



universidad
de león



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

Caracterización biológica de los restos humanos obtenidos en el yacimiento arqueológico de Soto de Tovilla (Tudela de Duero, Valladolid). Identificación del sexo, edad, estatura, peso y patologías óseas existentes.

Biological characterization of human remains obtained in the archaeological site of Soto de Tovilla (Tudela de Duero, Valladolid). Identification of sex, age, height, weight and bone pathologies observed.

Autora: Clara Ureña Guerra
Tutoras: Humildad Rodríguez Otero
Susana Gómez González

GRADO EN BIOLOGÍA

JULIO, 2023

ÍNDICE

RESUMEN	
PALABRAS CLAVE	
ABSTRACT	
KEY WORDS	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PERFIL ANTROPOLÓGICO	2
1.2 PALEOPATOLOGÍA	2
1.3 OBJETIVOS	6
2 MATERIAL Y MÉTODOS	6
2.1 MATERIAL	6
2.2 MÉTODOS	7
2.1.1 <i>Estimación del sexo de los individuos de Soto de Tovilla</i>	8
2.1.1.1 Estimación del sexo a través del pubis	9
2.1.1.2 Estimación del sexo a través de los rasgos craneales	10
2.1.1.3 Estimación del sexo a través de los huesos largos	11
2.2.2 <i>Estimación de la edad en los individuos de Soto de Tovilla</i>	12
2.2.2.1 Estimación de la edad en individuos inmaduros	12
2.2.2.2 Estimación de la edad en individuos adultos	13
2.2.3 <i>Estimación de la estatura y el peso en los individuos de Soto de Tovilla</i>	14
2.2.3.1 Estimación de la estatura	14
2.2.3.2 Estimación del peso	14
2.2.4 <i>Análisis paleopatológico de los individuos de Soto de Tovilla</i>	15
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
3.1 INDIVIDUOS	16
3.2 SEXO Y EDAD	18
3.3 PATOLOGÍAS, ALTERACIONES ÓSEAS NO PATOLÓGICAS Y VARIANTES ANATÓMICAS	19
3.3.1 <i>Patologías</i>	19
3.3.2 <i>Cambios entesiales</i>	22
3.3.3 <i>Variantes anatómicas</i>	22
3.3.4 <i>Alteraciones dentales</i>	24
3.3.5 <i>Huesos alterados por altas temperaturas</i>	25
4 CONCLUSIONES	25
5 REFERENCIAS	26

Resumen

La relación entre los diferentes parámetros biológicos y las patologías, de la población tardorromana de Soto de Tovilla (Tudela de Duero), han ayudado al conocimiento de los hábitos de vida de dicha población. Para alcanzar este objetivo, es necesaria la realización de diferentes análisis que permitan la identificación de los parámetros y las diferentes patologías óseas. Entre ellos la erupción dental, el desgaste dental con el paso de la edad, el dimorfismo presente en diferentes partes del esqueleto con el fin de estimar el sexo, las medidas de los huesos largos para estimar peso y estatura, así como el análisis macroscópico de los restos óseos con el objetivo de identificar posibles patologías óseas.

Palabras clave: sexo, edad, patología, restos óseos.

Abstract

The relationship between the different biological parameters and pathologies in the late roman population of Soto de Tovilla (Tudela de Duero) has helped to understand the lifestyle habits of this population. In order to achieve this objective, it is necessary to carry out different analyses that allow the identification of the parameters and the different bone pathologies. These include dental eruption, dental wear with age, the dimorphism present in different parts of the skeleton in order to estimate sex, the measurements of the long bones to estimate weight and height, as well as the macroscopic analysis of the bone remains in order to identify possible pathologies.

Key words: sex, age, pathology, bone remains.

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los de los hábitos de vida de poblaciones históricas, así como la posible presencia de patologías óseas, son aspectos fundamentales que se llevan a cabo en el estudio antropológico de las civilizaciones antiguas (Campillo Valero, 1993; Séguy y Buchet, 2014). Para ello es necesario realizar estudios sobre los restos óseos que se han encontrado de ellas.

Las condiciones ambientales, naturales o patológicas, pueden modificar el tejido óseo, que se remodela constantemente y conserva rastros de procesos metabólicos de crecimiento y envejecimiento.

