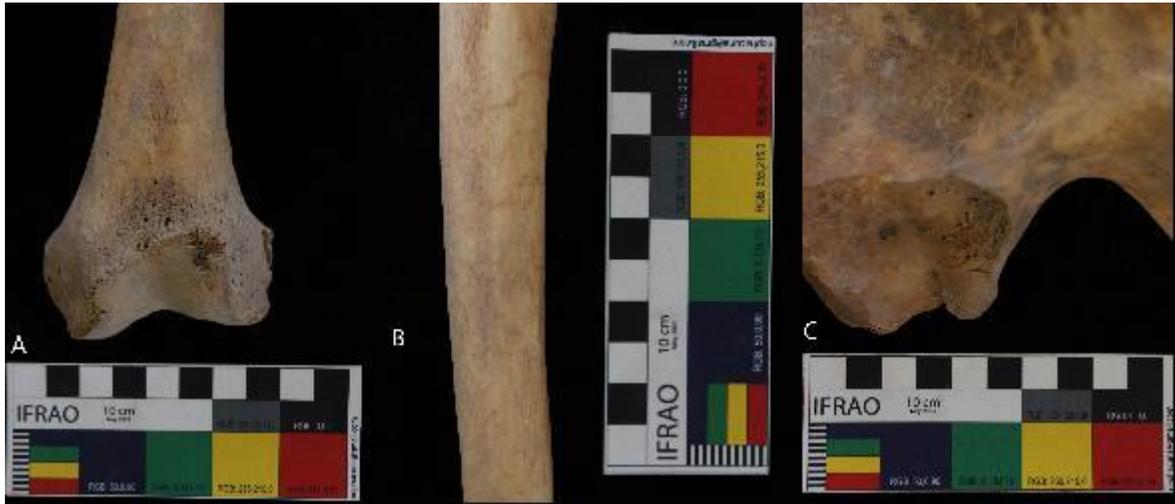


Figura 5.53. Lesiones patológicas en los huesos de las extremidades inferiores del entierro 93: tercio distal del fémur derecho en vista anterior (A), tercio medio de la tibia derecha en vista medial (B), carilla auricular del coxal izquierdo (C). Fotografías propias.

#### *Análisis radiológico*

Se tomaron radiografías del cráneo (figura 5.54), de las clavículas (figura 5.55) y de los huesos largos de las extremidades superiores (figura 5.56) e inferiores (figura 5.57). Sin embargo, en los huesos largos y en el cráneo no se encontraron lesiones más allá del engrosamiento que se observa macroscópicamente en la ulna derecha y una ligera proliferación ósea en la cavidad medular del húmero derecho. En las clavículas se confirmó que la erosión de los extremos del hueso es *ante mortem*, pues presenta esclerosis, por lo que puede ser el resultado de una lesión destructiva.

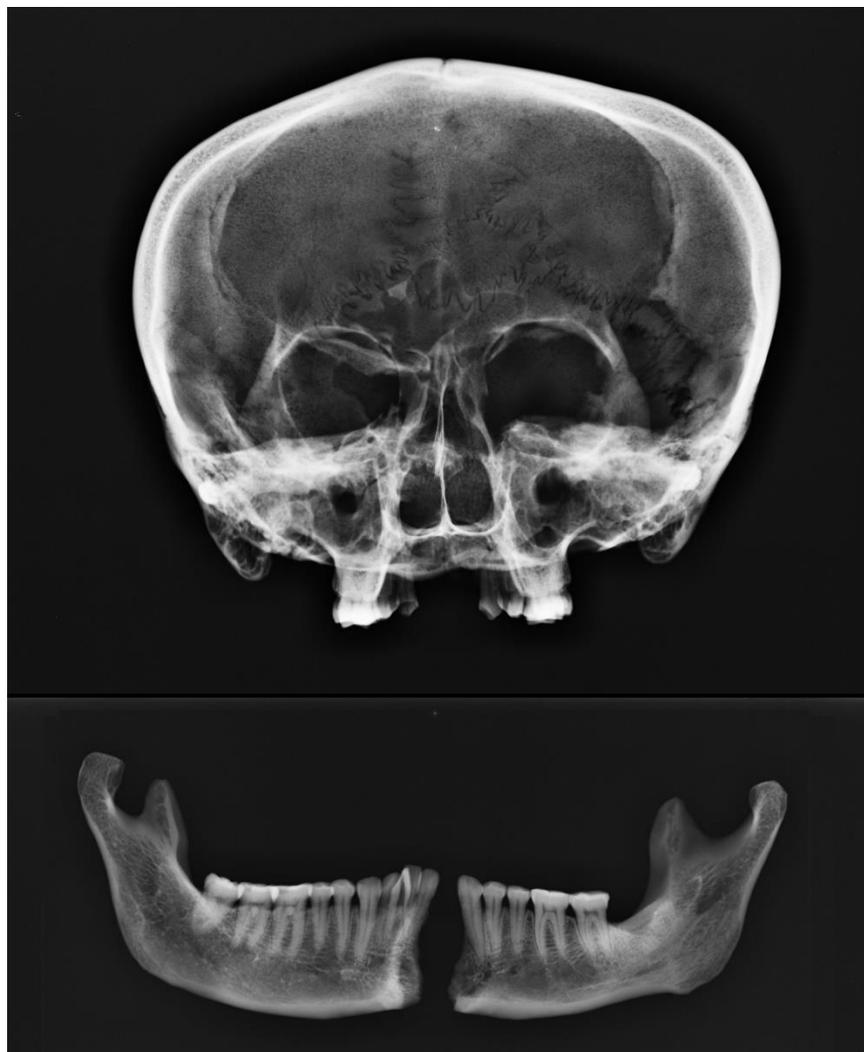


Figura 5.54. Imágenes radiológicas del cráneo y la mandíbula del entierro 93. Imágenes propias

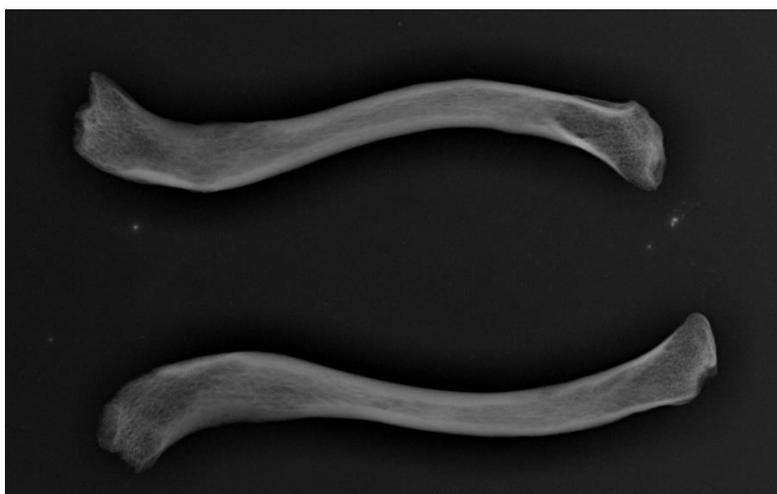


Figura 5.55. Imágenes radiológicas de las clavículas del entierro 93. Imágenes propias



Figura 5.56. Imágenes radiológicas de los huesos largos de las extremidades superiores del entierro  
93. Imágenes propias



Figura 5.57. Imágenes radiológicas de los huesos largos de las extremidades inferiores del entierro  
93. Imágenes propias

### *Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas*

En la figura 5.58 se puede observar la distribución de las lesiones patológicas que presenta el entierro 93. Las lesiones no son tan amplias y no suelen involucrar a todo el hueso. Se trata sobre todo de lesiones proliferativas en el esqueleto apendicular, la mayoría de ellas, bilaterales.

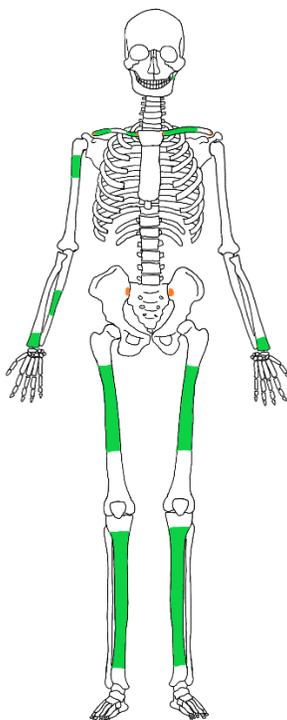


Figura 5.58. Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas en el entierro 93: en verde se registran las lesiones proliferativas, en naranja las líticas y en negro los elementos óseos ausentes.

Elaboración propia

### *Diagnóstico diferencial*

Se consideraron las siguientes enfermedades para el diagnóstico diferencial: tuberculosis, treponemosis, escorbuto, artrosis y periostosis primaria. En la tabla 5.6 se resumen los signos observados y no observados en el esqueleto que puedan permitir el diagnóstico entre dichas enfermedades

	Periostosis en la mandíbula	Lesiones en esfenoides	Lesiones en escápula	Periostosis en huesos largos	Nodos en huesos largos	Erosión articular clavículas	Periostosis en clavículas	Cavitación y colapso vertebral	<i>Caries sicca</i>	Osteomielitis*	Focos líticos
Entierro 93	X			X	X	X	X			X	
Treponematosi	X			X	X	X	X		X	X	X
Tuberculosis						X		X		X	X
Periostosis	X			X			X				
Artrosis						X					
Escorbuto	X	X	X	X							

Tabla 5.6. Enfermedades consideradas para el diagnóstico diferencial y signos patológicos observados y no observados en el entierro 93

En primer lugar, se descarta la artrosis como la causante de las lesiones proliferativas en las clavículas, los huesos largos y la mandíbula, pues dichas lesiones no son consistentes con este padecimiento. Sin embargo, ya se ha establecido que el entierro 93 pudo haber padecido una artrosis inicial, por lo que la erosión articular en las clavículas pudo haber sido parte de esta enfermedad y haber sido exacerbada por el estrés biomecánico (Waldron, 2019).

En segundo lugar, la tuberculosis produce lesiones consistentes con la erosión articular observada. Sin embargo, la articulación esternoclavicular no suele verse afectada en la tuberculosis, la cual tiene preferencia por articulaciones grandes como la cadera o la rodilla (Aufderheide et al., 1998a; Roberts & Buikstra, 2019). Además, de que el entierro 93 no presenta ninguna otra lesión típica de esta patología.

En tercer lugar, el escorbuto puede producir focos de periostosis en las metafisis de los huesos largos o en la mandíbula, lo cual es consistente con lo que se registró en el entierro 93. Sin embargo, el escorbuto no genera lesiones proliferativas tan marcadas como el nódulo que se formó en el tercio medio de la ulna derecha o la periostosis que involucra la mayor parte de las diáfisis de fémures y tibias (Klaus, 2015).

En quinto lugar, la periostosis primaria es consistente con todas las lesiones proliferativas que se observaron en el entierro. Sin embargo, como se mencionó antes, se reserva este diagnóstico cuando no hay otra posibilidad. Asimismo, la erosión articular y la osteomielitis no son compatibles con esta condición.

En sexto lugar, las treponematosis en sus etapas tempranas pueden producir lesiones proliferativas consistentes con lo observado en los huesos largos, la mandíbula y las clavículas. Además, la formación de nodos es típica de estas enfermedades. De la misma manera, las treponematosis pueden afectar las articulaciones y producir erosión o destrucción lítica que se extiende desde el foco de proliferación ubicado en la diáfisis, especialmente la frambesía. Sin embargo, en el entierro 93 no se observan lesiones patognómicas ni más lesiones típicas comunes en la etapa terciaria de las treponematosis.

#### *Definición del diagnóstico más probable*

Teniendo en cuenta lo anterior, se descartan del diagnóstico a la periostosis primaria, la tuberculosis y el escorbuto. En cambio, la erosión articular podría ser parte de la artrosis. Es probable que el entierro 93 padeciera alguna treponematosis en etapa secundaria. De acuerdo con la propuesta de Harper et al. (2011), este caso obtiene un puntaje de 1, lo cual no asegura el diagnóstico. Sin embargo, es poco probable que otra patología sea la responsable de las alteraciones observadas.

### **Caso de estudio: Entierro 122**

#### **Descripción del esqueleto**

##### *Perfil biológico*

El esqueleto del entierro 122 corresponde a una mujer adulta acorde a la morfología de la región púbica y del cráneo. Su edad biológica aproximada es de entre 30 y 40 años, tomando en cuenta la apariencia de la carilla auricular y la sínfisis púbica. La longitud máxima del fémur izquierdo es de 40.7 cm, lo cual indica que su estatura aproximada fue de 152 cm.

### *Modificaciones culturales*

El cráneo presenta modelado cefálico del tipo tabular erecto plano lámbdico, así como una depresión en la tabla externa de la escama del occipital lo cual corresponde a una lesión suprainiana (figura 5.59). El modelado cefálico es moderadamente asimétrico, pues el parietal derecho se proyecta más que el izquierdo en dirección posterolateral. No hay constricción horizontal ni bipolar. No se observa limado dental en sus dientes.



Figura 5.59. Modelado cefálico en el cráneo del entierro 122: cráneo en vista lateral derecha (A) y en vista superior (B). Fotografías propias.

### *Patología dental*

Las piezas dentales del entierro 22 presentan cálculo dental, pérdida dental *ante mortem*, resorción alveolar y desgaste dental oclusal (figura 5.60 y 5.61). Asimismo, en los cóndilos de la mandíbula y en el temporal hay un ligero aplanamiento, pero ningún otro tipo de artrosis. A su vez, en la parte lingual del alveolo del tercer molar superior izquierdo se formó una pequeña excrecencia ósea.

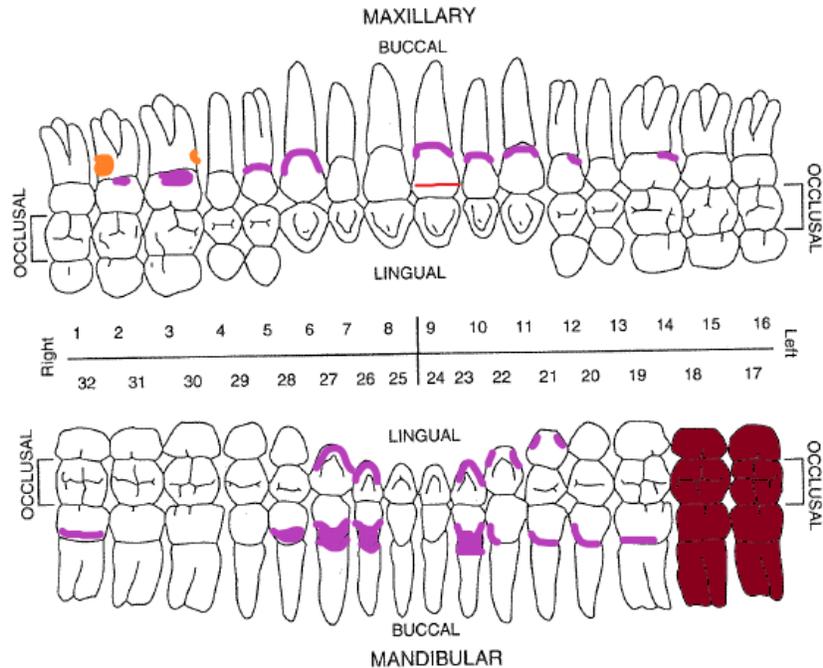


Figura 5.60. Cédula de patología dental del entierro 122: caries en naranja, cálculo en morado, hipercementosis en amarillo, pérdida dental *ante mortem* en rojo oscuro, hipoplasias del esmalte en rojo claro. Elaboración propia



Figura 5.61. Patologías dentales observadas en el entierro 122: arcada superior en vista oclusal (A), arcada inferior en vista oclusal (B), mandíbula en vista anterior (C). Fotografías propias

#### *Artrosis y marcadores de actividad*

Los cóndilos del occipital presentan una ligera labiación. Lo cual es continuo con los numerosos cambios degenerativos que se presentan en la columna vertebral, que incluyen: labiaciones en carillas articulares de C1 y entre T1 y T12; aplanamiento del cuerpo en C4, C5, L5 y L6; macroporosidad y pérdida del contorno articular en la carilla articular de la

apófisis transversa izquierda de T1; excrecencia ósea en la parte anterior del cuerpo de T4 a T6 y formación de hueso nuevo lamelar en el mismo sitio entre T7 y T9; osteofitosis en los bordes de los cuerpos entre T5 a T11 y L3 a L6; desgaste de los aros de los cuerpos de las vértebras lumbares. Además, se presenta una vértebra lumbar supernumeraria y la formación de una superficie articular extra entre L6 y S1 en los pedículos derechos, lo cual provoca el agrandamiento de estos, macroporosidad y osteofitosis. Por su parte, en las costillas 6ª a 10ª del lado derecho se presenta porosidad, osteofitosis y labiación en la cabeza y el tubérculo (figura 5.62).

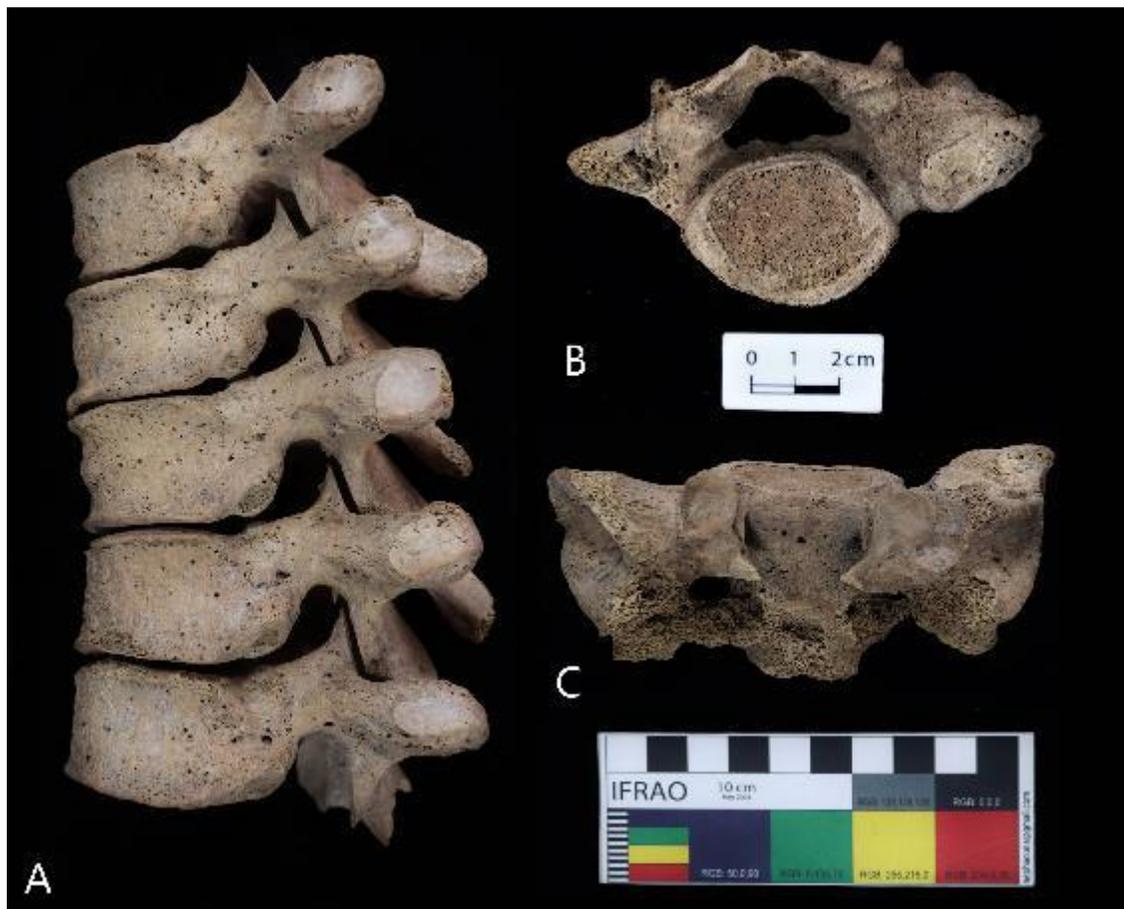


Figura 5.62. Cambios degenerativos en el esqueleto axial del entierro 122: vértebras T7 a T11 articuladas en vista lateral izquierda (A), vértebra supernumeraria L6 en vista inferior (B), sacro en vista posterior (C). Fotografías propias.

Los cambios degenerativos en el esqueleto apendicular son menos marcados: macroporosidad en articulación esternoclavicular izquierda, labiación de los cóndilos

humerales, de ambas epífisis de radios y ulnas, de las epífisis proximales de metacarpos y falanges proximales. A su vez, en los acetábulos hay macroporosidad. También se presenta labiación en los cóndilos de los fémures y en la patela derecha. Del mismo modo, en el pie izquierdo se observa pérdida del contorno articular en epífisis distal de la quinta falange proximal y fusión de la falange media y distal del quinto dedo con osteofitosis (figura 5.63).

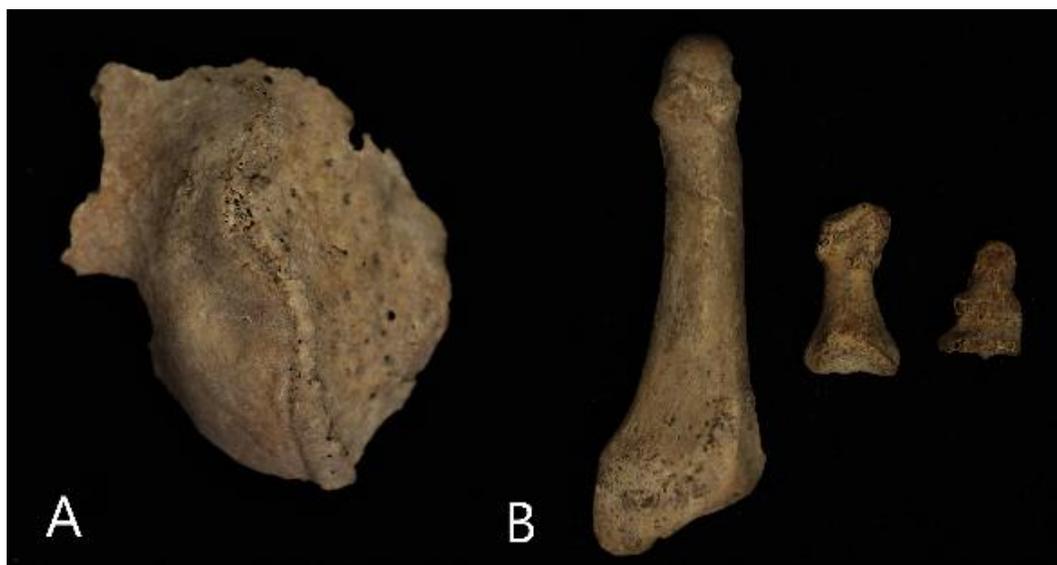


Figura 5.63. Cambios degenerativos en el esqueleto apendicular del entierro 122: fragmento de cóndilo medial del fémur derecho (A), metatarso y falanges del quinto dedo del pie izquierdo (B).

Fotografías propias

Tomando en cuenta los cambios que se presentan en el esqueleto es probable que el individuo padeciera osteoartritis generalizada, ligera en el esqueleto apendicular y moderada en la columna vertebral. Respecto a los marcadores de actividad, se registró abultamiento en la parte superior de la epífisis proximal de la primer falange proximal izquierda y en la epífisis distal del primer metatarso izquierdo, asociado a la formación de una faceta accesoria por la posición de acucillamiento. Además, en la patela derecha se observó el desarrollo de una muesca lateral, causada por la flexión continua de la rodilla durante el acucillamiento o arrodillamiento (figura 5.64) (Kenneth, 1989; Kriletić et al., 2021; Medrano Enríquez, 2006).