Los signos patológicos y los procesos conductuales también se conservan en los dientes. El desgaste y daño observado pueden estar relacionados con costumbres y hábitos dietéticos. Además, los marcadores ocupacionales son visibles en los huesos y pueden observarse a través de inserciones de músculos y articulaciones. Estos marcadores informan sobre el tipo de actividad física que realizó el organismo. Las lesiones esqueléticas causadas por traumatismos suelen estar presentes, informando sobre el evento traumático y sobre el proceso de curación. Las enfermedades articulares, o artropatías, afectan al esqueleto humano con una alta incidencia, dejando signos perceptibles (Canci y Minozzi, 2005) .

El estudio de poblaciones históricas se lleva a cabo, en primer lugar, mediante la excavación del yacimiento, para posteriormente proceder al estudio antropológico con el fin de obtener la información biológica necesaria, apoyada por los restos arqueológicos, que ayudan a conocer la época y los hábitos de vida de la población analizada. En el presente TFG se estudian los restos óseos humanos encontrados en el yacimiento de Soto de Tovilla (Tudela de Duero, Valladolid), que está dividido en dos sectores: Soto de Tovilla I (Blanco González, 2010) y Soto de Tovilla II, el correspondiente a la presente investigación.

En el yacimiento de Soto de Tovilla II se encontraba una ocupación prehistórica datada desde el Milenio III al I a.C, correspondiente a una cronología que abarca desde el Calcolítico hasta la primera Edad de Hierro, de la cual no se tienen constancia de restos humanos y no es objeto de estudio, y un asentamiento rural tardorromano (sigo III a V d.C) (Arroyo *et al.*, 2008), objeto del estudio en este TFG. El yacimiento tardorromano se puede subdividir, por un lado, en el poblado, una ubicación relativamente pequeña, donde se encontraron una serie de muros y suelos, y por otro, la necrópolis, limitante al poblado donde se localizaron una veintena de sepulturas (Martín Rodríguez y San Gregorio Hernández, 2008).

1.1 Perfil Antropológico

En la realización de un estudio antropológico es fundamental la obtención de los diferentes parámetros biológicos. Primeramente, han de diferenciarse, los dos grandes grupos que constituyen una población, los individuos inmaduros -aquellos en los que no ha finalizado el proceso de desarrollo- y los individuos adultos, que son aquellos que ya lo han finalizado. En segundo lugar, hay que segregar entre varones y mujeres, así como entre los diferentes rangos de edad, pudiendo existir individuos para los que no se podrán determinar algunos parámetros, por la inexistencia de restos o su deficiente conservación.

1.2 Paleopatología

El estudio antropológico se complementa con la paleopatología, el estudio de la enfermedad en el pasado, identificando y diagnosticando las enfermedades que dejen su marca en los huesos (Campillo Valero, 1993; Waldron, 2009). Entre las diferentes patologías halladas en esta población se encuentran: las artropatías, las alteraciones metabólicas, patología traumática, procesos infecciosos, cambios entesiales, variantes anatómicas, alteraciones dentales, así como huesos sometidos a altas temperaturas, esto último considerado como alteración de origen tafonómico.

a) Las artropatías

Son una de las patologías más comunes en el esqueleto, afectando principalmente a las articulaciones, pudiendo ser degenerativas. Estas son notables a partir de la cuarta o quinta década de edad de los individuos. Según algunos autores (Waldron, 2009; Palacios Martínez *et al.*, 2013) existe una mayor prevalencia en las mujeres, sin embargo, otros sugieren que no existe diferencia en la prevalencia entre sexos (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Ortner, 2003). Los cambios que se producen en la articulación como consecuencia de esta patología son: pérdida del cartílago, remodelación del hueso (osteofitos), calcificación del cartílago y eburnación (indicativo de la rotura del cartílago articular, produciendo un aumento en la densidad del hueso, y confiriendo un aspecto de “hueso pulido”) (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Ortner, 2003; Waldron, 2009).