#### *Estado de conservación y alteraciones tafonómicas naturales*

El estado de conservación general del esqueleto es bueno (anexo 2). Hay algunos elementos óseos faltantes en las manos y los pies, así como ligera destrucción *post mortem* en los huesos

donde abunda el tejido trabecular. Las principales alteraciones tafonómicas son la erosión *post mortem*, impresiones dendríticas y roturas.



Figura 5.64. Marcadores de actividad registrados en el entierro 122: patela derecha en vista anterior (A), metatarso y falanges del primer dedo del pie izquierdo (B). Fotografías propias.

### Características mortuorias

El entierro 122 comparte el contexto arqueológico del entierro 93 descrito anteriormente. Salvo que este entierro se depositó dentro de una zanja junto con los entierros 121 y 123 (figura 5.65), los cuales sin embargo fueron depositados en momentos diferentes. Se trata de un entierro directo, primario e individual; en posición sedente, cuya orientación cefalocaudal es de sur a norte y facialmente orientado al norte (figura 5.66). Al igual que el entierro 93, es posible que este individuo haya sido enfardado.

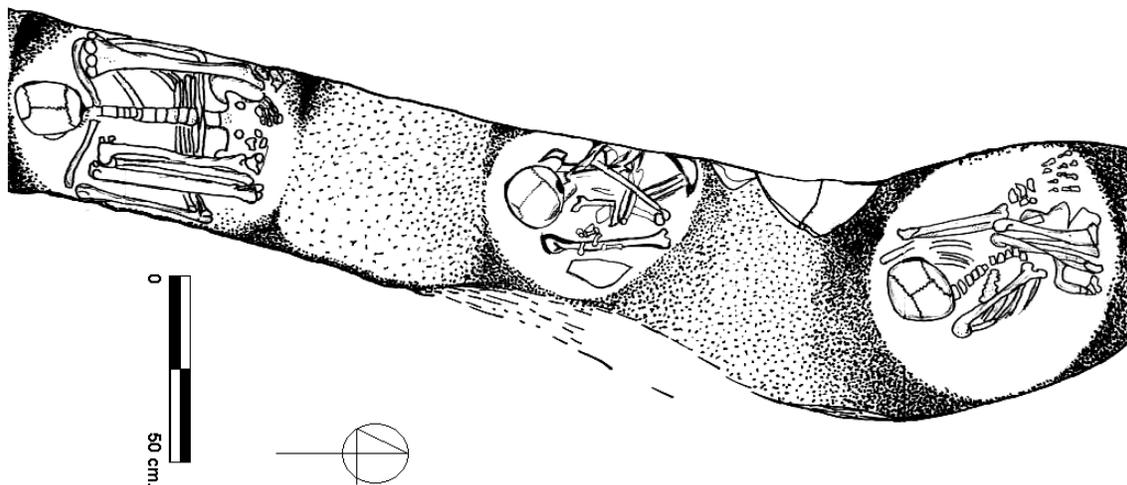


Figura 5.65. Contexto arqueológico del entierro 122. Imagen tomada de Chávez y Vélez (2008).



Figura 5.66. Fotografía general del entierro 122. Imagen tomada de Chávez y Vélez (2008).



Figura 5.67. Objetos asociados al entierro 122: cajete monocromo (A y B) y cuenta de color gris claro (C). Imágenes tomadas de Chávez y Vélez (2008).

En asociación al individuo se encontró un cajete y una cuenta de color gris claro (figura 5.67). Cabe señalar que este entierro sigue la tendencia de enterramiento observada en este sitio durante el Posclásico medio y presenta un posible ajuar funerario. Por lo anterior, es posible afirmar que el entierro se le dio el tratamiento mortuario típico.

## **Diagnóstico paleopatológico**

### *Descripción macroscópica*

Las lesiones en el cráneo del entierro 122 son abundantes. Por un lado, en el frontal se observan los siguientes cambios: foco de porosidad de 6x4 mm, 31 mm superior al foramen orbital; formación de hueso nuevo lamelar en la tabla externa de la porción central de la escama, mide 61 mm en su eje superoinferior y 56 mm mediolateralmente, presenta tejido nodular, y depresiones de forma radial, indicando que hubo cavitación serpentiginosa y remodelación ósea nodular, lo cual representa la morfología típica de la *caries sicca* (figura 5.68); lesiones líticas de bordes remodelados y no remodelados; periostosis en la apófisis cigomática derecha con una depresión radial y engrosamiento cortical, esta lesión parece extenderse al interior del hueso y alcanzar el techo de la órbita, donde se observa periostosis y una ligera depresión; microporosidad en la parte lateral del techo de la órbita izquierda.

Por otro lado, en los temporales se observa microporosidad en la tabla externa cerca del meato auditivo externo. También hay macroporosidad en la porción inferior de las alas mayores y en los platos pterigoideos del esfenoides. El tabique nasal está desviado hacia el lado izquierdo.

Por último, en los huesos faciales se distingue periostosis en la superficie externa de los huesos nasales y cigomáticos, lo que produce engrosamiento cortical. En el cigomático derecho también hay microporosidad, mientras que en el cigomático izquierdo hay pequeños focos de destrucción lítica superficiales (diámetro de menos de 3 mm) (figura 5.69).

En las vértebras no se observan más alteraciones además de las descritas como causa de la artrosis. En cambio, en las costillas hay periostosis en la cara externa del cuerpo de la 6ª costilla derecha y de la 9ª costilla izquierda y en la cara externa del tercio medio del cuerpo de la 10ª costilla izquierda, con engrosamiento cortical y destrucción lítica de bordes escleróticos, además, hay lixiviación tafonómica y un foco de destrucción en la cara interna.

En el tercio medio del cuerpo de la 11ª costilla izquierda también hay periostosis, engrosamiento cortical y destrucción lítica con esclerosis, esta parece haber producido pequeñas cloacas, sin embargo, se perdió la mitad del cuerpo de la costilla y no es posible ver toda la lesión (figura 5.70).



Figura 5.68. Lesiones patológicas en los huesos faciales del entierro 122. Fotografías propias.



Figura 5.69. Lesiones patológicas en el cigomático izquierdo del entierro 122. Fotografías propias.



Figura 5.70. Lesiones patológicas en las costillas del entierro 122: 10ª costilla izquierda en vista exterior (A) e interior (B), 11ª costilla izquierda en vista exterior (C) e interior (D). Fotografías propias

En el esqueleto apendicular se observó periostosis en la parte inferior del acromion izquierdo; formación de hueso nuevo espiculado lamelar en la parte superior de la epífisis proximal de la ulna izquierda y en la parte dorsal del ganchoso, del grande y el escafoides derechos. En la diáfisis de la cuarta falange proximal izquierda hay periostosis, engrosamiento cortical y la formación de una carilla articular extra en la parte palmar de la epífisis distal (figura 5.71). No se presentan otro tipo de lesiones en la diáfisis de los huesos largos de las extremidades superiores o en las clavículas.



Figura 5.71. Lesiones patológicas en los huesos de las manos del entierro 122: vista dorsal del grande y ganchoso derechos (A), vista dorsal del escafoides derecho (B), segunda falange proximal izquierda en vista anterior (C). Fotografías propias.

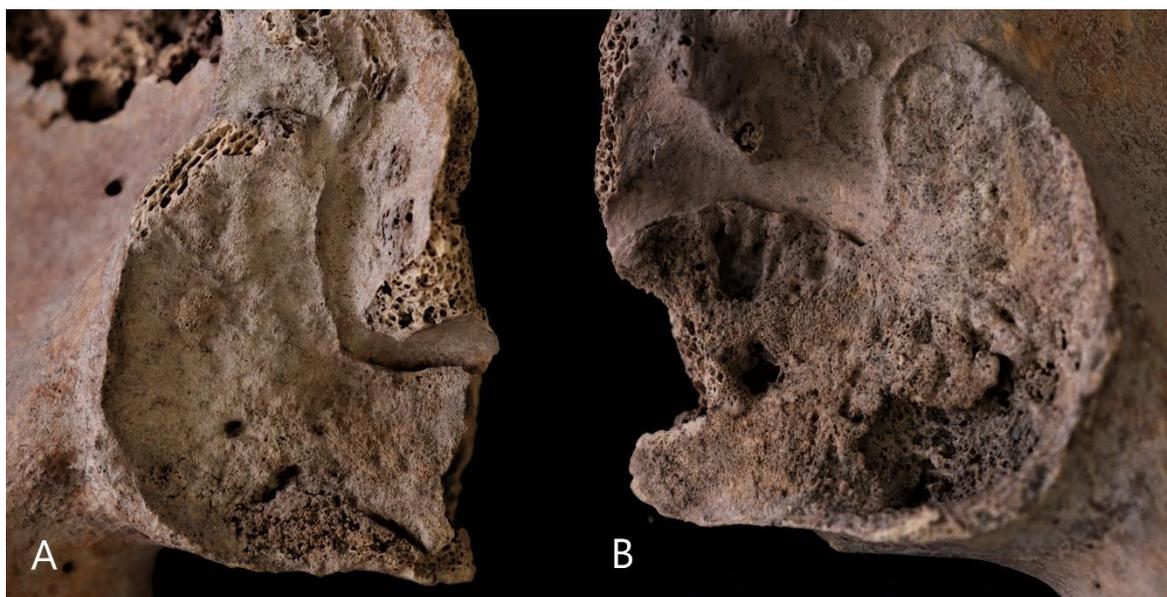


Figura 5.72. Lesiones patológicas en las carillas auriculares de los coxales del entierro 122: derecha (A) e izquierda (B). Fotografías propias.

En la carilla auricular del coxal izquierdo se observan tres lesiones líticas: la primera es de aproximadamente 11x6mm superficial con ligera esclerosis, la segunda es de aproximadamente 3x3mm, circular y profunda y la tercera es de aproximadamente 4x5mm superficial y con esclerosis. En la parte central y anterior del coxal derecho hay formación de hueso nuevo estriado lamelar (figura 5.72). Mientras que en el ápice de la patela derecha hay formación de hueso nuevo espiculado lamelar.



Figura 5.73. Lesiones patológicas en las tibias del entierro 122: tibia derecha en vista anterior (A), tibia izquierda en vista anterior (B), tibia derecha en vista medial (C), tibia izquierda en vista medial (D). Fotografías propias.

En la diáfisis de ambos fémures y de la tibia derecha hay periostosis. Mientras que en la tibia izquierda hay proliferación masiva de hueso nuevo espiculado y estriado. Esta lesión produce en engrosamiento de la diáfisis sobre todo en el tercio medio y proximal; a la mitad de la

diáfisis, su diámetro anteroposterior es de 37.5mm y el mediolateral es de 29.2mm; mientras que en la tibia derecha el diámetro anteroposterior es de 27.1mm y el mediolateral es de 20.2mm. Del mismo modo, debajo del cóndilo lateral hay proliferación de hueso que produce una exostosis anterior a la carilla articular de la fíbula. Asimismo, hay lesiones líticas superficiales a lo largo de la diáfisis: la primera es una depresión en la parte anterior del tercio medio; la segunda está en el límite entre el tercio proximal y el medio en la parte posterior, es una lesión profunda y podría ser una cloaca; la tercer está entre el tercio medio y el distal en la parte posterior, es superficial (figura 5.73).



Figura 5.74. Lesiones patológicas en el resto de los huesos de las extremidades inferiores del entierro 122: tercio proximal de la fíbula izquierda en vista anterior (A), calcáneo derecho en vista inferior (B), astrágalo derecho en vista superior (C). Fotografías propias.

En el tercio proximal de la fíbula izquierda hay pequeños focos de formación de hueso nuevo espiculado lamelar. En el pie izquierdo hay periostosis en la parte inferior del calcáneo y se observa engrosamiento cortical en la diáfisis del quinto metatarso (figura 5.74).

#### *Análisis radiológico*

En el entierro 122 fue posible tomar tanto radiografías como una tomografía de varios de los elementos óseos.

En la radiografía del cráneo se observó una pequeña lesión radiolítica en la parte superior de la bóveda craneal, específicamente en la tabla interna. En el área del frontal se observan zonas de menor densidad pero no se detectan lesiones radiolíticas circunscritas. Asimismo, hay un aumento en la densidad en las apófisis cigomáticas del frontal, lo cual podría corresponder a una lesión radiodensa que concuerda con lo observado macroscópicamente (figura 5.75).



Figura 5.75. Imágenes radiológicas del cráneo del entierro 122. Imágenes propias

En la mayoría de las costillas no hay lesiones. No obstante, en la 10<sup>a</sup> (mitad proximal) y 11<sup>a</sup> (tercio medio) costillas izquierdas se presenta osteomielitis y lesiones radiolíticas con ligera esclerosis en los bordes. En la 10<sup>a</sup> costilla izquierda también hay osteomielitis (figura 5.76).

En los huesos largos del miembros superior no se observan lesiones, salvo una presente en la epífisis proximal del húmero derecho, la cual presenta un anillo de esclerosis en su borde (figura 5.77). Del mismo modo, los huesos de las manos casi no presentan lesiones además del engrosamiento cortical que hay en la 4<sup>a</sup> falange proximal izquierda. A su vez, en el hueso ganchoso derecho se puede distinguir una lesión radiodensa en su parte posterior (figura 5.78).

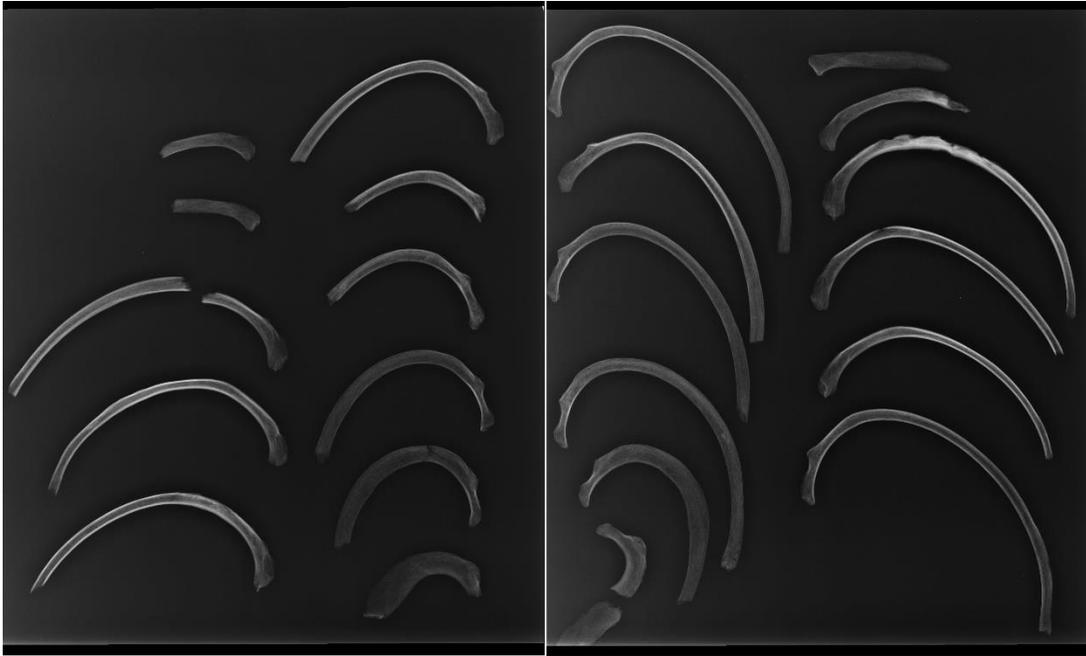


Figura 5.76. Imágenes radiológicas de las costillas del entierro 122. Imágenes propias.



Figura 5.77. Imágenes radiológicas de los huesos largos de las extremidades superiores del entierro 122. Imágenes propias.

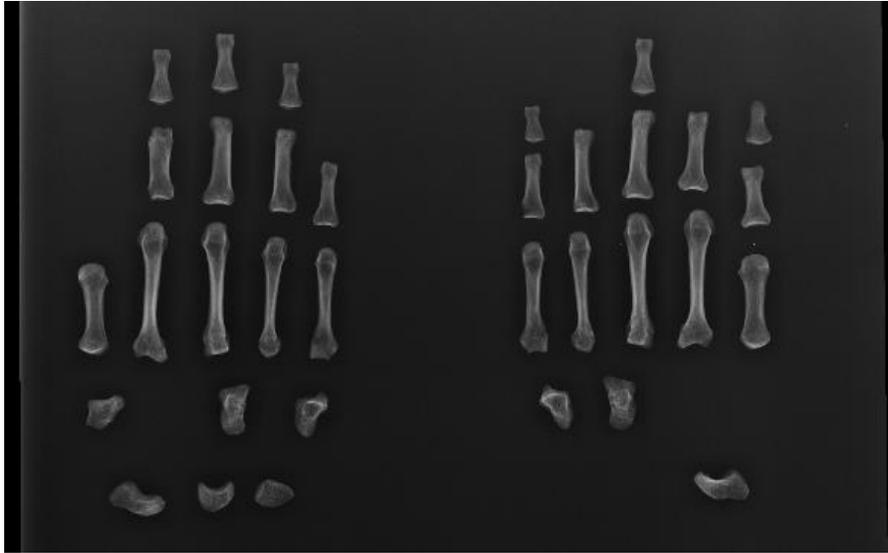


Figura 5.78. Imágenes radiológicas de los huesos de las manos del entierro 122. Imágenes propias.



Figura 5.79. Imágenes radiológicas de los coxales y fémures del entierro 122. Imágenes propias.

Debido a su estado de conservación, en los coxales no se distingue con claridad ninguna lesión, aunque en la región de la carilla auricular del coxal derecho se observa una zona de densidades irregulares. Mientras que en el fémur derecho se observan tres posibles lesiones líticas, aunque es posible que se trate de destrucción tafonómica ya que son difusas y no tienen ningún tipo de esclerosis (figura 5.79). En las fíbulas no parece haber lesiones. Mientras que en el quinto metatarso izquierdo se distingue engrosamiento cortical. En el astrágalo derecho hay pequeñas lesiones líticas y posible osteomielitis en el interior del calcáneo izquierdo (figura 5.80).

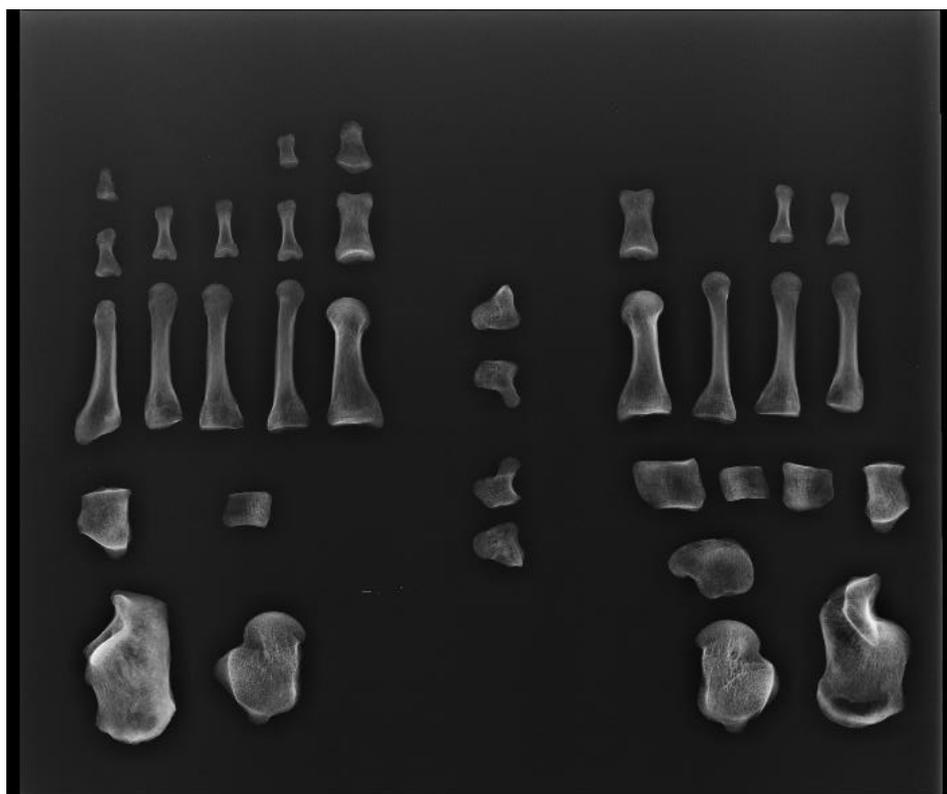


Figura 5.80. Imágenes radiológicas de los huesos de los pies del entierro 122. Imágenes propias.

En cambio, en la tibia derecha hay un cambio radiodenso en el tercio medial de la diáfisis, lo cual indica osteomielitis. En la tibia izquierda se distingue claramente la osteomielitis y periostosis masiva concentradas en el tercio medio. Además, se distinguen las tres lesiones líticas descritas anteriormente (figura 5.81).

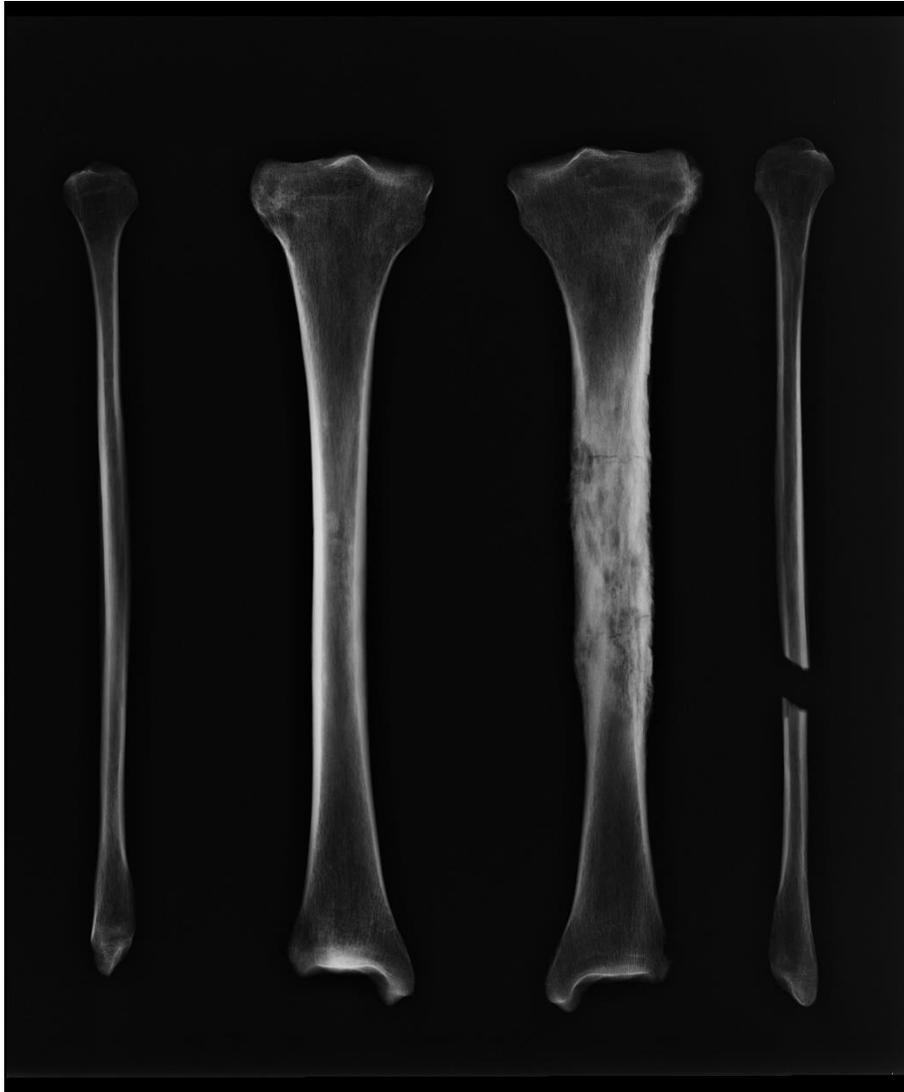


Figura 5.81. Imágenes radiológicas de las tibias y fíbulas del entierro 122. Imágenes propias.

Ahora bien, la tomografía del entierro 122 permite identificar mejor la extensión de las lesiones que se observan macroscópicamente y en las radiografías. En primer lugar, en los cortes sagitales del cráneo se aprecian una gran cantidad de lesiones líticas. Algunas de estas aparecen en los parietales y afectan sobre todo la tabla interna; sin embargo, la mayor cantidad de lesiones corresponden a cavitaciones focales en la tabla externa o en el diploe del frontal, algunas de ellas con hueso nuevo formándose en su interior, lo cual reafirma la identificación de *caries sicca* (figura 5.82).

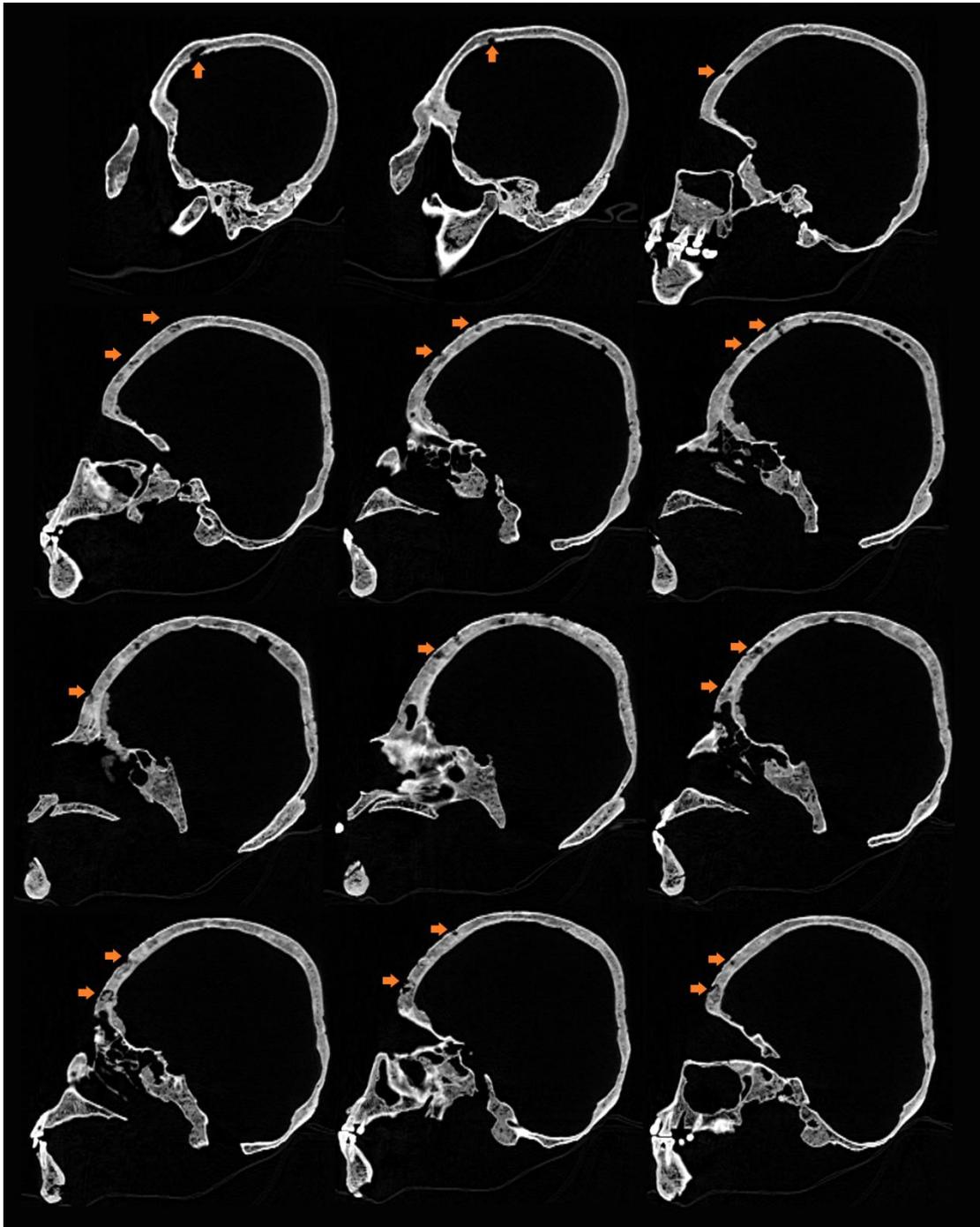


Figura 5.82. Cortes sagitales de la tomografía del cráneo del entierro 122. Imágenes propias.

En los radios, cúbitos, clavículas, fíbulas, fémures, coxales, sacro y en la mayor parte de huesos de los pies no se observaron más lesiones. No obstante, en el húmero derecho se confirmó la presencia de una posible lesión lítica en el extremo proximal (figura 5.83). Del

mismo modo, en la tibia derecha se observó la ligera formación de hueso nuevo en la cavidad medular (figura 5.84 y 5.85).



Figura 5.83 Cortes coronales de la tomografía de los húmeros del entierro 122. A: tres cortes del húmero derecho; B: tres cortes del húmero izquierdo. Imágenes propias.

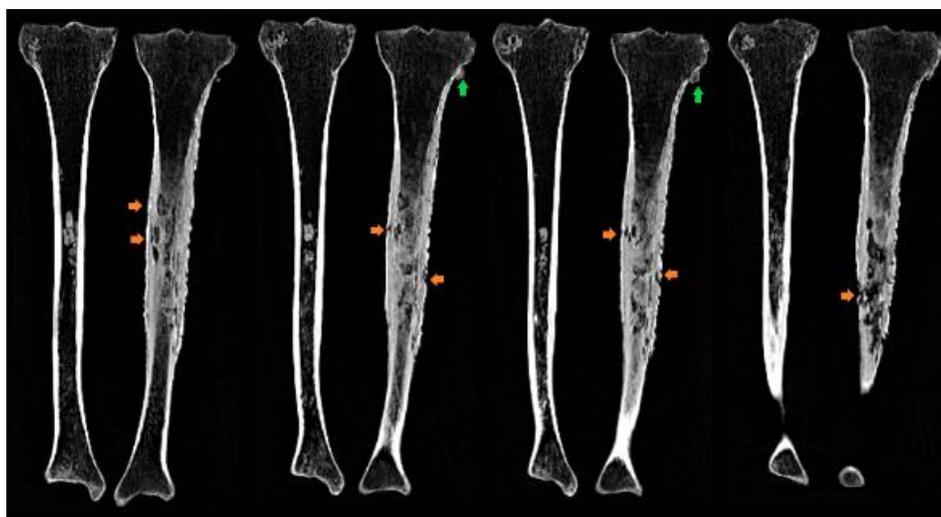


Figura 5.84. Cortes coronales de la tomografía de las tibias del entierro 122. Se observan cuatro cortes, siendo el de la izquierda el más anterior. Imágenes propias

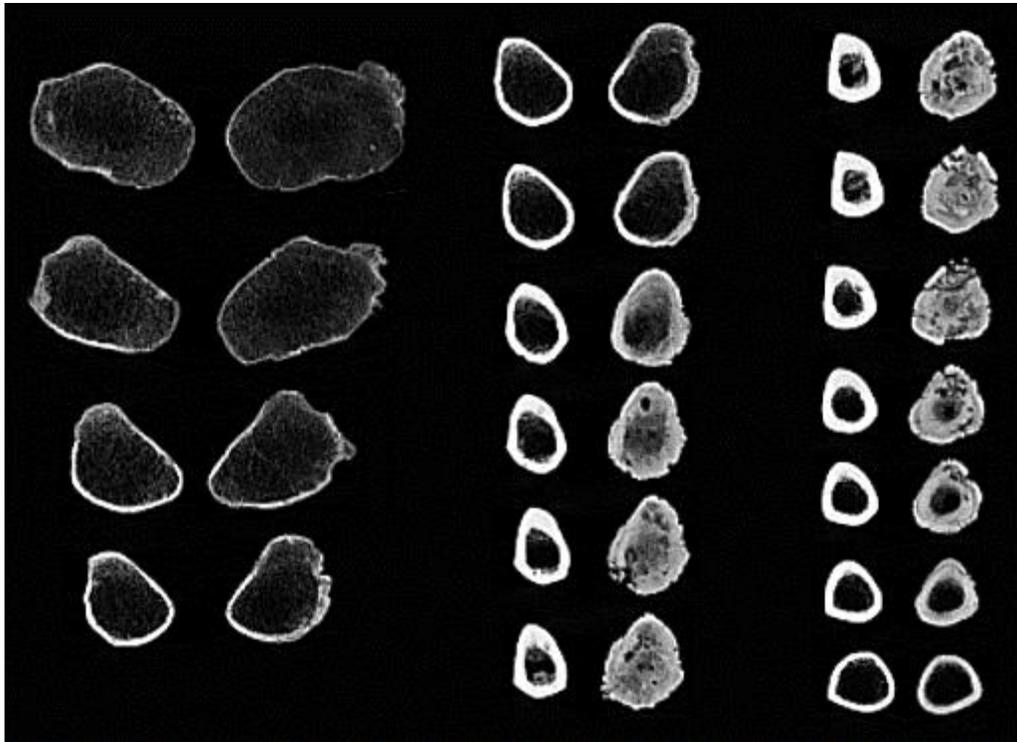


Figura 5.85. Cortes transversales de la tomografía de las tibias del entierro 122. Se observan 17 cortes, siendo el primero y más proximal el de la esquina superior izquierda, para continuar hacia abajo y luego en la columna de la derecha. Imágenes propias.

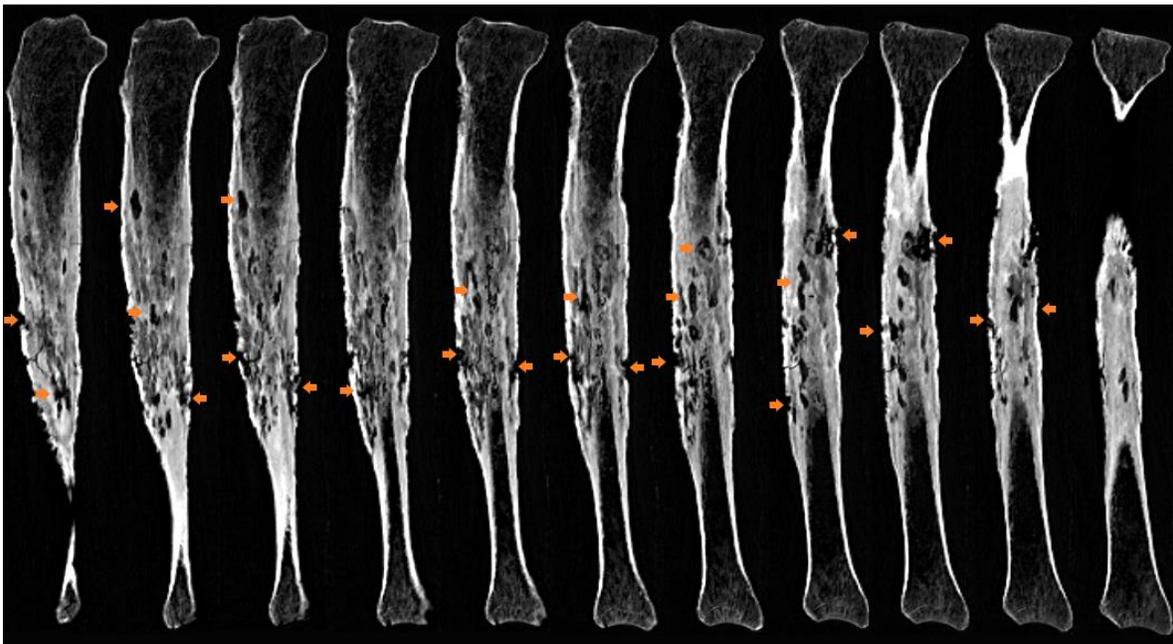


Figura 5.86. Cortes sagitales de la tomografía de la tibia izquierda del entierro 122. Se observan 11 cortes, siendo el primer corte a la izquierda el más lateral. Imágenes propias.

En las imágenes de la tibia izquierda se identificaron una gran cantidad de lesiones líticas de diverso tamaño en el tercio medio de la diáfisis (figura 5.86), lo cual corresponde a una osteomielitis gomosa; asimismo, hay una exostosis ósea en la articulación proximal con la fíbula (figura 5.85). Finalmente, en las imágenes de los huesos de los pies se registraron lesiones líticas en los astrágalos y la formación de hueso nuevo en el interior de los calcáneos (figura 5.87).

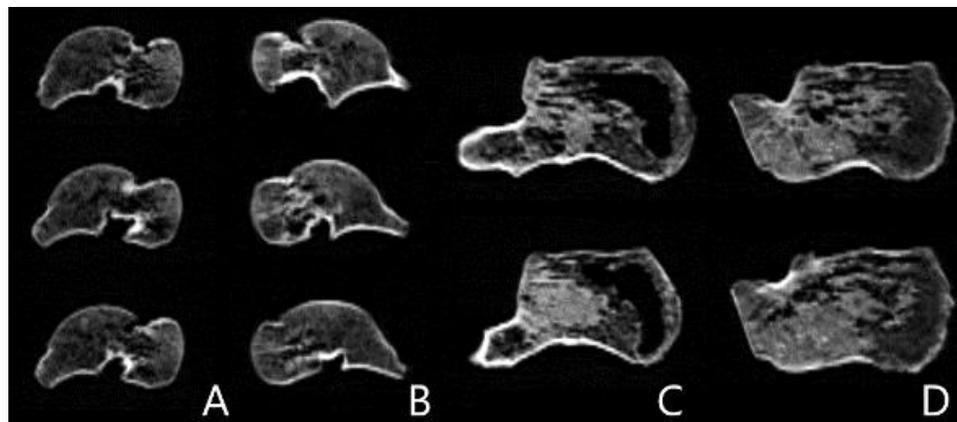


Figura 5.87. Cortes sagitales del astrágalo derecho (A), astrágalo izquierdo (B), calcáneo derecho (C) y calcáneo izquierdo (D); todos son en vista lateral, siendo el corte de arriba el más medial.

Imágenes propias.

#### *Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas*

En la figura 5.88 se observa la distribución de las lesiones que se presentan en el esqueleto del entierro 122, las cuales se encuentran tanto en el esqueleto axial como el apendicular. La mayoría de las lesiones son unilaterales y mixtas. El patrón es multifocal.

#### *Diagnóstico diferencial*

Las posibles enfermedades que pudieron aquejar a la mujer del entierro 122 son las siguientes: treponematosis, tuberculosis, osteomielitis piógena aguda, osteomielitis esclerosante de Garré, micosis y enfermedad de Paget. En la tabla 5.7 se indican los principales cambios que se presentan en dichas condiciones y los que se presentan en el individuo analizado.

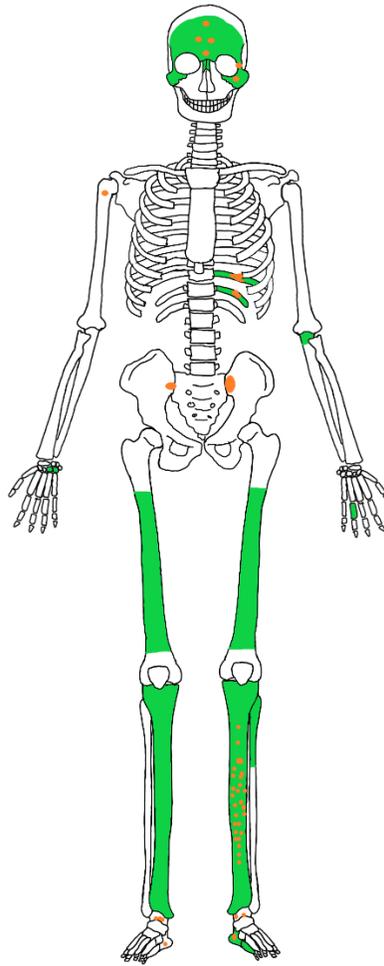


Figura 5.88. Mapeo de la distribución de las lesiones patológicas: en verde se registran las lesiones proliferativas, en naranja las líticas y en negro los elementos óseos ausentes. Elaboración propia.

	<i>Caries sicca</i>	Periostosis huesos faciales	Lesiones líticas en cráneo	Lesiones en costillas	Periostosis carpos y epífisis	Lesión lítica coxal	Periostosis huesos largos	Lesiones líticas huesos largos	Osteomielitis huesos largos	Engrosamiento de tibia	Lesión gangosa	Secuestros e involucrum	Cavitación y colapso vertebral	Agrandamiento de huesos
Entierro 122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

Treponematosi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Tuberculosis		X	X	X	X	X		X	X		X		X	
Osteomielitis A			X	X				X	X			X		
Osteomielitis E				X			X	X	X	X				
Micosis			X	X		X		X						
E. Paget		X			X		X			X				X

Tabla 5.7. Enfermedades consideradas para el diagnóstico diferencial y signos patológicos observados y no observados en el entierro 122.

En primer lugar, las lesiones líticas observadas a lo largo del esqueleto son consistentes con lo observado en las micosis. Sin embargo, estas suelen tener una preferencia por aquellas zonas del esqueleto donde abunda el tejido trabecular, lo cual no es el caso en el entierro 122. Además, las demás lesiones proliferativas y mixtas no son consistentes con el diagnóstico de micosis (Grauer & Roberts, 2019).

En segundo lugar, la osteomielitis piógena aguda podría ser la responsable de la osteomielitis en los huesos largos y las costillas. No obstante, no se presenta la formación de secuestros ni involucrum, las lesiones patognómicas de esta enfermedad. Además de que las lesiones en el cráneo y la periostosis no son consistentes con esta enfermedad (Roberts, 2019).

En tercer lugar, la enfermedad de Paget produce el engrosamiento cortical de algunos huesos, lo cual es consistente con lo observado en el quinto metatarso izquierdo, la cuarta falange proximal izquierda, los huesos nasales y la tibia izquierda. Sin embargo, la presencia de focos líticos y osteomielitis no es típica de esta condición. Además, el tipo de periostosis que presenta el entierro 122 (estriada y espiculada) no consiste con el patrón de formación de hueso nuevo de la enfermedad de Paget, donde el hueso nuevo tiene una apariencia de piedra pómez (Favus & Vokes, 2018; Grauer & Roberts, 2019).

En cuarto lugar, la osteomielitis, la periostosis y las lesiones líticas que se presentan en las costillas y los huesos largos es altamente consistente con la osteomielitis esclerosante de Garré. No obstante, esta enfermedad no suele afectar el cráneo de la forma en que lo está el entierro 122 (Roberts, 2019).

En quinto lugar, la tuberculosis en ocasiones puede producir lesiones consistentes con lo observado en el esqueleto, tales como: periostosis en carpos, epífisis, huesos largos y cráneo; osteomielitis y lesiones líticas. Del mismo modo, se ha sugerido que las lesiones en las costillas son típicas de la tuberculosis cuando esta se adquiere por la ruta respiratoria. No obstante, la tuberculosis no suele generar engrosamiento de los huesos largos ni tampoco *caries sicca* (Aufderheide et al., 1998a; Roberts & Buikstra, 2003).

En sexto lugar, las treponematosis producen lesiones consistentes con lo observado: periostosis, osteomielitis y lesiones líticas (producidas por gomas). Además, el patrón de alteraciones que presenta el entierro 122 corresponde con el de las treponematosis. No obstante, lo más importante es que la *caries sicca* se considera una lesión patognómica de las treponematosis, puesto que ninguna otra enfermedad puede producir la misma morfología (Cook & Powell, 2005; Hackett, 1976; Harper et al., 2011). Del mismo modo, Hackett (1976) plantea que el engrosamiento de los huesos largos acompañado de lesiones líticas superficiales es típico de las treponematosis y que incluso podría ser considerado patognómico, pero que hace falta mayor investigación que confirme este dato.

#### *Definición del diagnóstico más probable*

La osteomielitis piógena aguda, la osteomielitis esclerosante de Garré, la enfermedad de Paget, la tuberculosis y las micosis se pueden descartar. En cambio, es muy probable que el entierro 122 padeciera de algún tipo de treponematosis en etapa terciaria. De acuerdo con la propuesta de Harper et al. (2011), este caso tendría un puntaje de 5, el más alto, ya que posee lesiones diagnósticas de treponematosis en el cráneo (*caries sicca*) y lesiones típicas en otros segmentos óseos, lo cual refuerza el diagnóstico.

## CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN Y COMENTARIOS FINALES

Los resultados de los diagnósticos diferenciales apuntan que los cinco casos incluidos en la muestra de estudio podrían ser de individuos que padecieron treponematosi. Diferenciar de qué tipo en específico es una tarea difícil tomando en cuenta solamente los datos osteológicos. Sin embargo, se pueden adelantar las siguientes premisas:

- De acuerdo con estudios moleculares *Treponema pallidum* subespecie *pallidum* se originó aproximadamente entre los siglos XII y XVI (Arora et al., 2016; Lieberman et al., 2021; Majander et al., 2020). Por lo que no pudo haber estado presente en Xico durante el Preclásico tardío pero probablemente sí durante el Posclásico medio.
- El caso del entierro 188 es de un niño de 11 años del Preclásico tardío. Por el modo de transmisión, lo más probable es que a este individuo le haya afectado una treponematosi endémica (Perine et al., 1984).
- El caso del entierro 65 es de un infante de 9 meses del Preclásico tardío. Por lo tanto, el modo en que se contagió fue a través de transmisión vertical. Lo cual es mucho más común en TPA pero también se ha sugerido en TPE (Lewis, 2018b; Rodríguez-Cerdeira & Silami-Lopes, 2012; Román & Román, 1986).
- Los casos del Posclásico (los entierros 122 y 93) pertenecen a mujeres adultas y no se detectaron casos de niños o infantes con lesiones diagnósticas de treponematosi.
- La *caries sicca* severa, las lesiones en las costillas y la ausencia de lesiones en la cavidad nasal en el caso del entierro 122 son rasgos más comunes en la infección por TPA (Aufderheide et al., 1998a; Hackett, 1976; Steinbock, 1976).
- Durante el Preclásico Xico era una aldea lacustre con alta incidencia de enfermedades infecciosas y metabólicas, lo cual podría sugerir el hacinamiento y carencias en la higiene. Todos estos factores favorecen la transmisión de TPE.
- Durante el Posclásico medio Xico era un asentamiento de importancia regional con condiciones de higiene más reguladas y un sistema médico. El cual es un contexto más apropiado para la proliferación de TPA y a su vez limita el contagio de TPE.
- En las fuentes etnohistóricas acerca de los nahuas del Posclásico se describe el “mal de bubas” y se la asocia con la sintomatología de la sífilis venérea, incluyendo las

lesiones en la piel y en los genitales (Guevara Flores & Romero González, 2010; Sepúlveda, 1988; Viesca Treviño, 2005).

Tomando en cuenta lo anterior, se propone que la treponematosi que afectó a la población de Xico durante el Preclásico debió haber sido de tipo endémico, posiblemente, la frambesía. Por su parte, durante el Posclásico es posible que prevaleciera la sífilis venérea solamente o en conjunto con la frambesía. A manera de advertencia, es necesario mencionar que los agentes infecciosos y los síndromes que producen podrían haber variado enormemente a lo largo de los siglos, siendo distintos a lo que se reporta en la literatura clínica actual (Cook & Powell, 2005). Sin embargo, debido a la dificultad para dimensionar dicho sesgo, a continuación se realizarán algunos comentarios sobre la epidemiología de las treponematosi en Xico.