Vinculados al desarrollo de artropatías, se encuentran los Nódulos de Schmörl, localizados en la faceta intervertebral. Son la herniación del núcleo pulposo a través de la placa terminal ósea y cartilaginosa hacia el cuerpo de una vértebra adyacente (Kyere *et al.*, 2012), que puede dar

lugar a la degeneración del disco intervertebral llegando a influir en la degeneración de la columna vertebral (Waldron, 2009).

b) Alteraciones metabólicas

Las alteraciones en el metabolismo provocan alteraciones en el tejido óseo estando estrechamente relacionadas con los procesos de reabsorción, formación y mineralización ósea (Brickley y Ives, 2008). Las patologías de origen metabólico se encuentran vinculadas, entre otras causas, a la nutrición (anemias), debido a los componentes nutricionales de los alimentos y/o a un defecto fisiológico en la absorción de nutrientes. Aunque estas alteraciones pueden ser heredables, también pueden verse agravadas por factores ambientales (Ortner, 2003; Brickley y Ives, 2008). Dentro de las lesiones óseas que las alteraciones metabólicas pueden causar, se encuentran la hiperostosis porótica y la criba orbitaria, ambas localizadas en la parte externa de la bóveda craneal y el techo de la órbita respectivamente (Walker *et al.*, 2009). Estos dos rasgos pueden aparecer a la vez, lo que indica que la alteración es una respuesta sistémica (Walker *et al.*, 2009).

c) Patología traumática

El trauma se puede definir como cualquier lesión o herida corporal. Las fracturas son un tipo de trauma que se produce cuando un hueso no resiste la acción mecánica que se le imprime (Campillo Valero, 1993; Isidro y Malgosa, 2003). En este trabajo se observó una lesión ósea compatible con un callo de fractura, lo que implica que la lesión ocurrió *ante mortem* existiendo posterior regeneración ósea. Durante una fractura en vida el tejido lesionado es ocupado por tejido óseo neoformado formando el callo de fractura (Isidro y Malgosa, 2003). En la población analizada se detectó un caso de fractura de tobillo. Este tipo de fracturas han sido clasificadas según el número de maléolos afectados y según se produzcan por mecanismo directo o indirecto (Sánchez *et al.*, 2011). Otros fenómenos que pueden estar relacionados con lesiones traumáticas pueden ser la periostitis y la miositis osificante, proceso inflamatorio del músculo que se acompaña de la formación de calcificaciones heterotópicas cicatrizales (Isidro y Malgosa, 2003; Polo Cerdá *et al.*, 2003; Martín y Martín, 2015; Rombolá, 2015).

d) Procesos infecciosos

Un proceso infeccioso representa la interacción de un microorganismo con un macroorganismo (en este caso el huésped humano) bajo ciertas condiciones ambientales (García Palomo *et al.*, 2010). Lo que se observa en los restos óseos de los individuos son las respuestas óseas a esos

procesos de infección, como son la osteólisis y la osteítis. Sin embargo, para una diagnosis precisa de un proceso infeccioso se debe llevar a cabo además de un análisis macroscópico, un estudio histológico y exámenes radiológicos (Ortner, 2003; Waldron, 2009).

e) Cambios entesiales

Los cambios entesiales son alteraciones morfológicas en el área del hueso donde los tendones, ligamentos y músculos se insertan sobre él. Se encuentran vinculadas con un sobreesfuerzo de actividad física, aunque la edad y los factores genéticos, entre otros, pueden influir en su desarrollo (Serna, 2020). Estos cambios entesiales pueden llegar a ser patológicos dependiendo de su grado de desarrollo según tres rasgos que definen cada entesis: robustez (alteraciones óseas en la zona de inserción de la entesis), proliferación osteofítica (presencia de entesofitos) y erosión (superficie porótica) (Mariotti *et al.*, 2007).

f) Variantes anatómicas

Son variaciones morfológicas de la anatomía, que pueden estar localizadas en cualquier parte del esqueleto, pudiendo ser congénitas, de desarrollo y degenerativas (García y Dobón, 2015). En el presente estudio las variantes observadas se localizan en el sacro y en las vértebras cervicales. En el sacro se han encontrado variantes en el hiato del sacro, así como la sacralización de la quinta lumbar. En el hiato del sacro existen 4 tipos de variantes (Seema *et al.*, 2013): U invertida, V invertida, forma irregular y forma de pesa. En el caso de la vértebra lumbosacra de transición (LSTV) o sacralización de la quinta lumbar, puede presentar 7 variaciones distintas, según Castellvi *et al.* (1984), dependiendo del grado de fusión y localización entre el sacro y la quinta lumbar. Esta variación es más común en varones (Jancuska *et al.*, 2015). La variante anatómica observada en las cervicales se denomina síndrome de Klippel Feil, es de origen congénito y se caracteriza por la fusión de 2 o más vértebras cervicales (Palacios Martínez *et al.*, 2013).