Por un lado, en el Preclásico se ubicaron tres casos en una muestra de 53 individuos, lo cual supondría que el 5.6% de los individuos padecieron la enfermedad y aparte tuvieron secuelas esqueléticas. Cabe recordar que Steinbock (1976) calculó que en colecciones esqueléticas de poblaciones donde la frambesía fuera endémica se tendría un porcentaje de entre el 1 y 5% de esqueletos con lesiones. Por lo tanto, lo observado en Xico es un poco más elevado. Del mismo modo, el autor proponía que en dichas poblaciones la frambesía podría afectar al 25% de los individuos; lo cual podría estar sucediendo en este sitio.

Además, la frecuencia de periostosis en tibia y en el resto del esqueleto es de 53% y 65% respectivamente. Es razonable considerar la idea de que cierta parte de dichos individuos con periostosis hayan tenido dicha lesión como consecuencia de la frambesía, considerando la amplitud que pudo tener en la población. No obstante, también es necesario mencionar que probablemente no todos esos casos sean debido a la frambesía, sino que también habría otros agentes infecciosos, tales como parasitosis, bacterias piógenas e incluso tuberculosis. Cabe mencionar que los casos de treponematosi en Xico serían los segundos más tempranos en la Cuenca de México después de los de Tlatilco (Mansilla et al., 2000). Los cuales sin embargo no han sido descritos ampliamente.

Por otro lado, en el Posclásico se detectaron 2 casos de treponematosi en una muestra de 92 individuos, lo cual representa un 2.1% de la población. De nueva cuenta, Steinbock (1976) calculó que en los asentamientos donde la sífilis venérea estuviera presente, hasta un 5% de

la población adulta podría estar contagiada. Por lo que en las series osteológicas se vería entre un 0.5% y un 1% de casos con lesiones esqueléticas.

Bajo el supuesto de que hubiera sífilis venérea en Xico, esta habría sido más frecuente de lo que estimó Steinbock y probablemente afectaba al 10% de la población adulta. En cambio, si la única treponematosi en Xico fuera la frambesía, entonces la frecuencia de contagios sería menor en comparación con lo que se observa en el Preclásico.

Asimismo, la frecuencia de la periostosis en la tibia y en el resto del esqueleto es del 50%, lo cual también representa una disminución en comparación con el Preclásico. Aquí también conviene comentar que quizás una parte de los individuos con estas lesiones padecieran treponematosi en sus etapas más tempranas o en sus expresiones menos severas. Además, es importante recordar la paradoja osteológica, que señala que posiblemente muchas personas que padecieron una enfermedad no dejarán rastro en su esqueleto; además de que el registro arqueológico es susceptible a muchos sesgos (Wood et al., 1992).

La ubicación de Xico lo convertía en un sitio de paso de diversas rutas de comercio durante este periodo. Se trataba de un punto medio entre la tierra caliente de las Amilpas y el resto de las ciudades de la cuenca de México (Monterrosa Desruelles, 2012). Ambas son regiones donde se han reportado casos de treponematosi en el Posclásico (Garza Gómez y Ballesteros Maresma, 1999; Jaén et al., 1990; Salas Cuesta, 1982). Esta condición insular combinada con la interconexión con otras regiones y el aumento demográfico del sitio en diversos periodos pudo haber favorecido el desarrollo de focos endémicos de treponematosi.

Gracias a las fuentes etnohistóricas sabemos mucho sobre las concepciones que las sociedades nahuas del Posclásico pudieron tener acerca de las treponematosi, incluyendo que las asociaban a la acción de las deidades, quienes podían enfermar a las personas en caso de que cometieran faltas, especialmente de índole sexual. Del mismo modo, se conoce un poco sobre el tratamiento médico que se les daba a las personas que las padecían (Guevara Flores y Romero González, 2010; Sepúlveda, 1988; Viesca Treviño, 2005). Sin embargo, no existe dicha información sobre el periodo Preclásico.

## Análisis de los casos de estudio

A continuación se realizará el análisis de cada uno de los casos de estudio siguiendo los pasos 2 y 3 del índice del cuidado: definir el impacto clínico y funcional y elaborar el modelo de cuidado. Se comenzará con los casos del Posclásico porque de ellos se tiene más información acerca de su organización social, ideología y sistema médico.

### Entierro 93

El entierro 93 corresponde a una mujer adulta media que posiblemente tenía un estatus social medio-bajo (macehual), lo cual es sugerido por la presencia de modelado cefálico complejo, con el uso de bandas y simétrico; y limado dental (un rasgo limitado en la población). Se propone que fue enterrada en una unidad habitacional, sin embargo, los elementos arquitectónicos fueron destruidos por la actividad agrícola reciente (García Chávez & Vélez Saldaña, 2008b).

Presenta desgaste en las articulaciones esternoclaviculares, y se registraron facetas accesorias en los metatarsos, un posible marcador de actividad asociado al acucillamiento; desgaste dental y aplanamiento de las vértebras por cargar cosas pesadas (Kenneth, 1989; Medrano Enríquez, 2006). Lo anterior, aunado al hecho de que el individuo tenía malacates asociados en su enterramiento, posiblemente indican que la mujer dedicó gran parte de su vida al tejido de textiles; además de que realizaba actividades físicas demandantes que involucraron cargar objetos pesados como parte de sus labores cotidianas.

La presencia de cálculo dental, caries y pérdida dental *ante mortem* sugiere una alimentación rica en carbohidratos (Lukacs, 2012). Además, la presencia de hipoplasias del esmalte en los dientes indica que padeció episodios de estrés fisiológico en la niñez. Los cuales el individuo pudo superar, tal como lo evidencia su estatura, la cual se puede considerar elevada dentro de la población.

#### *Identificación del impacto clínico*

El diagnóstico más probable para el entierro 93 es que padeció algún tipo de treponematosiis en etapa secundaria. Los síntomas más frecuentes para la frambesía y la sífilis venérea en esta etapa son la aparición de lesiones en la piel, tales como bubas, pápulas, máculas,

pústulas, condilomas y placas de hiperqueratosis en las palmas de las manos y plantas de los pies. También son frecuentes la fiebre, el malestar general y el dolor en los huesos, sobre todo cuando hay periostosis; síntomas que pudieron haber afectado el bienestar general del individuo (Giacani & Lukehart, 2014; Radolf et al., 2015).

Las lesiones en la piel pudieron haber afectado de forma reducida o moderada al sistema integumentario del individuo, pues se ha reportado que estas lesiones no suelen ser dolorosas, pero sí causan mucha comezón. En cambio, las placas de hiperqueratosis en las manos y pies podrían haber sido más graves, pues suelen ser dolorosas al tacto (Perine et al., 1984). Sin embargo, no se registraron lesiones en los huesos de las manos o pies que sugieran dichas alteraciones.

#### *Identificación del impacto funcional*

Si bien los síntomas comunes de las treponemosis en etapa secundaria pueden llegar a limitar la salud de los individuos, no generan de forma usual un impacto funcional severo en el organismo de los individuos que las padecen, es decir, no producen un impedimento físico (Zuckerman et al., 2019).

Tomando en cuenta lo que se documentó sobre Xico y sobre la vida de las sociedades nahuas del Posclásico, se sabe que los macehuales se organizaban en calpullis, sus miembros se dividían las labores de subsistencia. La mayoría de las veces eran parte de la misma familia (Civera, 2018; López Austin, 1989), lo que favorecía el cuidado.

En estas condiciones, es posible que la mayor parte del tiempo la mujer del entierro 93 pudiera haber participado en las actividades de subsistencia que le demandaba su entorno social y familiar. Lo cual es evidente al observar los marcadores de actividad y la artrosis que presentan sus huesos, vestigio de años de trabajo físico cotidiano y demandante. Sin embargo, es probable que en ciertos momentos la fiebre y el malestar fueran excesivos y postrarán en cama a la mujer. Del mismo modo, las lesiones en la piel podrían haberse complicado si no se les atendía. Ante estas situaciones, es factible que requiriera cuidado.

### *Modelo del cuidado*

En los casos donde la mujer quedará postrada en cama debido a la fiebre o el malestar físico es posible que hubiera otros miembros de su calpulli encargados de monitorear su salud, proveer de comida, agua y un refugio, resguardándola al interior de la casa. Estos periodos de cuidado habrían sido cortos (algunos días o máximo semanas), en lo que el individuo se recuperaba.

Las evidencias documentales señalan que los enfermos en las sociedades nahuas utilizaban remedios naturales para atender sus molestias. Al respecto, se menciona el uso de *cornus urbiniana* o *smilax mexicana* para aliviar el dolor; y de *cuphea jorullensis* para bajar la fiebre. Del mismo modo, es posible que se usaran diversos remedios para tratar las lesiones en la piel, tal como: bañarse en agua de *tletlematl*; aplicar polvo de raíz de *tlalquequetzal*, ceniza o limadura de cobre en las pápulas; purgarse con raíz de *tlatlapanaltic*; beber atole con quenopodio (*michihuahtli*) y té de *quautepatli* o *tletlematl* (Guevara Flores & Romero González, 2010; Sepúlveda, 1988).

Dependiendo de los recursos de la mujer y de las personas que pudieron haberla cuidado, estos remedios se podían conseguir por medio de la recolección o comprándolos con los vendedores ambulantes o en los mercados locales o regionales. Además, en caso de que el estado de salud de la mujer empeorará demasiado, es posible que hubiera buscado la ayuda de algún *ticitl* (Guevara Flores, 2023; Vaca et al., 2014).

Lo anterior solamente representa una hipótesis formulada con base en lo que se sabe sobre el contexto biocultural de Xico. Sin embargo, es posible que la mujer no haya recibido tratamiento médico y que incluso sus síntomas no fueran tan graves como para causar su postración en cama. No obstante, también pudo haber pasado lo contrario: que la mujer padeciera lesiones cutáneas sumamente dolorosas, tales como pústulas y placas de hiperqueratosis que hicieran dolorosa su marcha y el uso de las palmas de sus manos. Hay que tener en cuenta que cada individuo tiene un umbral del dolor diferente y resiente de forma distinta las infecciones bacterianas (Lukehart, 2018a).

Al momento de su muerte, se observa que el tratamiento que recibió el cuerpo de la mujer estuvo acorde con la tendencia típica de la población: en posición sedente orientada hacia el

norte y en posible asociación a unidades habitacionales. Sobresale el hecho de que tuvo algunos objetos en su ajuar funerario, indicando que quienes la inhumaron siguieron las costumbres mortuorias de la población y se preocuparon por el destino de la mujer más allá de la muerte.

El hecho de que hubiera padecido una enfermedad no afectó el tratamiento mortuario. Esto a pesar de que se ha reportado que los enfermos de treponematosi se asociaban con Tláloc, quien los elegía para acompañarlo en el Tlalocan (Garza Gómez y Ballesteros Maresma, 1999; Viesca Treviño, 2005). Aun así, no se observaron objetos o algún tipo de tratamiento diferencial que pueda indicar dicho destino.

### **Entierro 122**

El entierro 122 corresponde a una mujer adulta media. El contexto arqueológico y las características de su esqueleto sugieren que formaba parte de la clase subordinada de la población, es decir, a los macehuales (Civera, 2018). El nivel de artrosis y la presencia de marcadores de actividad asociados al acucillamiento o el arrodillamiento sugieren su participación en tareas cotidianas que implican estas posiciones, tal como la molienda o el tejido (Kenneth, 1989; Medrano Enríquez, 2006). La presencia de caries, sarro y pérdida dental *ante mortem* pueden sugerir una dieta alta en carbohidratos (Lukacs, 2012).

#### *Identificación del impacto clínico*

El diagnóstico paleopatológico indica claramente que esta mujer padeció alguna treponematosi en etapa terciaria debido a la presencia de lesiones gomosas en el esqueleto (Giacani y Lukehart, 2014; Radolf et al., 2015). Sin embargo, es complicado diferenciar entre la frambesía y la sífilis venérea con base en la evidencia ósea. Si bien la *caries sicca* y la presencia de lesiones en las costillas sugiere que se trata de sífilis venérea (Hackett, 1976; Steinbock, 1976), la hipótesis predominante actual sugiere que en América solamente había treponematosi endémicas (Cook y Powell, 2005). Por lo anterior, a continuación se realizará el análisis tomando en cuenta las dos posibilidades: que se trate de frambesía o de sífilis venérea.

Antes de presentar ambas posibilidades, es necesario señalar que ambas treponematosi producen lesiones similares en la piel y los huesos (Román & Román, 1986). En la piel se

forman lesiones gomosas en forma de úlceras indoloras, por lo que no generan un impacto en el organismo en primera instancia (Hook 3rd, 2015; Lukehart, 2018a). Sin embargo, dichas úlceras podrían infectarse por otras bacterias si se les descuida. En cambio, las lesiones gomosas en los huesos pueden producir fracturas patológicas, lo cual no fue el caso (Zuckerman et al., 2019).

El cráneo del entierro 122 presenta *caries sicca*, la cual es ocasionada por la formación de una lesión gomosa en los tejidos blandos externos a la bóveda craneal, en este caso, en la frente del individuo (Morales et al., 2022; Turk, 1995). Esta lesión muestra la morfología típica de la *caries sicca* en su etapa 8: tejidos curados y tejidos con infección activa (Hackett, 1976). Además, no muestra signos de complicación causadas por bacterias piógenas. Tampoco hay rastros de tratamientos quirúrgicos para intervenirla, tales como escarpelamiento o trepanación.

Del mismo modo, el entierro 122 tiene osteomielitis gomosa en la tibia izquierda, la cual muy probablemente estuvo acompañada de inflamación de los tejidos blandos de la pierna (Perine et al., 1984; Roberts & Buikstra, 2019). A su vez, las lesiones líticas en las costillas izquierdas podrían haber estado acompañadas de procesos inflamatorios en la caja torácica que pudieron llegar a afectar la pleura de los pulmones (Lukehart, 2018a).

En ambas treponematosis, la etapa terciaria de la enfermedad suele iniciar entre 5 y 30 años después de la infección inicial (Giacani & Lukehart, 2014; Perine et al., 1984; Radolf et al., 2015). Considerando la edad de la mujer, si se tratara de sífilis venérea es posible que contrajera la enfermedad al iniciar su vida sexual, lo cual se ha estimado que sucedía en las sociedades prehispánicas después del matrimonio, aproximadamente entre los 15 y 20 años (Hernández Espinoza, 2006). En cambio, la frambesía suele ser transmitida entre los individuos durante su niñez (Antal et al., 2002), aunque, por la edad de la mujer, es posible que el contagio fuera durante su adultez, posiblemente por el contacto con lesiones infecciosas de otros individuos cercanos a ella.

El hecho de que este individuo haya llegado hasta la etapa terciaria de la enfermedad implica naturalmente que también atravesó por la etapa secundaria. En esta pudo haber padecido un cuadro clínico muy similar al descrito anteriormente para el entierro 93: lesiones en la piel de diversa morfología e intensidad, malestar general y fiebre.

Explorando la posibilidad de que la mujer padeciera sífilis venérea lo primero que hay que hacer notar es que tuvo sífilis gomosa, la cual es una de las manifestaciones más comunes de la enfermedad y se ha reportado en la literatura clínica en aproximadamente el 15% de individuos con sífilis terciaria (Radolf et al., 2015). Además de la evidencia de las gomas que se encontraron en los huesos de la mujer, es casi seguro que hubiera gomas en la piel y posiblemente en los órganos internos, tales como el cerebro, el hígado o el sistema gastrointestinal. Sin embargo, no tenemos ninguna evidencia de ello.

Otros síntomas que pudo haber padecido la mujer pero sobre los que no tenemos indicios son la neurosífilis y los problemas cardiovasculares. Por un lado, en la literatura clínica se ha estimado que un 7% de los individuos con sífilis terciaria experimentan problemas neurológicos, incluidos los siguientes: parálisis, ataxia, alucinaciones, convulsiones, pérdida de memoria, ceguera, sordera, visión borrosa y pérdida de sensibilidad al dolor, a la temperatura y a la vibración (Ropper, 2019).

Cabe mencionar que ambas órbitas de la mujer del entierro 122 presentan lesiones óseas causadas por la infección desde el hueso frontal y los cigomáticos. Es muy probable que estas hayan provocado alguna clase de síntomas en sus ojos, como molestia, inflamación, visión borrosa o incluso ceguera (Dutta Majumder et al., 2019). Sin embargo, no se puede comprobar el alcance de estas alteraciones.

Por otro lado, en literatura clínica moderna se ha registrado que la sífilis terciaria puede producir problemas cardiovasculares en el 10% de los pacientes que la padecen. Entre los síntomas que se manifiestan están el dolor de pecho, dificultad para respirar, insuficiencia y aneurismas aórticas (Lukehart, 2018a).

En cambio, explorando la posibilidad de que la mujer padeciera frambesía, los síntomas más comunes asociados a esta son la presencia de gomas en el esqueleto o en la piel (Giacani & Lukehart, 2014). Además, se ha reportado la lesión gangosa en una gran cantidad de casos, la cual sin embargo no se presentó en esta mujer. Asimismo, algunos reportes mencionan que en esta enfermedad también puede haber afectaciones neurológicas o cardiovasculares similares a los de la sífilis, pero no han sido completamente comprobados (Román & Román, 1986).

Tomando en cuenta las lesiones del entierro 122 y la sintomatología observada en la literatura clínica actual y en las fuentes etnohistóricas del periodo de contacto, hay dos posibilidades. Un extremo es que la mujer solo experimentará los síntomas más comunes de la enfermedad, incluidas las lesiones cutáneas y esqueléticas de la etapa secundaria y terciaria, lo cual sería el caso si la treponematosi que padeció fue la frambesía o la sífilis en sus formas más benignas. Esto implicaría un impacto clínico reducido o moderado en el sistema integumentario y musculoesquelético.

El otro extremo es que además de dichas lesiones, también padeciera alguna otra complicación neurológica, tal como la ceguera o la parálisis, además de posibles lesiones gomosas en los órganos internos; lo cual sería el caso si padeció la forma más agresiva de la sífilis venérea. Esto implicaría un impacto clínico moderado o severo en los sistemas gastrointestinal, nervioso, musculoesquelético, respiratorio y cardiovascular; lo que conduciría a un impedimento físico.

#### *Identificación del impacto funcional*

Como se mencionó con el caso del entierro 93, las lesiones secundarias y las lesiones terciarias más benignas de las treponematosi no comprometen en primera instancia las funciones o estructuras internas del organismo. Por lo tanto, los individuos pueden ser capaces de continuar con la mayor parte de sus actividades cotidianas.

Cabe mencionar que los cambios degenerativos en el esqueleto de la mujer del entierro 122 indican que realizó actividades ocupacionales extenuantes durante muchos años, las cuales pueden haber incluido la molienda y el tejido. En cambio, no se presentan otros indicadores de artrosis severa o moderada en otras partes del esqueleto que puedan indicarnos que cargaba continuamente pesos pesados o caminara por largas distancias.

Tomando en cuenta que la etapa terciaria de la enfermedad puede tardar cinco años o más en iniciar y que las marcas de actividad también toman mucho tiempo en formarse (Kenneth, 1989; Radolf et al., 2015), es muy razonable pensar que la mujer continuó participando en las actividades de subsistencia de su comunidad. Esto al menos durante la etapa secundaria de la enfermedad y salvo las posibles ocasiones en que la fiebre o el malestar general la postraran en cama temporalmente.

Sin embargo, los síntomas más agresivos de la sífilis venérea terciaria habrían dificultado demasiado la participación de la mujer en la mayor parte de las actividades de su comunidad, incluidas la agricultura, el comercio, la recolección, la elaboración artesanal, la molienda y el tejido.

Para comenzar, el dolor, las náuseas, el vómito y la presencia de gomas en los órganos internos que causan crisis viscerales, le generarían malestar general, que mermaría su salud y bienestar (Radolf et al., 2015). Del mismo modo, la presencia de lesiones cutáneas dolorosas en las plantas de pies, palmas de manos y otras zonas intertriginosas le harían dolorosa la marcha, sujetar objetos y participar en muchas actividades (Perine et al., 1984). En cambio, la posible sordera y ceguera limitarían su capacidad de percibir el mundo. Finalmente, la parálisis, la ataxia y la pérdida de sensibilidad simplemente le impedirían participar en las actividades de subsistencia más comunes de su comunidad (Dutta Majumder et al., 2019; Ropper, 2019).

Respecto a la posibilidad de que la mujer padeciera de las formas más benignas de las treponemosis, es posible que sí requiriera cuidado pero solamente por breves periodos de tiempo. En cambio, si la mujer padeció los síntomas más agresivos de la sífilis venérea, entonces seguro que requirió cuidado para sobrevivir.

#### *Modelo del cuidado*

En caso de que la mujer solo padeciera los síntomas más leves de las treponemosis en la etapa terciaria, así como durante la etapa secundaria, el tipo de cuidado que pudo haber recibido sería similar al que recibió la mujer del entierro 93. Es decir, soporte directo durante breves periodos de tiempo en lo que se recuperaba del malestar general y la fiebre. Dicho cuidado probablemente lo habría recibido de miembros de su familia o de su calpulli, quizás de otras mujeres adultas o de niños. Asimismo, para aliviar sus molestias y para tratar las lesiones cutáneas pudo haber recibido algún tipo de medicina naturalista, como las que se mencionaron en el caso pasado (Guevara Flores & Romero González, 2010).

La presencia de la *caries sicca* en el entierro 122 indica que tuvo úlceras en los tejidos blandos, una de ellas en la frente. La lesión en el hueso frontal de la mujer muestra la etapa 8 descrita por Hackett (1976), lo cual indica que la úlcera ya llevaba cierto tiempo de

desarrollarse e incluso ya se había curado parcialmente. Cabe mencionar que no se observaron complicaciones asociadas a una infección de bacterias piógenas. Esto sugiere que la mujer pudo haber recibido cuidado de parte de otros miembros de su comunidad para tratar dicha úlcera y cualquier otra que haya tenido para que no se infectara. Además, es posible que usará alguno de los remedios a base de hierbas medicinales para tratarla (Vaca et al., 2014). Lo anterior concuerda con una de las constantes del cuidado mencionadas por Tilley (2017): mantener la higiene e integridad de los tejidos. Sin embargo, también es posible que la mujer haya realizado dicho tratamiento por sí misma.

No se observaron rastros de alguna intervención quirúrgica para retirar el tejido necrótico del hueso frontal, tales como trepanación. Al respecto, las fuentes etnohistóricas no mencionan esta práctica como procedimiento habitual para tratar las úlceras asociadas con el *mal de bubas* (Guevara Flores, 2023).

Ahora bien, sí la mujer del entierro 122 padeció las formas más agresivas de la sífilis terciaria, entonces poco a poco fue necesitando más apoyo de los miembros de su comunidad. Las lesiones habrían iniciado como úlceras en la piel, sobre las que sí hay evidencia. Posteriormente, es posible que la mujer padeciera crisis viscerales, dolor crónico, vómitos y mareos. Es muy probable que la mujer sí padeciera algún tipo de alteración en la caja torácica asociada a las lesiones líticas en las costillas. Las cuales pudieron haber producido dolor o dificultad para respirar (Radolf et al., 2015).

Todas estas alteraciones habrían impedido que la mujer participase en las actividades de subsistencia de su comunidad. Si bien habría sido capaz de sobrellevar aquellas condiciones por algún tiempo, es posible que recibiera ayuda de otros individuos en forma de soporte directo, quienes habrían intervenido con las siguientes actividades: proveer agua y comida; proveer ropa y refugio; mantener la higiene. Dichos cuidados habrían sido a mediano o largo plazo, dado que la enfermedad en etapa terciaria tiende a empeorar con el tiempo.

En cambio, si dichos síntomas no fueran tan severos, entonces la mujer habría podido sobrellevarlos sola, aunque no podría participar en las actividades de subsistencia más extenuantes. Por lo tanto, es posible que recibiera cuidado en forma de acomodación, donde los miembros de su calpulli y de su grupo doméstico le encargaran realizar las labores de subsistencia menos extenuantes, tales como el tejido, la preparación de alimentos e incluso

el cuidado de los niños. Las cuales podría haber realizado en el interior de la casa, así seguiría siendo un miembro productivo de su grupo.

Ahora bien, sobre la posibilidad de que la mujer padeciera algún grado de ceguera o sordera, ambas condiciones limitarían su participación en muchas actividades de subsistencia pero no se la impedirían. Dependiendo de la destreza de la mujer, podría haber participado en la preparación de alimentos, en la molienda y en el cuidado de los niños. Por lo tanto, el cuidado que recibiera también debería ser en forma de acomodación.

Sin embargo, la posibilidad de que la mujer sufriera ataxia y diversos niveles de parálisis le hubieran impedido realizar dichas tareas dado que producen un impacto clínico severo en el sistema musculoesquelético, limitando su movilidad. En dichos casos, la mujer habría recibido cuidado en forma de soporte directo, pues ya no habría sido capaz de realizar por sí misma muchas actividades. Entonces, sus cuidadores le habrían brindado las siguientes constantes del cuidado: proveer agua y comida; proveer ropa y refugio; asegurar la seguridad corporal; asistir la movilidad; mantener la higiene e integridad de los tejidos.

Especialmente, debido a la parálisis parcial o total es posible que sus cuidadores hayan tenido que ayudar a desplazarse a la mujer y darle todos los insumos necesarios para su supervivencia. El tiempo que haya podido durar este tipo de cuidado es difícil de determinar, pero es poco probable que durase más de un año, puesto que los huesos de la mujer no muestran signos de desmineralización ni adelgazamiento por la parálisis, sino que son robustos.

Si bien se puede saber que la enfermedad terciaria de la mujer duró algunos meses, puesto que permitió la formación y curación de úlceras en la piel y la formación de lesiones óseas; sería imposible tratar de estimar cuánto tiempo pudieron haber tardado en aparecer los problemas neurológicos y musculoesqueléticos. Así como también sería complejo tratar de estimar cuánto tiempo la mujer los experimentó antes de su muerte. Finalmente, lo mismo aplica para tratar de dilucidar el motivo de muerte de la mujer, pues si bien la sífilis terciaria puede causar la muerte por aneurismas en la aorta o lesiones gomosas en los órganos vitales (Lukehart, 2018a; Radolf et al., 2015), no tenemos evidencia de esto y es imprudente afirmar que la muerte de la mujer se relacionara con las treponematosis.

Cabe recordar que en las sociedades nahuas el mal de bubas era asociado a las prácticas sexuales fuera de la norma e incluso se consideraba como castigo divino de Tezcatlipoca y Xochipilli debido a la incontinencia sexual (Vaca et al., 2014; Viesca Treviño, 2005). Por lo tanto, existe la posibilidad de que la mujer del entierro 122 fuera estigmatizada por presentar lesiones severas de dicha enfermedad.

En cambio, también es necesario recordar que las fuentes etnohistóricas señalan que eran enfermedades muy frecuentes en las poblaciones. Además de que incluso se mencionaba que los tlaloques seleccionaban a los “bubosos” para que fueran al Tlalocan después de su muerte (Garza Gómez y Ballesteros Maresma, 1999; Vaca et al., 2014). Por lo tanto, también es posible que no hubiera existido estigma sobre la mujer.

Para solucionar esta incógnita se puede observar la forma en que fue enterrada la mujer después de su muerte. Su cuerpo fue depositado en posición sedente orientada hacia el norte y posiblemente fue enfardada. Lo cual es la tendencia típica de enterramiento en la población en ese periodo. Es decir, no se trató de un entierro desviado. Del mismo modo, se presentaron algunos objetos asociados como posible ajuar funerario. Esto permite inferir que las personas que enterraron a la mujer la consideraban un miembro de su comunidad y la inhumaron según las costumbres mortuorias comunes. Esto refuerza la suposición de que recibió cuidados de parte de otros individuos en vida.

### **Entierro 65**

Este pertenece a un infante de aproximadamente nueve meses de edad. No se observan marcas de actividad, artrosis, modificaciones culturales o patologías dentales debido a su corta edad. En cambio, sí se presenta un posible traumatismo parcialmente curado en la escama del hueso occipital. Del mismo modo, se sugiere el padecimiento de anemia y posiblemente escorbuto; las cuales pudieron estar vinculadas con la infección bacteriana.

#### *Identificación del impacto clínico*

El diagnóstico más probable para este infante fue la treponematosi congénita, la cual habría adquirido por traspaso de espiroquetas a través de la placenta desde el torrente sanguíneo de su madre, quien habría estado enferma de treponematosi, posiblemente en etapa secundaria, durante el embarazo (Rodríguez-Cerdeira & Silami-Lopes, 2012). La treponematosi donde

se ha identificado y analizado la transmisión vertical es la sífilis venérea. Sin embargo, hay evidencia, aunque aún es escasa y discutida, de que la frambesía también podía producir el contagio de madre a hijo (Román & Román, 1986; Schuenemann et al., 2018). Además, como se mencionó anteriormente, es poco probable que la sífilis venérea estuviera presente en Xico durante el Preclásico.

De cualquier forma, si existió la frambesía congénita o se trata de sífilis congénita, es muy probable que los síntomas sean muy similares. Tal como se observa en las similitudes entre las treponemosis adquiridas, tanto en tejidos blandos como en tejido óseo (Giacani & Lukehart, 2014; Perine et al., 1984; Roberts & Buikstra, 2019; Román & Román, 1986). Por lo tanto, a continuación se estimará el impacto clínico de la enfermedad sobre el infante considerando la sintomatología de la sífilis congénita.

Debido a la edad del infante, su cuadro clínico corresponde a la infección temprana. Los síntomas más comunes son: rinitis, hepatoesplenomagalía, ictericia, hepatitis, laringitis, anemia, exantema descarnativo, ampollas y condilomas. Otros síntomas menos comunes son la meningitis aguda y parálisis de los pares craneales. Del mismo modo, se presentan lesiones óseas como osteocondritis, periostosis y osteomielitis (las cuales están de forma amplia en este caso), que producen pseudoparálisis de Parrot (Lewis, 2018b; Radolf et al., 2015; Rodríguez-Cerdeira & Silami-Lopes, 2012).

La periostosis, osteocondritis y osteomielitis en el infante produjeron con mucha probabilidad pseudoparálisis, lo cual representaría un impacto severo en su sistema musculoesquelético. Del mismo modo, las lesiones cutáneas descarnativas y en forma de ampollas serían un impacto moderado para el sistema integumentario, las cuales presentarían focos de infección continuos. A su vez, hay evidencia de anemia por la criba orbitaria y la hiperostosis porótica, la cual representa un impacto moderado en su sistema hematológico.

Las lesiones endocraneales que manifiesta el entierro 65 podrían estar relacionadas a la presencia de meningitis aguda, la cual habría aumentado la presión intracraneal generando impresiones dactilares marcadas, formación de hueso nuevo y porosidad. Esto representaría un impacto clínico severo y potencialmente mortal en el sistema nervioso del individuo (Lukehart, 2018a).

Es muy probable que el infante padeciera todos los síntomas antes descritos, pues dejan huellas en el esqueleto, las cuales sí están registradas. Con excepción de las lesiones cutáneas, las cuales, sin embargo, son las más frecuentes en este padecimiento y es muy probable que también las tuviera. El resto de los síntomas son menos frecuentes y no se podrían confirmar. Por lo tanto, se definirá el impacto clínico con los síntomas sobre los que se tiene certeza.

#### *Identificación del impacto funcional*

Al tratarse de un infante de tan corta edad, es evidente que requirió de cuidado parental cada día de su vida desde el nacimiento. Sin embargo, los síntomas que experimentó el individuo fueron demasiado severos y evidentes macroscópicamente, por lo que habría necesitado mayor cuidado enfocado en mantener y tratar de mejorar su estado de salud.

#### *Modelo del cuidado*

Como se mencionó, los infantes reciben de forma normal cuidado parental por parte de sus madres y de otros miembros de su familia durante los primeros años de su vida. Esta es una práctica universal y necesaria para la supervivencia de los bebés, quienes son completamente dependientes. El cuidado parental involucra todas las constantes del cuidado: proveer de comida y agua, la cual se realiza al amamantar por parte de la madre o una nodriza; facilitar el descanso; proveer ropa y refugio; asegurar la seguridad corporal; asistir en la movilidad; monitorear la salud; mantener la higiene y la integridad de los tejidos; manipulación física; mantener funciones fisiológicas. Dichas constantes son cubiertas de forma regular (Solari et al., 2020; Tilley, 2017).

Sin embargo, el infante del entierro 65 requería una cantidad mayor de cuidado que la que necesitan otros infantes cuya salud no estuviera tan comprometida. Lo cual habría sido evidente para sus cuidadores, quienes notarían fácilmente las lesiones cutáneas de su piel, la rinitis y la pseudoparálisis; síntomas que podrían haber aparecido un par de meses después del nacimiento (Rodríguez-Cerdeira & Silami-Lopes, 2012). Aun así, la supervivencia del niño hasta los 9 meses indica que decidieron otorgarle el cuidado parental normal, así como un mayor esfuerzo para aliviar sus síntomas.

Tuvieron que aplicar mayor esfuerzo en mantener su higiene y la integridad de los tejidos; puesto que las lesiones cutáneas del infante pudieron haber sido muy marcadas y eran

propensas a ensuciarse o infectarse si se exponían al ambiente lacustre del sitio. Entonces, quizás al niño se le mantuviera dentro de la unidad habitacional o cerca de ella, además de que le limpiaban continuamente sus lesiones.

En general, el estado de salud del infante lo habría hecho más propenso a llorar y habría necesitado más atención, la cual pudo haberle sido brindada. Sin embargo, la presencia de un traumatismo en el hueso occipital podría ser evidencia de que sus cuidadores tuvieron algún descuido o incluso cometieron negligencia en su cuidado (Gowland, 2017), pues el infante se lastimó la cabeza. Aun así, pudo recuperarse del golpe, pues la lesión presenta remodelación.

No obstante, las lesiones endocraneales del infante podrían ser un signo de meningitis, la cual es una condición mortal, especialmente en los infantes y en las sociedades antiguas (Radolf et al., 2015). Dicha alteración, aunada a los múltiples otros síntomas causadas por la treponematosi probablemente condujeron a la muerte del infante.

A su muerte, el niño fue enterrado en posición sedente, la cual, sí bien no es la más común en la población ni entre los otros infantes recuperados (donde predomina la posición en decúbito lateral) se puede considerar dentro de las costumbre funerarias. No se encontraron objetos asociados, lo cual es un hecho destacable, puesto que otros individuos e infantes han presentado posibles ofrendas, las que incluyen vasijas de cerámica y restos de ave. Sin embargo, hay que tener en cuenta que es posible que sí le pusieran una ofrenda pero que fuera de materiales perecederos que no se conservaron con el paso de los años.

Lo anterior deja ver que no se trata de un entierro desviado, sino que el niño recibió un trato funerario común dentro de la población. De nueva cuenta, esto sería evidencia de que para quienes lo enterraron fue importante asegurar su bienestar *post mortem*, así como lo fue intentar mantener su salud cuando estuvo con vida.

### **Entierro 136**

Este entierro corresponde a una mujer adulta media. El contexto del que proviene y la información que existe sobre las poblaciones en el Preclásico tardío sugieren que se trató de una persona del grueso de la población. Esto debido a que la población probablemente no

estaba tan jerarquizada. Sin embargo, los individuos realizaban trabajos físicos extenuantes, tanto hombres como mujeres para subsistir.

Al respecto, la mujer presenta marcadores de actividad en la columna y en los coxales, los cuales sugieren que durante su vida cargó objetos pesados en la espalda de forma habitual. Asimismo, presenta señales de acucillamiento continuo y artrosis inicial en la cintura escapular y en la columna. Lo anterior indica que se envolvió en actividades físicas pesadas de forma habitual (Kenneth, 1989; Medrano Enríquez, 2006).

La presencia de caries, cálculo dental y pérdida dental *ante mortem* sugieren una dieta rica en carbohidratos, propia de comunidades agrícolas (Lukacs, 2012). La presencia de hipercementosis en varios dientes ha sido asociada con el estrés oclusal en los dientes, con la artritis, la acromegalia y otras enfermedades tiroideas; sin embargo, no se ha establecido una etiología definida. En cambio, también es destacable la presencia de desgaste dental.

Algo importante a señalar es que el esqueleto muestra indicios de haber padecido anemia en etapas anteriores de su vida, lo cual es evidente por la criba femoral y el engrosamiento del diploe. Esto podría estar relacionado a deficiencias nutricionales o el padecimiento de parásitos intestinales. Del mismo modo, en los senos maxilares se observa sinusitis, la cual podría estar vinculada con la treponematosi o ser el resultado de otra condición, tal como alergias, contaminación ambiental (con humo) o infecciones de las vías respiratorias (Riccomi et al., 2021).

#### *Identificación del impacto clínico*

El diagnóstico más probable para este caso fue la treponematosi en etapa terciaria. Cabe mencionar que la presencia de una lesión en la cavidad nasal podría indicar una lesión gangosa incipiente. Esta, así como la dactilitis en los huesos de las manos y pies es más común en la frambesía (Aufderheide et al., 1998a). Además, la evidencia genética indica que la sífilis venérea se desarrolló hace menos de 600 años (Majander et al., 2020), por lo que es poco probable que este individuo la padeciera. Por lo tanto, un diagnóstico preliminar indica el padecimiento de frambesía.

El mal estado de conservación del esqueleto no permitió observar lesiones en el cráneo e impide observar que tan extensas fueron en las tibias. Sin embargo, hay osteomielitis gomosa en las clavículas.

Cabe recordar que la periostosis en los huesos largos de las extremidades, de las manos y de los pies producen dolor. Del mismo modo, la posibilidad de una incipiente lesión gangosa, podría estar relacionada con úlceras en la cavidad nasal y generar molestia en la zona (Giacani & Lukehart, 2014).

El resto de los síntomas más y menos comunes de las treponematosis tardía ya fueron descritos en el caso del entierro 122. Por lo que solo cabe recordar que hay dos posibles extremos: el primero es que la mujer solo padeciera los síntomas más benignos de la enfermedad, como lesiones en la piel y en los huesos; el otro es que experimentará las alteraciones más severas, incluyendo el deterioro neurológico, las lesiones gomosas viscerales y los problemas cardiovasculares. Sin embargo, dichas alteraciones se han documentado con poca frecuencia en la frambesía.

#### *Identificación del impacto funcional*

Como se ha mencionado en los casos del entierro 122 y 93, si la mujer del entierro 136 padecía las lesiones menos severas de las treponematosis, entonces muy probablemente siguió con sus actividades cotidianas. Esto parece coincidir con las numerosas marcas de actividad que presentan sus huesos.

En cambio, de haber padecido las lesiones más severas de la enfermedad habría sido muy difícil para la mujer continuar participando en las actividades de subsistencia diarias, las cuales parecen haber sido muy demandantes. Para el periodo Preclásico no se cuenta con información etnohistórica como la que hay sobre el Posclásico, pero con base en información arqueológica se propone que los individuos se organizaban en linajes donde su jerarquía social era prácticamente igualitaria y donde se repartían las extenuantes tareas de subsistencia (Sarmiento, 2000). Tomando en cuenta lo anterior, es posible que la mujer necesitará de cuidado en algún punto de su enfermedad.

### *Modelo del cuidado*

Es importante señalar que no se tiene evidencia documental sobre el sistema médico durante el Preclásico ni sobre las concepciones que pudieron haber tenido sobre las treponemosis. De cualquier forma, el caso del entierro 136 se asemeja a los casos de los entierros 93 y 122 en la posible sintomatología y el cuidado que pudo haber requerido la mujer en su vida.

Por un lado, es probable que la mujer no necesitará mayores cuidados y pudiera sobrellevar sus síntomas, aunque con dificultad. Por otro lado, es probable que padeciera síntomas más severos, como placas de hiperqueratosis y lesiones gomosas en la piel (Perine et al., 1984). Para las cuales ella misma u otros miembros de su grupo social le ayudarán a mantener la higiene y seguridad de sus tejidos y evitar que se infectara o complicara.

Además, la posible úlcera que tenía en la cavidad nasal pudo haber mermado su salud severamente, produciéndole dificultad para respirar y molestias (Antal et al., 2002). Asimismo, es posible que le fuera complicado participar en las actividades de subsistencia más demandantes de grupo, como la horticultura, por lo que quizás durante la última etapa de su vida fue relevada a otras tareas. Por lo que habría recibido cuidado en forma de acomodación.

Algo que llama la atención de este entierro es la forma en la que fue dispuesto después de su muerte. Si bien no existe una tendencia de enterramiento como en el Posclásico, la posición en decúbito ventral flexionada es poco común en Xico. Cabe recordar que asociados al entierro había un cajete, una orejera sólida y una navajilla de obsidiana. Los cajetes y las navajillas forman comúnmente parte del ajuar funerario en este periodo, mientras que la orejera es un ornamento corporal que solamente se ha identificado en pocos casos.

Dado lo anterior, no es posible afirmar que la mujer fuera inhumada siguiendo los patrones funerarios predominantes. Sin embargo, sí es posible que para quienes la enterraron era importante darle un ajuar funerario apropiado. Si existió esta preocupación al momento de la muerte, es muy probable que también existiera el interés por brindarle cuidado durante su vida en caso de que lo necesitara.

## **Entierro 188**

Se trata de un niño de aproximadamente 11 años cuyo sexo es indeterminado. Su cráneo muestra modelado cefálico tabular erecto. No se registraron procesos degenerativos en sus articulaciones debido a su corta edad. Sin embargo, tiene un marcado desgaste dental en el lado izquierdo de las arcadas dentales, lo cual se conjuga con un pequeño foco de artrosis en la ATM izquierda. Esto podría sugerir que el niño masticaba más de un lado, posiblemente incluso en relación con alguna actividad de subsistencia (Medrano Enríquez, 2006).

Del mismo modo, presenta cálculo dental e hipoplasias del esmalte. Así como un diagnóstico muy probable de escorbuto, anemia y un retraso del crecimiento. Lo anterior sugiere que el niño padeció de estrés fisiológico y nutricional por varios y prolongados periodos de tiempo (O'Donnell et al., 2020; Walker et al., 2009). Es probable que su alimentación haya sido rica en cereales pero pobre en verduras y frutas, además de que pudo haber sido escasa en diversos momentos.

### *Identificación del impacto clínico*

El diagnóstico más probable para las lesiones patológicas de este niño es la coocurrencia del escorbuto con una treponematosiis en etapa secundaria. Debido a la ausencia de defectos dentales y a la edad del individuo, podría tratarse de frambesía. Es importante señalar que la presencia de periostosis activa sugiere que la enfermedad estaba activa cuando el niño murió.

Los síntomas de la frambesía secundaria incluye lesiones discapacitantes como la gangosa y la dactilitis, las cuales sin embargo no se presentan en este caso. Tampoco se registraron lesiones gomosas en los huesos. Del mismo modo, incluyen la tibia en sable, la cual podría estar de forma incipiente en el niño del entierro 188, quien tiene engrosamiento y redondeamiento de ambas tibias. Dicha lesión produce dolor en la pierna e inflamación de los tejidos blandos. También es muy posible que el niño padeciera malestar general y fiebre en diversos momentos (Giacani & Lukehart, 2014).

Por otra parte, ya se ha mencionado que las lesiones más comunes son las que aparecen en la piel: pápulas, máculas, condilomas y placas de hiperqueratosis. Estas últimas son muy comunes en las plantas de los pies y en las palmas de las manos; además de que podrían dejar su impronta en los huesos en forma de periostosis en casos muy graves. Esto podría haber

sucedido en el niño, pues presenta periostosis en la base de los calcáneos. De ser este el caso, el niño habría padecido *frambesía de cangrejo*, que consiste en placas de hiperqueratosis en las plantas de los pies, las cuales son dolorosas y hacen que el individuo evite apoyar la planta del pie en el piso cuando camina, apoyando en cambio las partes laterales de los pies (Lukehart, 2018b; Perine et al., 1984). Generando, por lo tanto, un impacto clínico moderado en su sistema musculoesquelético, específicamente, en su marcha.

Los síntomas antes descritos para la frambesía se habrían combinado con los del escorbuto, que incluyen los siguientes: dolor muscular, fatiga, malestar general, sangrado de encías, salpullido, pérdida de peso y hematomas (Klaus, 2015). Esto representa un cuadro clínico complejo que causó un impacto moderado en sus sistemas integumentario y musculoesquelético; que mermó fuertemente la salud del niño, la cual de por sí pudo haber sido delicada desde antes de contraer la treponematosi.

#### *Identificación del impacto funcional*

Durante la coocurrencia de la treponematosi con el escorbuto es altamente probable que el niño tuviera una calidad de vida muy mala. El malestar general, la fiebre, los hematomas y las lesiones cutáneas habrían debilitado demasiado su organismo; provocando que fuera incapaz de participar en las actividades de subsistencia en las que probablemente ya se estaba involucrando. Por lo tanto, durante este periodo de tiempo habría tenido que ser cuidado por otros miembros de su grupo social.

#### *Modelo del cuidado*

El tipo de cuidado que requirió el niño durante la coocurrencia del escorbuto y treponematosi probablemente fue de soporte directo. En los periodos donde el niño estuvo demasiado débil por ambas condiciones es probable que tuviera que estar en reposo con alguien encargado de proveerle comida, agua y refugio. Del mismo modo, habría tenido que recibir ayuda para mantener la higiene e integridad de los tejidos en las lesiones cutáneas, para evitar que se infecten. La posible frambesía de cangrejo habría limitado su movilidad, para lo cual pudo haber recibido cuidado. Este cuidado pudo haber sido dado al niño durante sus últimos meses o semanas de vida.

Sin embargo, también hay que considerar que es posible que en este caso el niño no haya recibido todo el cuidado que antes se describió. Las marcas que han quedado en sus huesos demuestran que padeció de estrés nutricional durante prolongadas y repetidas ocasiones, además de que murió durante la etapa secundaria de la treponematosi. En cambio, otros casos del Preclásico tardío, si bien tienen marcas de estrés nutricional, éstas no son tan marcadas. Además de que el caso del entierro 136 demuestra que la mujer alcanzó hasta la etapa más avanzada de la enfermedad.

Por lo tanto, se plantea que es posible que este niño no hubiese recibido el cuidado necesario o que este no fuera exitoso. Esto pudo deberse a alguno de los siguientes escenarios: 1) es probable que durante el periodo en el que vivió el niño hubiera habido algún episodio de hambruna o escasez de recursos; 2) posiblemente el niño y/o sus familiares no tuvieron acceso a los recursos alimenticios necesarios para llevar una dieta apropiada. Ante esta situación, es razonable suponer que el cuidado no fue suficiente para recuperar la tan deteriorada salud del niño, quien murió con la infección por treponematosi activa y con escorbuto.

### **Comentarios finales**

Cada uno de los casos analizados en este trabajo forma parte de un intento por reconstruir una parte de la historia de vida de personas que enfermaron y de las que les brindaron cuidado. Para posteriormente incorporar estas vivencias en el marco biocultural de la población y comprender el fenómeno del cuidado en relación con las treponematosi.

Tal como se observó en el capítulo 2 y 3, las treponematosi fueron enfermedades muy comunes en las sociedades mesoamericanas. La vida en aldeas y posteriormente en asentamientos nucleados favoreció la transmisión de estas enfermedades al grado que se volvieron endémicas y formaron parte de los factores de estrés fisiológico cotidianos de las poblaciones humanas.

La constante interacción entre los seres humanos y las espiroquetas generó paulatinamente que las personas tuvieran un sistema inmunológico capaz de controlar y combatir la espiroquetemia; manteniendo así el equilibrio entre los patógenos y sus huéspedes. Además, el desarrollo de prácticas de higiene, de medicina y cuidado también incidieron en la

disminución de las treponematosis. Lográndose así una adaptación biocultural ante una enfermedad endémica.

Sin embargo, también los treponemas son organismos en constante adaptación, sujetos a la selección natural. Los cuales pudieron haber mutado a lo largo de varios siglos hacia formas más virulentas y agresivas, capaces de infiltrarse cada vez más entre las defensas y los tejidos de sus huéspedes. Tal como sucedió con la evolución de *Treponema pallidum* subespecie *pallidum*.

A su vez, diversos factores bioculturales, tales como malnutrición, actividades ocupacionales o predisposición biológica, pueden hacer caer las defensas de los individuos y así conducirlos hacia etapas avanzadas de la enfermedad. En estas ocasiones, cuando las espiroquetas invadían a los individuos y causaban serias alteraciones a su organismo, el cuidado intervenía como un comportamiento adaptativo del grupo social para restablecer la salud de sus miembros enfermos.

### **Posclásico medio**

En el Posclásico medio el cuidado muy probablemente era brindado por los miembros más cercanos de un individuo dentro de su calpulli, entre los que se podían encontrar sus familiares más cercanos. En casos donde la enfermedad no fuera tan grave, se podría practicar la acomodación y dar a los individuos aquejados por la enfermedad las tareas más apropiadas para su condición. En cambio, ante casos donde un individuo enfermase gravemente y requiriera soporte directo, la ticiotl tenía numerosos tratamientos mágicos y empíricos para dar alivio y tratar de restaurar la salud.

Los casos de los entierros 122 y 93 sugieren que las treponematosis fueron un agente biológico constante que intervenía en la salud de la población. Cabe señalar el hecho de que ambas son mujeres adultas, lo cual podría indicar que las personas de este sexo estuvieran más vulnerables a enfermarse debido a los roles de género asignados, donde los hombres tenían un papel predominante. En cambio, esto también podría indicar que las mujeres tenían mayor posibilidad de padecer los síntomas secundarios y terciarios de la enfermedad, mientras que los hombres no llegaban a estas etapas.

Ahora bien, el análisis a la luz de la bioarqueología del cuidado permite suponer que ambas mujeres recibieron cuidado para sobrellevar los síntomas de su padecimiento, lo cual pudo haber incluido atención médica, acomodación y soporte directo por breves períodos. Si bien no se encontró evidencia de que hayan padecido un impedimento físico severo, es seguro decir que las alteraciones en su organismo fueron marcadas y comprometieron su salud. Es importante mencionar que el tratamiento mortuario que recibieron se alineó con las costumbres funerarias de la población. Esto hace evidente que su enfermedad no fue un factor que les hiciera acreedoras a un trato diferencial.

### **Preclásico tardío**

Durante el Preclásico tardío lo más probable es que el cuidado lo brindaran los miembros familiares más cercanos de la persona que requiriese cuidado, siendo estos miembros de su linaje. Las condiciones de vida en la aldea pudieron haber favorecido el contagio de treponematosi, las cuales se volvieron enfermedades endémicas. Si bien no se conoce información etnohistórica para este periodo, la evidencia sugiere que el cuidado relacionado con las treponematosi fue un comportamiento habitual, que se brindaba a infantes, niños y adultos según las posibilidades de su grupo social.

El caso del infante del entierro 65 demuestra que el cuidado parental y el cuidado relacionado a la salud fueron usuales en la población. Era importante velar por la salud y el bienestar de los recién nacidos. Este caso, así como la alta mortalidad infantil de infantes y perinatales con lesiones patológicas que se observa durante este periodo, podrían sugerir que las treponematosi fueron un factor importante en la tasa de mortalidad de los recién nacidos. Es posible que no solo este infante, sino otros de este sitio y temporalidad, hayan sufrido los estragos de la infección congénita.

El caso del niño del entierro 188 hace evidente que la coocurrencia de enfermedades en la población también se manifestaba. Asimismo, este caso llama la atención sobre la posibilidad de que el cuidado no siempre fuera exitoso, quizás por el hecho de que era insuficiente para aminorar las deficiencias nutricionales que pudo llegar a haber en ciertos periodos.

## **Balance y propuestas a futuro**

Haciendo un balance del trabajo, se considera que ambas hipótesis de trabajo fueron comprobadas. Por un lado, la alta frecuencia de casos de lesiones esqueléticas relacionadas con treponematosi, la presencia de un caso de infección congénita y las fuentes etnohistóricas sugieren que las treponematosi eran enfermedades endémicas en las poblaciones mesoamericanas de la cuenca de México.

Por otro lado, el análisis mediante el índice de cuidado sugiere que en cada caso las personas enfermas de treponematosi pudieron haber recibido cuidado. En los casos de los entierros 122 y 65 es más evidente dicho comportamiento, pues la severidad de las lesiones indican que se trató de padecimientos a largo plazo que no habrían podido ser sobrellevados de otra forma. Del mismo modo, se considera que se cumplieron los objetivos de trabajo bosquejados en el planteamiento del problema.

Para concluir con este trabajo, es importante mencionar que aún hay mucho por investigar sobre la población de Xico, sobre la paleopatología de las treponematosi y sobre el cuidado relacionado a la salud en las poblaciones nahuas del Posclásico. En primer lugar, queda pendiente la realización de estudios más profundos y sistemáticos con la serie osteológica que se analizó en esta tesis.

En segundo lugar, es clave continuar con estudios moleculares con muestras mesoamericanas tales como la de Xico para confirmar el diagnóstico y tratar de encontrar las huellas genéticas de las diferentes subespecies de *Treponema pallidum*. Esto permitiría comprender mejor la historia evolutiva de los treponemas y su relación con las poblaciones mesoamericanas.

En tercer lugar, sería muy fructífero analizar otros casos de estudio provenientes de la cuenca de México donde se identifiquen impedimentos físicos severos, relacionándolos con las fuentes etnohistóricas y aplicando la bioarqueología del cuidado. Esto podría realizarse sobre individuos que presenten fracturas o huellas de condiciones congénitas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agarwal, S. C., & Glencross, B. A. (2011). Building a Social Bioarchaeology. En *Social Bioarchaeology* (pp. 1-11). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781444390537.ch1>
- Alcántara Moreno, G. (2008). La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 93-107.
- AlQahtani, S. J., Hector, M. P., & Liversidge, H. M. (2010). Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *American Journal of Physical Anthropology*, 142(3), 481-490. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21258>
- Anderson, J. (1965). Human Skeletons of Tehuacán. *Science*, 148(3669), 496-467.
- Angel, A. del, & Cisneros, H. B. (2004). Technical note: Modification of regression equations used to estimate stature in Mesoamerican skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 125(3), 264-265. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10385>
- Antal, G. M., Lukehart, S. A., & Meheus, A. Z. (2002). The endemic treponematoses. *Microbes and Infection*, 4(1), 83-94. [https://doi.org/10.1016/s1286-4579\(01\)01513-1](https://doi.org/10.1016/s1286-4579(01)01513-1)
- Arando Lasagabaster, M., & Otero Guerra, L. (2019). Syphilis. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica (English Ed.)*, 37(6), 398-404. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2018.12.009>
- Armelagos, G. J., & Cohen, M. N. (1984). *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Academic Press Orlando, FL.
- Arora, N., Schuenemann, V. J., Jäger, G., Peltzer, A., Seitz, A., Herbig, A., Strouhal, M., Grillová, L., Sánchez-Busó, L., Kühnert, D., Bos, K. I., Davis, L. R., Mikalová, L., Bruisten, S., Komericki, P., French, P., Grant, P. R., Pando, M. A., Vaulet, L. G., ... Bagheri, H. C. (2016). Origin of modern syphilis and emergence of a pandemic *Treponema pallidum* cluster. *Nature Microbiology*, 2, 16245. <https://doi.org/10.1038/nmicrobiol.2016.245>

- Aufderheide, A. C., Rodriguez-Martin, C., & Langsjoen, O. (1998a). Bacterial infections. En *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press.
- Aufderheide, A. C., Rodriguez-Martin, C., & Langsjoen, O. (1998b). *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press.
- Auroux, A. M. A. (2022). El ajuar funerario de la dama de baza (Granada, España): Un caso práctico de contextulización en época Ibera. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 32, 37-67. <https://doi.org/10.30827/cpag.v32i0.23881>
- Ayala Dorantes, M., Valencia Cuahonte, L. V., & Meza Peñaloza, A. (2023). *Enfermedad degenerativa en Xico: Caso del entierro 85*. XXII Coloquio Internacional de Antropología Física «Juan Comas», Ciudad de México.
- Balcorta Yépez, F. A. (2009). *El culto a las deidades del agua y de los cerros durante el posclásico medio y tardío en el sitio El Peñasco, en Xico, Estado de México* [Licenciatura]. Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Barquera, R., Lamnidis, T. C., Lankapalli, A. K., Kocher, A., Hernández-Zaragoza, D. I., Nelson, E. A., Zamora-Herrera, A. C., Ramallo, P., Bernal-Felipe, N., Immel, A., Bos, K., Acuña-Alonzo, V., Barbieri, C., Roberts, P., Herbig, A., Kühnert, D., Márquez-Morfín, L., & Krause, J. (2020). Origin and Health Status of First-Generation Africans from Early Colonial Mexico. *Current Biology*, 30(11), 2078-2091.e11. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.04.002>
- Blevins, K. E. (2021). *Evolution and Disease Ecology of the Mycobacterium tuberculosis Complex in the Americas Prior to European Contact: Inter-continental and Intra-site Perspectives* [Arizona State University]. <https://keep.lib.asu.edu/items/161920>
- Brickley, M. B., & Mays, S. (2019). Chapter 15—Metabolic Disease. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 531-566). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00015-6>

- Brooks, S., & Suchey, J. M. (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5(3), 227-238.  
<https://doi.org/10.1007/BF02437238>
- Brumfiel, E. (1993). Desarrollo agrícola y estratificación de clase en el sur de la Cuenca de México. En A. Tortolero (Ed.), *Entre lagos y volcanes. Chalco Amecameca: Pasado y presente* (Vol. 1). El Colegio Mexiquense.
- Buckberry, J. L., & Chamberlain, A. T. (2002). Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), 231-239.  
<https://doi.org/10.1002/ajpa.10130>
- Buikstra, J. E., Cook, D. C., & Bolhofner, K. L. (2017). Introduction: Scientific rigor in paleopathology. *International Journal of Paleopathology*, 19, 80-87.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2017.08.005>
- Buikstra, J. E., & Ubelaker, D. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey Research. <https://archeology.uark.edu/learn-discover/publications/standards-for-data-collection-from-human-skeletal-remains-buikstra-ubelaker/>
- Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, F. de S. A. M. (1965). *Relaciones originales de Chalco Amequemecan* (S. Rendón, Trad.). Fondo de Cultura Económica.
- Civera, M. (2018). *Condiciones de vida y salud en la comunidad prehispánica de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco*. Instituto de Investigaciones Antropológicas.  
<http://www.libros.unam.mx/condiciones-de-vida-y-salud-en-la-comunidad-prehispanica-de-san-gregorio-atlapulco-xochimilco-d-f-9786070286261-libro.html>
- Colón, M. A. N., Blevins, K. E., Contreras-Sieck, M. Á., & López, M. B. (2021). Paleogenómica y bioarqueología en México. *Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas*, 28(81), Article 81.

- Cook, D., & Powell, M. (2005). Piecing the Puzzle Together: North American Treponematosi in Overview. En D. Cook & M. Powell (Eds.), *The Myth of Syphilis. The Natural History of Treponematosi in North America* (pp. 442-479). University Press of Florida.
- Cook, D., & Powell, M. (2012). Treponematosi: Past, Present, and Future. En *A Companion to Paleopathology* (pp. 472-491). Blackwell Publishing Ltd.  
<https://doi.org/10.1002/9781444345940.ch26>
- Cordova, C. E. (2022). *The Lakes of the Basin of Mexico: Dynamics of a Lacustrine System and the Evolution of a Civilization*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-12733-5>
- Dávalos Hurtado, E. (1970). Pre-hispanic osteopathology. En R. Wauchope & Stewart (Eds.), *Handbook of Middle American Indians. Physical Anthropology* (Vol. 9). University of Texas Press.
- Dettwyler, K. A. (1991). Can paleopathology provide evidence for "compassion"? *American Journal of Physical Anthropology*, 84(4), 375-384. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330840402>
- Doat, D. (2017). Setting the Scene for an Evolutionary Approach to Care in Prehistory: A Historical and Philosophical Journey. En L. Powell, W. Southwell-Wright, & R. Gowland (Eds.), *Care in the Past* (1st ed., pp. 111-124). Oxbow Books; JSTOR.  
<http://www.jstor.org/stable/j.ctt1kw290q.12>
- Dofitas, B. L., Kalim, S. P., Toledo, C. B., & Richardus, J. H. (2020). Yaws in the Philippines: First reported cases since the 1970s. *Infectious Diseases of Poverty*, 9, 1.  
<https://doi.org/10.1186/s40249-019-0617-6>
- Durán, F. D. D. (1967). *Historia de las Indias de Nueva España e islas de tierra firme* (Vol. 2). Porrúa.

- Dutta Majumder, P., Chen, E. J., Shah, J., Ching Wen Ho, D., Biswas, J., See Yin, L., Gupta, V., Pavesio, C., & Agrawal, R. (2019). Ocular Syphilis: An Update. *Ocular Immunology and Inflammation*, 27(1), 117-125. <https://doi.org/10.1080/09273948.2017.1371765>
- Erdal, Y. S. (2006). A pre-Columbian case of congenital syphilis from Anatolia (Nicaea, 13th century AD). *International Journal of Osteoarchaeology*, 16(1), 16-33. <https://doi.org/10.1002/oa.802>
- Esquivel, M. T. J., Bautista Martínez, J., & Hernández Espinoza, P. O. (1995). Un caso de sífilis en un entierro del virreinato proveniente de la Catedral Metropolitana, México. En C. Serrano Sánchez & S. López Alonso (Eds.), *Búsquedas y Hallazgos. Homenaje a Johanna Faulhaber* (pp. 184-192). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Favus, M., & Vokes, T. (2018). Enfermedad de Paget y otras displasias óseas. En L. Jameson, D. Kasper, D. Longo, A. Fauci, S. Hauser, & J. Loscalzo (Eds.), *Harrison. Principios de Medicina Interna* (20.ª ed., Vol. 1, pp. 1286-1289). Mc Graw Hill.
- Frenk, J., Bobadilla, J. L., Stern, C., Frejka, T., & Lozano, R. (1991). Elementos para una teoría de la transición en salud. *Salud Pública de México*, 33(5), Article 5.
- Fuentes Torres, U., & Meza Peñaloza, A. (2023). *Treponematosi infantil durante el preclásico tardío en Xico*. XXII Coloquio Internacional de Antropología Física «Juan Comas», Ciudad de México.
- García Chávez, R., & Vélez Saldaña, N. (2008a). *Informe final de las excavaciones del Proyecto de Salvamento Arqueológico en el Cerro de la Mesa y San Martín Xico. Resultados de las unidades de rescate 1-11* (2). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- García Chávez, R., & Vélez Saldaña, N. (2008b). *Informe final de las excavaciones del Proyecto de Salvamento Arqueológico en el Cerro de la Mesa y San Martín Xico. Resultados de los frentes de excavación 1-7* (1). Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- García Chávez, R., & Vélez Saldaña, N. (2008c). *Informe final de las excavaciones del Proyecto de Salvamento Arqueológico en el Cerro de la Mesa y San Martín Xico. Salvamento en el camino que comunica la carretera Chalco-Tlahuac con el cerro de la Mesa* (5). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- García Chávez, R., & Vélez Saldaña, N. (2008d). *Informe final de las excavaciones del Proyecto de Salvamento Arqueológico en el Cerro La Mesa y San Martín Xico, Estado de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- García Chávez, R., Vélez Saldaña, N., & Mendoza Rosas, E. A. (2008). *Informe final de las excavaciones del Proyecto de Salvamento Arqueológico en el Cerro de la Mesa y San Martín Xico. Informe de restos óseos* (3). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Garfias Morales, E. (2016). *Búsqueda e identificación de DNA de treponema pallidum en restos óseos humanos prehispánicos de México, que muestran lesiones sugerentes de sífilis* [Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Garza Gómez, I., & Ballesteros Maresma, A. (1999). «YAWS» en Las Amilpas, Morelos. *Estudios de Antropología Biológica*, 9. <https://revistas.unam.mx/index.php/eab/article/view/30820>
- Genovés, S. G. (1966). *La proporcionalidad entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos*. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM.
- Ghai, A. (2001). Marginalisation and disability: Experiences from the Third World. En M. Priestley (Ed.), *Disability and the Life Course: Global Perspectives* (pp. 26-37). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511520914.005>
- Giacani, L., & Lukehart, S. A. (2014). The endemic treponematoses. *Clinical Microbiology Reviews*, 27(1), 89-115. <https://doi.org/10.1128/CMR.00070-13>
- Giffin, K., Lankapalli, A. K., Sabin, S., Spyrou, M. A., Posth, C., Kozakaitė, J., Friedrich, R., Miliauskienė, Ž., Jankauskas, R., Herbig, A., & Bos, K. I. (2020). A treponemal genome from

an historic plague victim supports a recent emergence of yaws and its presence in 15th century Europe. *Scientific Reports*, 10(1), 9499. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66012-x>

Goff, C. W. (1967). Syphilis. En D. Brothwell, *Diseases in Antiquity: A Survey of the Diseases, Injuries, and Surgery of Early Populations*. Charles Thomas Publisher.

Gowland, R. (2017). Growing Old: Biographies of Disability and Care in Later Life. En L. Tilley & A. A. Schrenk (Eds.), *New Developments in the Bioarchaeology of Care: Further Case Studies and Expanded Theory* (pp. 237-251). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0_12)

Gowland, R. L. (2015). Entangled lives: Implications of the developmental origins of health and disease hypothesis for bioarchaeology and the life course. *American Journal of Physical Anthropology*, 158(4), 530-540. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22820>

Gowland, R. L. (2016). Elder Abuse: Evaluating the Potentials and Problems of Diagnosis in the Archaeological Record. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(3), 514-523.  
<https://doi.org/10.1002/oa.2442>

Grauer, A. L. (2019). Chapter 14—Circulatory, Reticuloendothelial, and Hematopoietic Disorders. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 491-529). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00014-4>

Grauer, A. L., & Buikstra, J. E. (2019). Chapter 3—Themes in Paleopathology. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 21-33). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00003-X>

X

- Grauer, A. L., & Roberts, C. A. (2019). Chapter 12—Fungal, Viral, Multicelled Parasitic, and Protozoan Infections. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 441-478). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00012-0>
- Gray, R., Mulligan, C., Molini, B., Sun, E., Giacani, L., Godornes, C., Kitchen, A., Lukehart, S., & Centurion-Lara, A. (2006). Molecular Evolution of the tprC, D, I, K, G, and J Genes in the Pathogenic Genus *Treponema*. *Molecular Biology and Evolution*, 23(11), 2220-2233.  
<https://doi.org/10.1093/molbev/msl092>
- Gremba, A. (2022). Modified Biocultural Stress Model. *The FASEB Journal*, 36(S1).  
<https://doi.org/10.1096/fasebj.2022.36.S1.L8102>
- Grove, D. (2000). La zona del Altiplano central en el preclásico. En L. Manzanilla & L. López Luján (Eds.), *Historia antigua de México* (Vol. 1). Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Guevara Flores, S. E. (2023). Ticiotl, medicina mexicana prehispánica. En J. Barona-Vilar (Ed.), *Manual de historia de la medicina*. tirant humanidades.
- Guevara Flores, S. E., & Romero González, E. (2010). *Enfermedades que dejaron huella en el hueso*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Gutiérrez Ortega, D. K., & Meza Peñaloza, A. (2023). ¿Neoplasias o secuelas infecciosas en el esfenoides? Casos infantiles del Altiplano Central de México. XXII Coloquio Internacional de Antropología Física «Juan Comas», Ciudad de México.
- 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. (1946). The clinical course of yaws in Lango, Uganda\*. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 40(3), 205-227. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(46\)90067-3](https://doi.org/10.1016/0035-9203(46)90067-3)
- Hackett, C. J. (1963). On the origin of the human treponematoses. *Bulletin of the World Health Organization*, 29(1), 7-41.
- 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.
- Harper, K., Zuckerman, M., Harper, M., Kingston, J., & Armelagos, G. (2011). The Origin and Antiquity of Syphilis Revisited: An Appraisal of Old World Pre-Columbian Evidence for Treponemal Infection. *Yearbook of Physical Anthropology*, 146(553), 99-133.
- Hernández Espinoza, P. (2006). *La regulación del crecimiento de la población en el México prehispánico*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Hernández Espinoza, P. (2013, abril 1). Estratificación Social en dos asentamientos tributarios de Tamtoc SLP. *75th Annual Meeting of the Society for American Archaeology*.
- Hernández Espinoza, P. O. (2006). Entre flores y chinampas: La salud en los antiguos habitantes de Xochimilco. En L. Marquéz Morfín & P. Hernández Espinoza (Eds.), *Salud y sociedad en el México prehispánico y colonial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Hernández Espinoza, P. O. (2012). Los entierros de la Noria: Esbozo bioarqueológico. En C. Tello & M. Mora (Eds.), *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedad urbana* (pp. 95-127). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Herrera, & Cicero. (1895). *Catálogo de la Colección Antropológica del Museo Nacional*. Imprenta del Museo Nacional.
- Hook 3rd, E. W. (2015). Treponematoses endémicas. En J. Bennett, R. Dolin, & M. Blaser (Eds.), *Enfermedades infecciosas. Principios y prácticas* (8.ª ed., Vol. 1, pp. 2860-2863). Elsevier.

- Hudson, E. H. (1965). Treponematosi and Man's Social Evolution. *American Anthropologist*, 67(4), 885-901.
- Irwin, S. (2001). Repositioning disability and the life course: A social claiming perspective. En M. Priestley (Ed.), *Disability and the Life Course: Global Perspectives* (pp. 15-25). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511520914.004>
- Jaén, M. T., Hernández Espinoza, P. O., & Bautista Martínez, J. (1990). Un caso de yaws del postclásico tardío de la Cuenca de México. *Archivos Mexicanos de Anatomía*, 26(1).
- Kenneth, Kennedy. (1989). Skeletal Markers of Occupational Stress. En M. Iscan & K. Kenneth (Eds.), *Reconstruction fo life from skeleton*. Alan R. Liss.
- Kirby, K., Ponnarasu, S., Alsaleem, M., & Wright, J. E. (2023). Infantile Cortical Hyperostosis. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532878/>
- Klaus, H. (2015). Paleopathological rigor and differential diagnosis: Case studies involving terminology, description, and diagnostic frameworks for scurvy in skeletal remains. *International Journal of Paleopathology*, 19. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.10.002>
- Klaus, H. D. (2016). A Probable Case of Acute Childhood Leukemia: Skeletal Involvement, Differential Diagnosis, and the Bioarchaeology of Cancer in South America. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(2), 348-358. <https://doi.org/10.1002/oa.2411>
- Klaus, H. D., & Lynnerup, N. (2019). Chapter 5—Abnormal Bone: Considerations for Documentation, Disease Process Identification, and Differential Diagnosis. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 59-89). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00005-3>

- Kriletić, B., Vuković, M., & Carić, M. (2021). A case of bipartite patella and vastus notch from Kneževići hillfort – Malo Libinje, Croatia. *Journal of Bioanthropology*, 1(1), 81-92.  
<https://doi.org/10.54062/jb.1.1.6>
- Kristjánsdóttir, S., & Walser, J. (2021). Beneath the Surface: Disability in archaeological and osteobiographical contexts. En H. Björg Sigurjónsdóttir & J. Rice (Eds.), *Understanding Disability Throughout History*. Routledge.
- Lazo de la Vega, A. (2015). *Proyecto de salvamento arqueológico en la ex hacienda de Xico, Municipio de Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- León Portilla, M. (Ed.). (1992). *Códice Chimalpopoca: Anales de Cuauhtitlán y Leyenda de los Soles* (P. Feliciano Velazquez, Trad.). Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM.  
[https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/000/codice\\_chimalpopoca.html](https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/000/codice_chimalpopoca.html)
- Lewis, M. (2017). Childcare in the Past: The Contribution of Palaeopathology. En L. Powell, W. Southwell-Wright, & R. Gowland (Eds.), *Care in the Past* (1st ed., pp. 23-38). Oxbow Books; JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1kw290q.7>
- Lewis, M. (2018a). Chapter 6—Infectious Diseases I: Infections of Nonspecific Origin. En M. Lewis (Ed.), *Paleopathology of Children* (pp. 131-150). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410402-0.00006-0>
- Lewis, M. (2018b). Chapter 7—Infectious Diseases II: Infections of Specific Origin. En M. Lewis (Ed.), *Paleopathology of Children* (pp. 151-192). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410402-0.00007-2>

- Lewis, M. (2018c). Chapter 8—Hemopoietic and Metabolic Disorders. En M. Lewis (Ed.), *Paleopathology of Children* (pp. 193-223). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410402-0.00008-4>
- Lewis, M., & Gowland, R. (2009). Infantile Cortical Hyperostosis: Cases, Causes and Contradictions. En M. Lewis & M. Clegg (Eds.), *Proceedings of the Ninth Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology*. Archaeopress. <https://www.barpublishing.com/proceedings-of-the-ninth-annual-conference-of-the-british-association-for-biological-anthropology-and-osteoarchaeology-department-of-archaeology-university-of-reading.html>
- Lieberman, N. A. P., Lin, M. J., Xie, H., Shrestha, L., Nguyen, T., Huang, M.-L., Haynes, A. M., Romeis, E., Wang, Q.-Q., Zhang, R.-L., Kou, C.-X., Ciccarese, G., Conte, I. D., Cusini, M., Drago, F., Nakayama, S., Lee, K., Ohnishi, M., Konda, K. A., ... Greninger, A. L. (2021). *Treponema pallidum* genome sequencing from six continents reveals variability in vaccine candidate genes and dominance of Nichols clade strains in Madagascar. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, *15*(12), e0010063. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010063>
- López Austin, A. (1980). *Cuerpo humano e ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*. Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- López Austin, A. (1989). Organización política en el Altiplano Central de México durante el Posclásico. En Mojarás-Ruiz & Pérez-Rocha (Eds.), *Mesoamérica y el centro de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R., & Mensforth, R. P. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, *68*(1), 15-28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680103>

- Lukacs. (2012). Oral Health in Past Populations; Context, Concepts and Controversies. En A. L. Grauer (Ed.), *A Companion to Paleopathology*. Blackwell Publishing Ltd.
- Lukehart, S. A. (2018a). Sífilis. En L. Jameson, D. Kasper, D. Longo, A. Fauci, S. Hauser, & J. Loscalzo (Eds.), *Harrison. Principios de Medicina Interna* (20.<sup>a</sup> ed., Vol. 1, pp. 1279-1286). Mc Graw Hill.
- Lukehart, S. A. (2018b). Treponematoses endémicas. En L. Jameson, D. Kasper, D. Longo, A. Fauci, S. Hauser, & J. Loscalzo (Eds.), *Harrison. Principios de Medicina Interna* (20.<sup>a</sup> ed., Vol. 1, pp. 1286-1289). Mc Graw Hill.
- Majander, K., Pfrengle, S., Kocher, A., Neukamm, J., du Plessis, L., Pla-Díaz, M., Arora, N., Akgül, G., Salo, K., Schats, R., Inskip, S., Oinonen, M., Valk, H., Malve, M., Kriiska, A., Onkamo, P., González-Candelas, F., Kühnert, D., Krause, J., & Schuenemann, V. J. (2020). Ancient Bacterial Genomes Reveal a High Diversity of *Treponema pallidum* Strains in Early Modern Europe. *Current Biology: CB*, 30(19), 3788-3803.e10.  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.07.058>
- Mansilla, J., Rothschild, B. M., Pijoa, C., & Rothschild, C. (2000). Transitions among treponematoses in ancient Mexico. *Chungará (Arica)*, 32(2), 167-174. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562000000200005>
- Mansilla Lory, J., & Pijoan Aguadé, C. (1995). Brief communication: A case of congenital syphilis during the colonial period in Mexico City. *American Journal of Physical Anthropology*, 97(2), 187-195. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330970208>
- Mansilla Lory, J., & Pijoán Aguadé, C. (2000). Evidencia de treponematoses en la Cueva de la Candelaria, Coahuila, con énfasis en un bulto mortuorio infantil. *Chungara: Revista de Antropología Chilena*, 32(2), 207-210.

- Mansilla Lory, J., & Pijoan Aguadé, C. (2005). Treponematosi in Ancient Mexico. En D. Cook & M. Powell (Eds.), *The Myth of Syphilis. The Natural History of Treponematosi in North America* (pp. 442-479). University Press of Florida.
- Manzanilla, L. (2000). La zona del Altiplano central en el Clásico. En L. Manzanilla & L. López Luján (Eds.), *Historia antigua de México* (Vol. 2). Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Maresh, M. (1970). Measurements from roentgenograms. En R. McCammon (Ed.), *Human Growth and Development*. Charles Thomas Publisher.
- Márquez Morfín, L. (1984). *Sociedad colonial y enfermedad. Un ensayo de osteología diferencial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Márquez Morfín, L. (2006). La transición de la salud en Tlatilco y el surgimiento del estado en Cuicuilco. En L. Márquez Morfín & P. Hernández Espinoza (Eds.), *Salud y sociedad en el México prehispánico y colonial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Márquez Morfín, L., & Meza Manzanilla, M. (2015). Sífilis en la Ciudad de México: Análisis osteopatológico. *Cuicuilco Revista de Ciencias Antropológicas*, 22(63), 89-126.
- Martin, D. L., Harrod, R. P., & Pérez, V. (2013). *Bioarchaeology: An Integrated Approach to Working with Human Remains* | SpringerLink. Springer.  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-6378-8>
- Martínez, A. M. S., Cruz, M. L., López, N. A. H., Trejo, L. M. R., Garrido, M. O., Vargas, C. E. C., Mendoza, L. J. M., Ramírez, V. M., Olvera, J. C., & Ledezma, J. C. R. (2019). La trascendencia de los determinantes sociales de la salud “Un análisis comparativo entre los modelos”. *Journal of Negative and No Positive Results*, 4(11), Article 11.  
<https://doi.org/10.19230/jonnpr.3065>

- Martínez Mora, E., Hernández Espinoza, P. O., & Córdova Tello, G. (2014). La presencia de la tuberculosis vertebral en Chalchihuites, Zacatecas: Una explicación desde la bioarqueología. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquía*, 29(47), 11-27.
- Matczak, M. D., & Kozłowski, T. (2017). Dealing with Difference: Using the Osteobiographies of a Woman with Leprosy and a Woman with Gigantism from Medieval Poland to Identify Practices of Care. En L. Tilley & A. A. Schrenk (Eds.), *New Developments in the Bioarchaeology of Care: Further Case Studies and Expanded Theory* (pp. 125-151). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0_7)
- Md Alwi, N., Muhamad, R., Ishak, A., & Wan Abdullah, W. N. H. (2021). Yaws: The forgotten tropical skin disease. *Malaysian Family Physician : the Official Journal of the Academy of Family Physicians of Malaysia*, 16(3), 104-107. <https://doi.org/10.51866/cr1275>
- Medrano Enríquez, A. M. (2006). Jardines flotantes y actividad ocupacional. Los chinamperos prehispánicos de San Gregorio Atlapulco. En L. Márquez Morfín & P. Hernández Espinoza (Eds.), *Salud y sociedad en el México prehispánico y colonial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Meza Peñaloza, A., Zertuche, F., & Morehart, C. (2021). Population level comparisons in central Mexico using cranial nonmetric traits. *American Journal of Physical Anthropology*, 1-12.
- Meza-Peñaloza, A., Zertuche, F., & Chávez, R. (2023). *A Study of Non-Metric Skull Traits from Tlatilco and Xico, in Relation to Classic Teotihuacan* (pp. 118-133). The University Press of Colorado. <https://doi.org/10.5876/9781646424078.c005>
- Molto, J. (1993). A treponematosis «endemic» to the precontact population of the Cape Region of Baja California Sur. En *En Actes du Colloque International de Toulon* (pp. 176-184). Centre Archéologique du Var.

Monterrosa Desruelles, H. (2012). *La Chalcáyotl, antecedentes y formación de una liga de altépetl.*

*Del Clásico final al Posclásico medio (550-1350 d. C.)* [Universidad Nacional Autónoma de México].

[https://www.academia.edu/12086511/La\\_Chalc%C3%A1yotl\\_antecedentes\\_y\\_formaci%C3%B3n\\_de\\_una\\_liga\\_de\\_alt%C3%A9petl\\_Del\\_Cl%C3%A1sico\\_final\\_al\\_Poscl%C3%A1sico\\_medio\\_550\\_1350\\_d\\_C\\_](https://www.academia.edu/12086511/La_Chalc%C3%A1yotl_antecedentes_y_formaci%C3%B3n_de_una_liga_de_alt%C3%A9petl_Del_Cl%C3%A1sico_final_al_Poscl%C3%A1sico_medio_550_1350_d_C_)

Moraes, C., Varotto, E., & Galassi, F. M. (2022). A Aproximação Facial de um Crânio com Sinais de Sífilis Terciária Encontrado no Monastério de Skriðuklaustur (Islândia). *OrtogOnLineMag*, 3(2), 25-29.

MSD. (2023). *Manual MSD versión para profesionales*. Manual MSD versión para profesionales.

<https://www.msmanuals.com/es-co/professional>

Muñoz Reyes, F. (2016). *Consideraciones metodológicas para la identificación de treponematosi en restos óseos humanos*. [ENAH].

[https://www.academia.edu/27796007/Consideraciones\\_metodol%C3%B3gicas\\_para\\_la\\_i  
dentificaci%C3%B3n\\_de\\_treponematosi\\_en\\_restos\\_%C3%B3seos\\_humanos](https://www.academia.edu/27796007/Consideraciones_metodol%C3%B3gicas_para_la_identificaci%C3%B3n_de_treponematosi_en_restos_%C3%B3seos_humanos)

Muñoz Reyes, F., & Márquez Morfín, L. (2021). Estudio paleopatológico de las treponematosi en México: Una revisión. *Cuicuilco. Revista de Ciencias Antropológicas*, 28(81), 267-288.

Murillo Rodríguez. (2006). Sociedad y Salud en la Isla de Xico, México. En L. Marquéz Morfín & P. Hernández Espinoza (Eds.), *Salud y sociedad en el México prehispánico y colonial*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Murillo Rodríguez, S. (1996). *Estudio osteológico de la población prehispánica de Xico, México: Excavación, análisis e interpretación* [Escuela Nacional de Antropología e Historia].

[https://mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/object/tesis%3A1448](https://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/tesis%3A1448)

- Murillo Rodríguez, S., & Jaén, M. T. (2003). Sacrificios humanos prehispánicos en un sitio de la cuenca de México: Xico, la isla de los brujos y agoreros. *Estudios de Antropología Biológica*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.22201/ia.14055066p.2003.43307>
- Nateras Franco, M., Espinoza Sánchez, M., & Meza Peñaloza, A. (2023). *La memoria del trabajo. Caso de osteoartritis severa en Xico*. XXII Coloquio Internacional de Antropología Física «Juan Comas», Ciudad de México.
- Nawrocker, S. (2010). Chapter 6—The nature and sources of error in the estimation of age at death from the skeleton. En K. Latham & M. Finnegan (Eds.), *Age estimation of the human skeleton*. Charles Thomas Publisher.
- Niederberger, C. (1976). *Zohapilco. Cinco milenios de ocupación humana en un sitio lacustre de la cuenca de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Noguez, X. (2000). La zona del Altiplano central en el Posclásico: La etapa tolteca. En L. Manzanilla & L. López Luján (Eds.), *Historia antigua de México* (Vol. 2). Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Noyola, J. (1980). *Informe del rescate arqueológico en Xico 1980 (14-167)*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Noyola, J. (1993). Xico: Una aproximación en el área chalca. En A. Tortolero (Ed.), *Entre lagos y volcanes. Chalco Amecameca: Pasado y presente* (Vol. 1). El Colegio Mexiquense.
- Obregón Rodríguez, C. (2000). La zona del Altiplano central en el Posclásico: La etapa de la Triple Alianza. En L. Manzanilla & L. López Luján (Eds.), *Historia antigua de México* (Vol. 2). Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- O'Donnell, L., Hill, E. C., Anderson, A. S. A., & Edgar, H. J. H. (2020). Cribra orbitalia and porotic hyperostosis are associated with respiratory infections in a contemporary mortality

sample from New Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*, 173(4), 721-733.

<https://doi.org/10.1002/ajpa.24131>

OMS. (1946). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*.

OMS. (2011). *World Report on Disability*. Organización Mundial de la Salud.

O'Neill, G. (1957). Preliminary report on stratigraphic excavations in the southern valley of Mexico:

Chalco-Xico. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, XVI.

Ortega-Muñoz, A., & Morfín, L. M. (2021). Age-at-death standards for Mesoamerican Prehispanic

and colonial infant, child, and juvenile skeletons. *Homo: Internationale Zeitschrift Fur Die*

*Vergleichende Forschung Am Menschen*, 72(4), 263-280.

<https://doi.org/10.1127/homo/2021/1474>

Ortíz de Montellano, B. (2005). Medicina y salud en Mesoamérica. *Arqueología mexicana*, XIII(74).

Ortner, D. J. (2003a). CHAPTER 1—Introduction. En D. J. Ortner (Ed.), *Identification of Pathological*

*Conditions in Human Skeletal Remains (Second Edition)* (pp. 1-10). Academic Press.

<https://doi.org/10.1016/B978-012528628-2/50038-7>

Ortner, D. J. (2003b). CHAPTER 4—Methods Used in the Analysis of Skeletal Lesions. En D. J. Ortner

(Ed.), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Second Edition)*

(pp. 45-64). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012528628-2/50041-7>

Ortner, D. J. (2003c). CHAPTER 12 - Infectious Diseases: Mycotic, Viral, and Multicelled Parasitic

Diseases of the Human Skeleton. En D. J. Ortner (Ed.), *Identification of Pathological*

*Conditions in Human Skeletal Remains (Second Edition)* (pp. 325-341). Academic Press.

<https://doi.org/10.1016/B978-012528628-2/50049-1>

Ortner, D. J. (2003d). CHAPTER 15—Metabolic Disorders. En D. J. Ortner (Ed.), *Identification of*

*Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Second Edition)* (pp. 383-418).

Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012528628-2/50052-1>

- Ortner, D. J. (2003e). CHAPTER 23—Dental Disease and Miscellaneous Pathological Conditions of Jaws. En D. J. Ortner (Ed.), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Second Edition)* (pp. 589-608). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012528628-2/50060-0>
- Ortner, D. J. (2008). Differential Diagnosis of Skeletal Lesions in Infectious Disease. En R. Pinhasi & S. Mays (Eds.), *Advances in human palaeopathology*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Oxenham, M., & Willis, A. (2017). Towards a bioarchaeology of care of children. En *New Developments in the Bioarchaeology of Care: Further Case Studies and Extended Theory* (pp. 219-235). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0_11)
- Palacios Rizzo, A., & Romañach Cabrero, J. (2008). El modelo de la diversidad: Una nueva visión de la bioética desde la perspectiva de las personas con diversidad funcional (discapacidad) | Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico. *Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico*, 2(2), 37-47.
- Parsons, J. R. (1981). La dinámica del asentamiento prehispánico en la región Chalco-Xochimilco. *Cuicuilco*, 2(3), Article 3.
- Parsons, J. R. (1989). Arqueología regional en la Cuenca de México: Una estrategia para la investigación futura. *Anales de Antropología*, 26(1), Article 1. <https://doi.org/10.22201/ia.24486221e.1989.1.13033>
- Parsons, J. R., Brumfiel, E., Parsons, M., & Wilson, D. (1982). *Prehispanic Settlement Patterns in the Southern Valley of Mexico: The Chalco-Xochimilco Region*. University of Michigan Press.
- Perine, P., St. John, R., Niemel, P., Causse, G., Antal, G. M., & Hopkins, D. (1984). *Handbook of Endemic Treponematoses: Yaws, Endemic Syphilis and Pinta*. World Health Organization.
- Phenice, T. W. (1969). A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 30(2), 297-301. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300214>

- Pijoan Aguadé, C. M., & Lizarraga Cruchaga, X. (2004). Tafonomía: Una mirada minuciosa a los restos mortuorios. En C. M. Pijoan Aguadé & X. Lizarraga Cruchaga (Eds.), *Perspectiva tafonómica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pla-Díaz, M., Sánchez-Busó, L., Giacani, L., Šmajš, D., Bosshard, P. P., Bagheri, H. C., Schuenemann, V. J., Nieselt, K., Arora, N., & González-Candelas, F. (2022). Evolutionary Processes in the Emergence and Recent Spread of the Syphilis Agent, *Treponema pallidum*. *Molecular Biology and Evolution*, 39(1), msab318. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab318>
- Pulido Méndez, S. (1995). *Proyecto Xico 90. Estado de México. Informe final. Noviembre 1995* (14-239). Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pulido Méndez, S., & López Camacho, M. de L. (2006). *Informe final del proyecto de rescate arqueológico en la Universidad Tecnológica de Chalco, Municipio de Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Quatrehomme, G., & Işcan, M. Y. (1997). Postmortem skeletal lesions. *Forensic Science International*, 89(3), 155-165. [https://doi.org/10.1016/s0379-0738\(97\)00113-8](https://doi.org/10.1016/s0379-0738(97)00113-8)
- Quezada, M., & Bascones, L. M. (2020). El cuidado de las personas vulnerables a lo largo de la historia. *Sobre ruedas*, 105, 6-10.
- Radolf, J., Tramont, E., & Salazar, J. (2015). Sífilis (*Treponema pallidum*). En J. Bennett, R. Dolin, & M. Blaser (Eds.), *Enfermedades infecciosas. Principios y prácticas* (8.ª ed., Vol. 1, pp. 2832-2859). Elsevier.
- RANM. (2012). *Real Academia Nacional de Medicina: Diccionario de términos médicos*. Diccionario de Términos Médicos. <https://dtme.ranm.es/index.aspx>
- Renfrew, C., & Bahn, P. (2008). *Arqueología. Conceptos clave*. Akal.
- Resnick, D. (2002). *Diagnosis of Bone and Joint Disorders* (4.ª ed., Vol. 3). Elsevier.

- Resnick, D., & Kransdorf, M. (2004). *Bone and Joint Imaging* (3.<sup>a</sup> ed.). Elsevier.  
<https://www.elsevier.com/books/bone-and-joint-imaging/resnick/978-0-7216-0270-7>
- Riccomi, G., Casaccia, J., Minozzi, S., Felici, C., Campana, S., & Giuffra, V. (2021). Maxillary sinusitis as a respiratory health indicator: A bioarchaeological investigation into medieval central Italy. *International Journal of Paleopathology*, 35, 40-48.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2021.09.001>
- Rivera, F., & Mirazón Lahr, M. (2017). New evidence suggesting a dissociated etiology for cribra orbitalia and porotic hyperostosis. *American Journal of Physical Anthropology*, 164(1), 76-96. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23258>
- Roberts, & Buikstra, J. (2003). *The Bioarchaeology of Tuberculosis: A Global View On a Reemerging Disease*. University Press of Florida.  
[https://www.researchgate.net/publication/38440741\\_The\\_Bioarchaeology\\_of\\_Tuberculosis\\_A\\_Global\\_View\\_On\\_a\\_Reemerging\\_Disease](https://www.researchgate.net/publication/38440741_The_Bioarchaeology_of_Tuberculosis_A_Global_View_On_a_Reemerging_Disease)
- Roberts, C. (2017a). Applying the 'Index of Care' to a Person Who Experienced Leprosy in Late Medieval Chichester, England. En L. Tilley & A. A. Schrenk (Eds.), *New Developments in the Bioarchaeology of Care: Further Case Studies and Expanded Theory* (pp. 101-124). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0_6)
- Roberts, C. (2017b). Preface. Navigating Approaches to Impairment, "Disability" and Care in the Past. En L. Powell, W. Southwell-Wright, & R. Gowland (Eds.), *Care in the Past* (1st ed., pp. xi-xviii). Oxbow Books; JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1kw290q.5>
- Roberts, C. A. (2001). Did they take sugar? The use of skeletal evidence in the study of disability in past populations. En *Madness, Disability and Social Exclusion*. Routledge.
- Roberts, C. A. (2019). Chapter 10—Infectious Disease: Introduction, Periostosis, Periostitis, Osteomyelitis, and Septic Arthritis. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of*

- Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 285-319). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00010-7>
- Roberts, C. A., & Buikstra, J. E. (2019). Chapter 11—Bacterial Infections. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 321-439). 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 en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez-Cerdeira, C., & Silami-Lopes, V. G. (2012). Sífilis congénita en el siglo xxi. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 103(8), 679-693. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2011.10.008>
- Rogel Díaz, D., Marulanda Guaneme, C., & Zarate Zuñiga, M. (2023). *Craneosinostosis y curso de vida en un infante de la población prehispánica de Xico durante el formativo medio*. XXII Coloquio Internacional de Antropología Física «Juan Comas», Ciudad de México.
- Román, G. C., & Román, L. N. (1986). Occurrence of Congenital, Cardiovascular, Visceral, Neurologic, and Neuro-Ophthalmologic Complications in Late Yaws: A Theme for Future Research. *Reviews of Infectious Diseases*, 8(5), 760-770.
- Romano Pacheco, A. (1975). Sistemas de enterramientos. En *Antropología Física. Época prehispánica, México: Panorama histórico y cultural*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Romero, J. (1974). Decoración dental. En *Antropología Física. Época prehispánica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Ropper, A. H. (2019). Neurosyphilis. *The New England Journal of Medicine*, 381(14), 1358-1363. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1906228>

- Rothschild, B. M., Hershkovitz, I., & Rothschild, C. (1995). Origin of yaws in the Pleistocene. *Nature*, 378(6555), 343-344. <https://doi.org/10.1038/378343b0>
- Rothschild, B. M., & Rothschild, C. (1995). Treponemal Disease Revisited: Skeletal Discriminators for Yaws, Bejel, and Venereal Syphilis. *Clinical Infectious Diseases*, 20(5), 1402-1408.
- Ruiz González, J. L. (2021). *Toniná, una ciudad de Chiapas. Vida y muerte en las postrimerías del colapso maya*. Archaeopress.
- Ruiz González, J. L., Serrano Sánchez, C., Lira López, Y., & Miguel Ibáñez, Ma. P. (en prensa). Enfermedad y estatus social: Un caso de treponematosi infantil en un entierro preclásico del Valle de Maltrata, Veracruz. *Antropología Americana*.
- Rusu, I., Radu, C., Țentea, O., Popescu, O., & Kelemen, B. (2019). A probable case of infantile cortical hyperostosis in 2nd-4th centuries AD Romania. *International Journal of Paleopathology*, 26, 8-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.05.004>
- Sahagún, fray B. (1981). *Las cosas de la Nueva España*.
- Salas Cuesta, M. E. (1982). *La población de México-Tenochtitlán: Estudio de osteología antropológica*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Sánchez Barbosa, T. F. (2015). *Estudio arqueofaunístico e importancia del guajolote (meleagris gallopavo) en San Martín Xico, Chalco, Estado de México durante el periodo Ticoman (400-1a.C.)* [Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sanders, W., Parsons, J. R., & Santley, R. (1982). *The basin of Mexico: Ecological process in the evolution of civilization* (1). Nueva York: Academic Press.
- <https://biblat.unam.mx/en/revista/anales-de-antropologia-unam/articulo/sanders-william-t-parsons-jeffrey-r-santley-robert-s-the-basin-of-mexico-ecological-process-in-the-evolution-of-civilization-nueva-york-academic-press-561-p>

- Sarmiento, G. (2000). La creación de los primeros centros de poder. En L. Manzanilla & L. López Luján (Eds.), *Historia antigua de México* (Vol. 1). Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Scheuer, L., & Black, S. (2000). CHAPTER SIX - The Vertebral Column. En L. Scheuer & S. Black (Eds.), *Developmental Juvenile Osteology* (pp. 171-218). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-012624000-9/50007-1>
- Schonhaut B., L., Espinoza G., A., Schonhaut B., L., & Espinoza G., A. (2022). Sífilis ósea congénita desde una perspectiva histórica. *Andes pediátrica*, 93(5), 763-767.  
<https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i5.4391>
- Schrenk, A. A., & Martin, D. L. (2017). Applying the Index of Care to the Case Study of a Bronze Age Teenager Who Lived with Paralysis: Moving from Speculation to Strong Inference. En L. Tilley & A. A. Schrenk (Eds.), *New Developments in the Bioarchaeology of Care: Further Case Studies and Expanded Theory* (pp. 47-64). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0_3)
- 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., & 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>
- Sepúlveda, M. T. (1988). *La medicina entre los purépecha prehispánico*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Serra Puche, M. C. (1988). *Los recursos lacustres de la Cuenca de México Durante el Formativo* | Instituto de Investigaciones Antropológicas. Instituto de Investigaciones Antropológicas.

<https://www.iaa.unam.mx/publicacion/los-recursos-lacustres-de-la-cuenca-de-mexico-durante-el-formativo>

Serra Puche, M. C., & Lazcano Arce, J. C. (2009). Arqueología en el sur de la cuenca de México.

Diagnóstico y futuro: In memoriam W. T. Sanders. *Cuicuilco*, 16(47), 19-38.

Solari, A., da Silva, S. F. S. M., Pessis, A. M., Martin, G., & Guidon, N. (2020). Applying the

Bioarchaeology of Care model to a severely diseased infant from the Middle Holocene, north-eastern Brazil: A step further into research on past health-related caregiving.

*International Journal of Osteoarchaeology*, 30(4), 482-491.

<https://doi.org/10.1002/oa.2876>

Southwell-Wright, W., Gowland, R., & Powell, L. (2017). Foundations and Approaches to the Study

of Care in the Past. En W. Southwell-Wright, R. Gowland, & L. Powell (Eds.), *Care in the*

*Past* (1st ed., pp. 1-20). Oxbow Books; JSTOR. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1kw290q.6>

Spikins, P., Needham, A., Tilley, L., & Hitchens, G. (2022). Calculated or caring? Neanderthal

healthcare in social context. En N. Sykes & J. Shaw (Eds.), *The Archaeology of Medicine and Healthcare*. Routledge.

Steinbock, R. T. (1976). *Paleopathological Diagnosis and Interpretation: Bone Diseases in Ancient*

*Human Populations*. Thomas.

Stone, A. C., & Ozga, A. T. (2019). Chapter 8—Ancient DNA in the Study of Ancient Disease. En J. E.

Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*

*(Third Edition)* (pp. 183-210). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00008-9>

Stone, E. (2001). A complicated struggle: Disability, survival and social change in the majority

world. En M. Priestley (Ed.), *Disability and the Life Course: Global Perspectives* (pp. 50-64).

Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511520914.007>

- Suby, J. A. (2012). *La Salud de Nuestros Antepasados: Una mirada sobre la Paleopatología*.  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias  
Sociales. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/135398>
- Sugiura Yamamoto, Y. (2000). La zona del Altiplano central en el Epiclásico. En L. Manzanilla & L.  
López Luján (Eds.), *Historia antigua de México* (Vol. 2). Instituto de Investigaciones  
Antropológicas.
- Suso, M. T. G. de, Martínez-Sanz, J., Gi-Redondo, R., & Rodríguez-Zapata, M. (2018). Infecciones  
por treponemas. Sífilis. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*,  
12(59), 3435-3446. <https://doi.org/10.1016/j.med.2018.06.009>
- Tabbara, K. F., Al Kaff, A. S., & Fadel, T. (1989). Ocular Manifestations of Endemic Syphilis (bejel).  
*Ophthalmology*, 96(7), 1087-1091. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(89\)32781-3](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(89)32781-3)
- Tiesler Blos, V. (2011). Capítulo 9. Decoraciones dentales. En A. Cucina (Ed.), *Manual de  
Antropología Dental*. Universidad de Yucatán.
- Tiesler Blos, V., & Gómez-Valdés, J. A. (2018). Términos y taxonomías empleados en las  
modificaciones cefálicas mesoamericanas. En V. Tiesler Blos & C. Serrano Sánchez (Eds.),  
*Modificaciones cefálicas culturales en Mesoamérica. Una perspectiva continental* (Vol. 1).  
Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Tilley, L. (2015a). Accommodating difference in the prehistoric past: Revisiting the case of Romito  
2 from a bioarchaeology of care perspective. *International Journal of Paleopathology*, 8,  
64-74. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2014.10.003>
- Tilley, L. (2015b). Context for a Bioarchaeology of Care. En L. Tilley (Ed.), *Theory and Practice in the  
Bioarchaeology of Care* (pp. 65-94). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7_3)

- Tilley, L. (2015c). Introducing the Bioarchaeology of Care. En L. Tilley (Ed.), *Theory and Practice in the Bioarchaeology of Care* (pp. 1-11). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7_1)
- Tilley, L. (2015d). Setting the Scene for a Bioarchaeology of Care. En L. Tilley (Ed.), *Theory and Practice in the Bioarchaeology of Care* (pp. 13-64). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7_2)
- Tilley, L. (2015e). Survival with Severe Disability: A Case of Long-Term Care in Neolithic Vietnam (Case Study 1). En L. Tilley (Ed.), *Theory and Practice in the Bioarchaeology of Care* (pp. 191-218). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7_8)
- Tilley, L. (2015f). The Bioarchaeology of Care Methodology: Stage 4. En L. Tilley (Ed.), *Theory and Practice in the Bioarchaeology of Care* (pp. 177-190). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7_7)
- Tilley, L. (2015g). The Bioarchaeology of Care Methodology: Stages 1–3. En L. Tilley (Ed.), *Theory and Practice in the Bioarchaeology of Care* (pp. 153-176). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7_6)
- Tilley, L. (2017). Showing That They Cared: An Introduction to Thinking, Theory and Practice in the Bioarchaeology of Care. En L. Tilley & A. A. Schrenk (Eds.), *New Developments in the Bioarchaeology of Care: Further Case Studies and Expanded Theory* (pp. 11-43). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39901-0_2)
- Tilley, L., & Cameron, T. (2014). Introducing the Index of Care: A web-based application supporting archaeological research into health-related care. *International Journal of Paleopathology*, 6, 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2014.01.003>

- Tilley, L., & Nystrom, K. (2019). A 'cold case' of care: Looking at old data from a new perspective in mummy research. *International Journal of Paleopathology*, 25, 72-81.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.08.001>
- Tilley, L., & Oxenham, M. F. (2011). Survival against the odds: Modeling the social implications of care provision to seriously disabled individuals. *International Journal of Paleopathology*, 1(1), 35-42. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2011.02.003>
- Toboso-Martín, M. (2018). Diversidad funcional: Hacia un nuevo paradigma en los estudios y en las políticas sobre discapacidad. *Política y Sociedad*, 55, 783-804.  
<https://doi.org/10.5209/POSO.56717>
- Todd, T. W. (1921). Age changes in the pubic bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 4(1), 1-70. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040102>
- Torres Caballero, O. (1998). La cuenca de Chalco y su relación con Teotihuacan. En R. Brambila & Cabrera (Eds.), *Los ritmos de cambio en Teotihuacan: Reflexiones y discusiones de su cronología*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Torres Sanders, L., & Romero Monteverde, A. (2008). Los pericúes de Monte Cuevoso, Baja California Sur: Su entorno, costumbres y salud. *Arqueología*, 39, Article 39.
- Trapero, K. G. (2018). MALACATES, HILADO Y TEXTILES DURANTE EL PERIODO POSCLÁSICO: EL CASO DEL SITIO DE LA PEÑA, CUENCA DE SAYULA, JALISCO, MÉXICO. *Latin American Antiquity*, 29(4), 813-820. <https://doi.org/10.1017/laq.2018.47>
- Turk, J. L. (1995). Syphilitic caries of the skull—The changing face of medicine. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 88(3), 146-148.
- Ubelaker, D. (2007). *Enterramientos humanos: Excavación, análisis, interpretación*. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

- Uruñuela y Ladrón de Guevara, G. (1998). Organización social, medio ambiente y enfermedad: Identificación de treponematosis en un individuo de la fase Sayula en Atoyac. En J. Emphoux, G. Gástelum, S. Ramírez, O. Schondube, & F. Valdez (Eds.), *El occidente de México: Arqueología, historia y medio ambiente: Perspectivas regionales* (pp. 363-374). ORSTOM.
- Vaca, F. J. T., Vaca, M. T., Arroyo, S. Á., Romero, J. P., León, C. P., Rodríguez, N. C., Vázquez, L. R., Jiménez, M. M. F. S., & Becerril, B. A. B. (2014). La salud pública en el México prehispánico Una visión desde la salud pública actual. *Vertientes. Revista Especializada en Ciencias de la Salud*, 17(1), Article 1.  
<https://www.revistas.unam.mx/index.php/vertientes/article/view/51702>
- Velasquez S. H., V. (2018). *El hereje muere varias veces: Tratamiento y actitudes hacia el cuerpo transgresor en el México colonial*. <https://idus.us.es/handle/11441/81931>
- Viesca Treviño, C. (2005). Las enfermedades en Mesoamérica. *Arqueología mexicana*, 13(74), 38-41.
- Viesca Treviño, C. (2007). La enfermedad y su concepción en la medicina náhuatl prehispánica. En C. Viesca Treviño (Ed.), *Historia de la medicina en México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villa, C., Frohlich, B., & Lynnerup, N. (2019). Chapter 7—The Role of Imaging in Paleopathology. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 169-182). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00007-7>
- Villanueva Villapando, J., Cruceo Cervantes, O., Berumen Domínguez, & Díaz Pérez, G. (2009). *Informe técnico final del proyecto Ejido Villa de Chalco, Xico, Estado de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

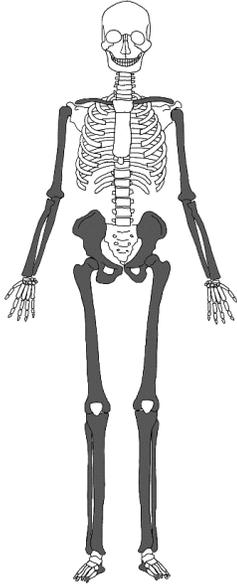
- Waldron, T. (2019). Chapter 20—Joint Disease. En J. E. Buikstra (Ed.), *Ortner's Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains (Third Edition)* (pp. 719-748). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809738-0.00020-X>
- Walker, M. J., & Rogers, W. A. (2018). A New Approach to Defining Disease. *The Journal of Medicine and Philosophy*, *43*(4), 402-420. <https://doi.org/10.1093/jmp/jhy014>
- Walker, P. L., Bathurst, R. R., Richman, R., Gjerdrum, T., & Andrushko, V. A. (2009). The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology*, *139*(2), 109-125. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21031>
- White, T., Black, M., & Folkens, P. (2012). *Human Osteology* (3ra edició). Elsevier.
- Winter, M. (1986). Unidades habitacionales prehispánicas de Oaxaca. En L. Manzanilla (Ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wood, J. W., Milner, G. R., Harpending, H. C., Weiss, K. M., Cohen, M. N., Eisenberg, L. E., Hutchinson, D. L., Jankauskas, R., Cesnys, G., Česnys, G., Katzenberg, M. A., Lukacs, J. R., McGrath, J. W., Roth, E. A., Ubelaker, D. H., & Wilkinson, R. G. (1992). The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples [and Comments and Reply]. *Current Anthropology*, *33*(4), 343-370.
- Zuckerman, M., Kamnikar, K., Osterholtz, A., Herrmann, N., & Franklin, J. (2019). Applying the Index of Care to the Mississippian period: A case study of treponematosi, physical impairment, and probable health-related caregiving from the Holliston Mills site, TN - Zuckerman—2019—International Journal of Osteoarchaeology—Wiley Online Library. *International Journal of Osteoarchaeology*, *29*(5), 843-853. <https://doi.org/10.1002/oa.2805>

Zuckerman, M., Turner, B., & Armelagos, G. (2011). Evolutionary Thought and the Rise of the Biocultural Approach in Paleopathology. En A. L. Grauer, *A Companion to Paleopathology*. John Wiley & Sons.

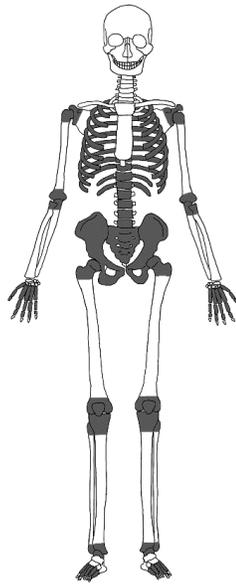
[https://www.academia.edu/8586741/Evolutionary\\_Thought\\_and\\_the\\_Rise\\_of\\_the\\_Biocultural\\_Approach\\_in\\_Paleopathology](https://www.academia.edu/8586741/Evolutionary_Thought_and_the_Rise_of_the_Biocultural_Approach_in_Paleopathology)

## ANEXO 1

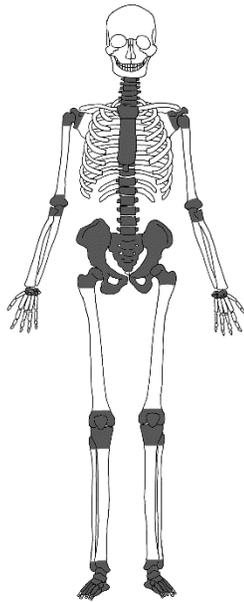
Patrones de distribución de las lesiones óseas en diversas enfermedades



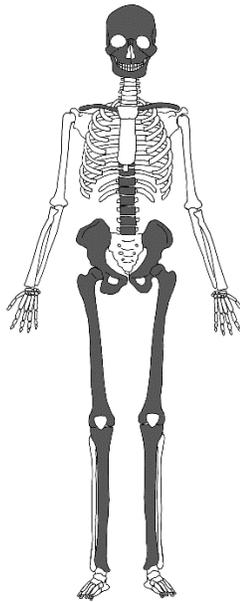
Osteomielitis piógena



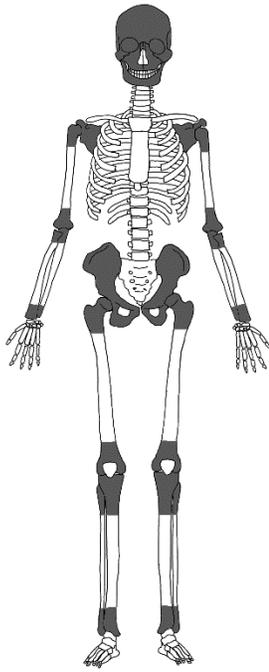
Tuberculosis



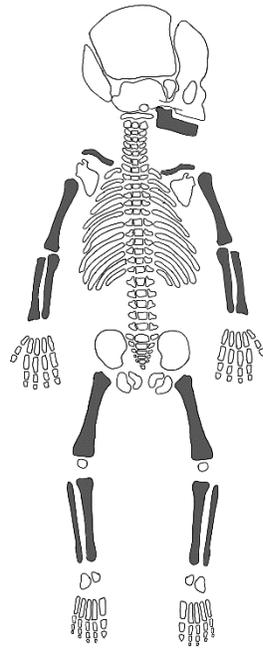
Micosis



Enfermedad de Paget



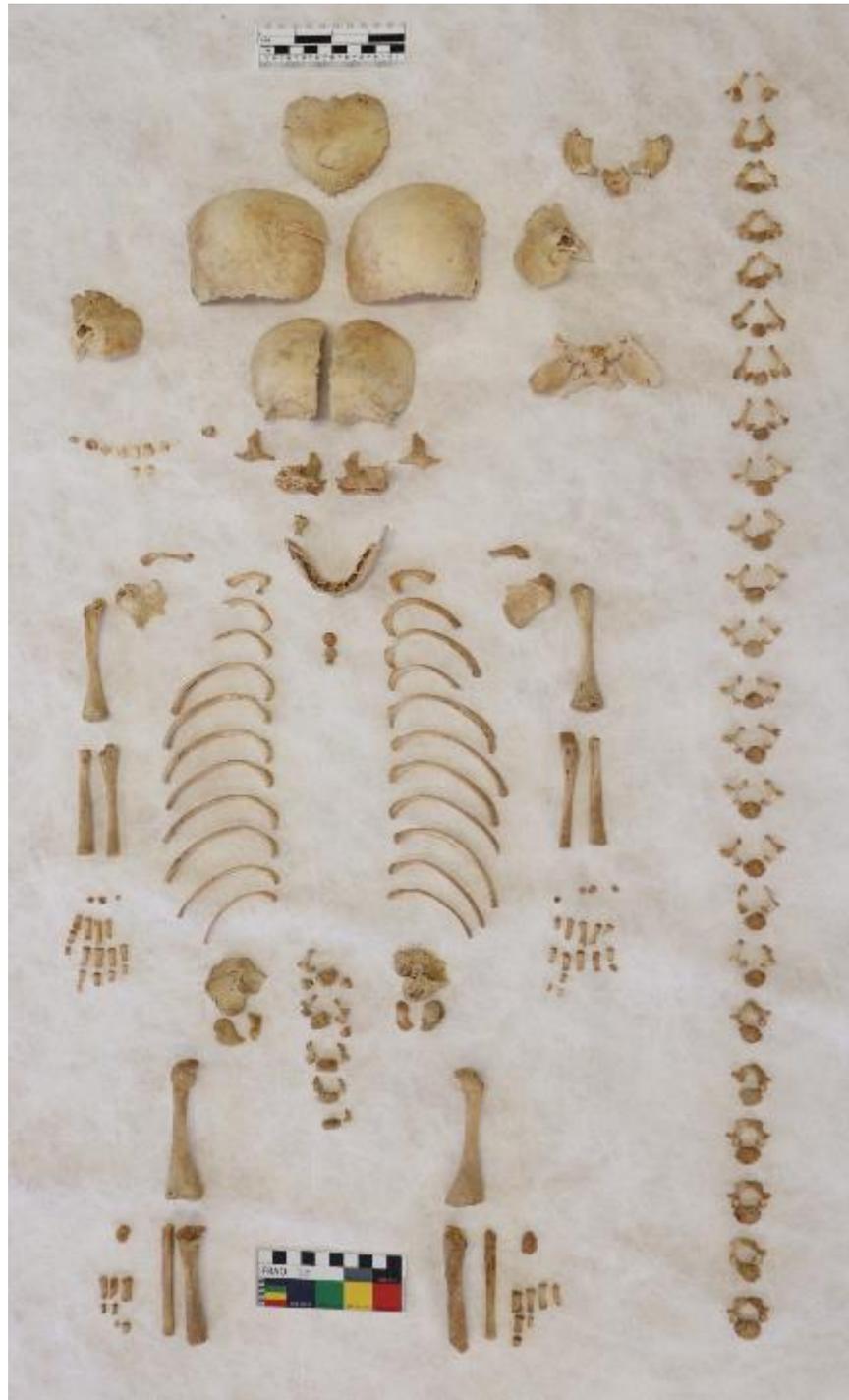
Escorbuto

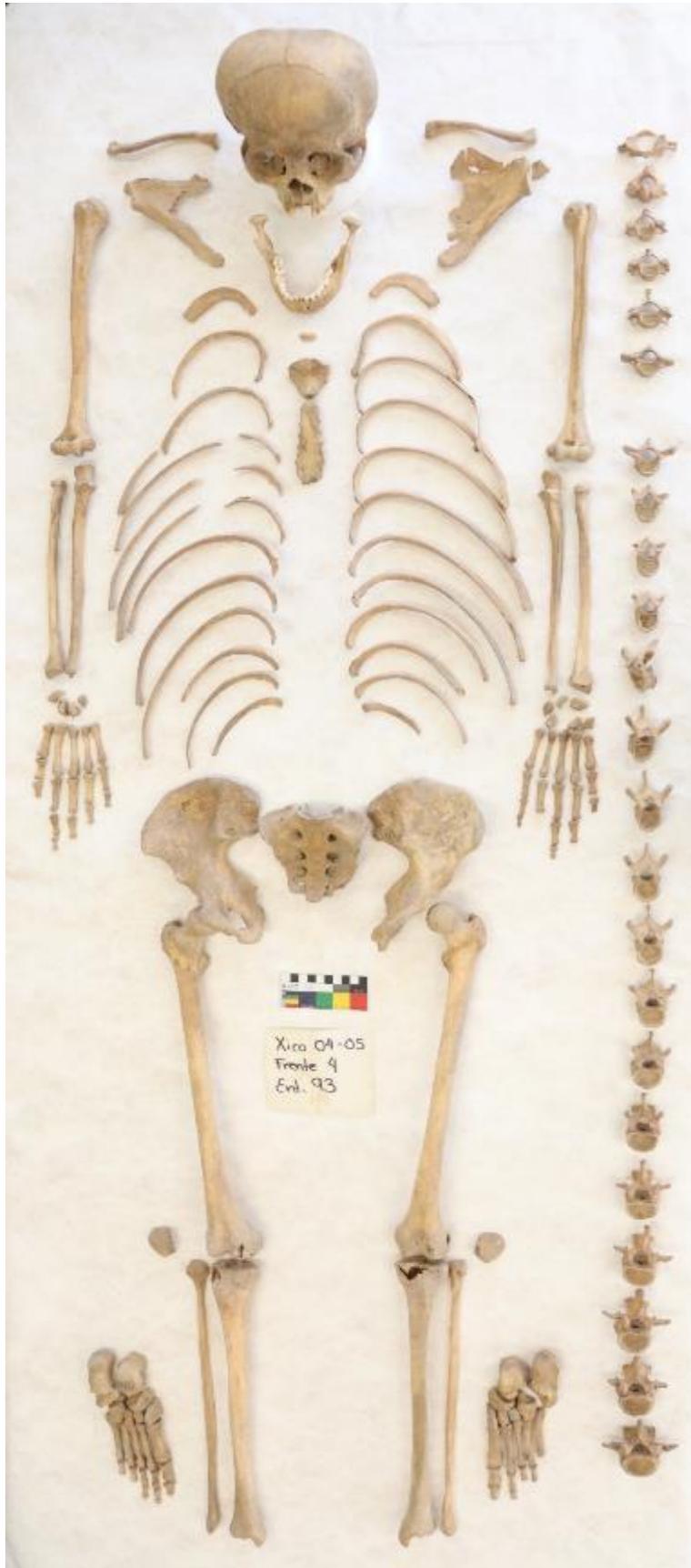


Hiperostosis cortical infantil

## ANEXO 2

Fotografías generales de los entierros de la muestra de estudio en el siguiente orden: 65, 93, 122, 135 y 188.







Xico 2004-2005  
Entero 122