g) Alteraciones dentales

La caries es una enfermedad bacteriana caracterizada por la destrucción localizada, irreversible y progresiva del tejido dental; es de origen bacteriano y está provocada por la acción de ácidos provenientes de las bacterias que se depositan en la superficie dental produciendo la desmineralización en la estructura del esmalte (Selwitz *et al.*, 2007). En el desarrollo de la caries influyen diferentes factores, siendo los carbohidratos y su fermentación los más importantes, ya que confieren un pH ácido en la saliva, e influyen en la formación de placa dental. Ambos

factores son condiciones favorables para su desarrollo. Los azúcares también influyen en el desarrollo de esta patología ya que sirven de sustrato energético para bacterias cariogénicas (Gómez González, 2013). La caries se localiza más frecuentemente en la dentición superior post canina, concretamente en la superficie oclusal, seguido de la superficie interproximal de premolares y caninos (Hillson, 2005).

El cálculo dental (sarro) es un depósito cálcico formado por la mineralización de la placa bacteriana adherida al diente (Hillson, 1996; Ramón Gil et al., 2004); en si no es patológico, pero su desarrollo puede llegar a provocar periodontitis (Fons-Badal *et al.*, 2020), que puede producir pérdida de inserción dental, pérdida de hueso alveolar, formación de bolsas periodontales e inflamación gingival (Flemmig, 1999). El depósito de sarro requiere un medio alcalino, lo que explica una mayor frecuencia de cálculo dental en la zona lingual, debido a que hay una mayor cantidad de saliva, la cual produce una alcalinización del medio. El medio alcalino es favorecido por la dieta de tipo cárnico (Gómez González, 2013).

El desgaste dental es la pérdida progresiva de la superficie del diente. Puede ser debido a varios factores: la presencia de sustancias ácidas de la dieta, contacto entre diente-diente (atrición), contacto entre diente-alimento-diente (abrasión), erosión y morfología craneal. Se considera una patología cuando el desgaste llega a un nivel de intensidad donde se observa una elevada exposición de dentina, y de forma extrema una exposición de la pulpa dental (Gómez González, 2013).

El amontonamiento es una alteración dental que puede aparecer tanto en dientes deciduos como definitivos, debido a que la base ósea es menor que al tamaño de los dientes (Santiesteban-Ponciano *et al.*, 2016). Aunque el amontonamiento ha sido relacionado con el tamaño dental, no es una causa concluyente a la aparición de este, ya que también puede deberse al tamaño de la arcada dental y al tamaño de la corona, entre otras causas (Bernabé, E., & Flores-Mir, 2006).

h) Hueso alterado por altas temperaturas

La alteración por altas temperaturas no es una patología sino una alteración del hueso debido a una causa externa (origen tafonómico). Por lo general, este tipo de alteraciones óseas se aprecian a simple vista como consecuencia de los cambios en la coloración del hueso, espesor y compactación, entre otros (Mateos Cachorro, 1999).

1.3 Objetivos

El objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es conocer las características de la población de Soto de Tovilla, desde el punto de vista de la Antropología Biológica (morfología, sexo, y edad), así como aproximarnos a sus hábitos de vida y las posibles patologías que pudieron afectar a dicha población. A través de diferentes técnicas del ámbito de la Antropología Física, así como de la paleopatología se han analizado los individuos hallados en el yacimiento de Soto de Tovilla.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material

En la provincia de Valladolid, se encuentran el yacimiento arqueológico de Soto de Tovilla II en Tudela de Duero (Figura1) que abarca desde el Calcolítico hasta la época tardorromana. Durante la excavación arqueológica se exhumaron un total de 24 individuos correspondientes a dicho periodo (Martín Rodríguez y San Gregorio Hernández, 2008). Dichos restos se encuentran depositados en el Área de Antropología Física de la Universidad de León, en un total de 12 cajas. La excavación del yacimiento se llevó a cabo durante los años 2005-2007 sin interrupción (siendo hoy en día un polígono industrial) por la empresa SERCAM en 2005 y Aicara (Arqueología y Patrimonio Cultural S.L.) en 2007 (Martín Rodríguez y San Gregorio Hernández, 2008). Estos 24 individuos han sido analizados para realizar el presente TFG; cada uno de ellos se identifica a través de una numeración proporcionada ya en el yacimiento: 109, 111, 132, 173, 174, 175, 176, 188, 202, 218, 277, 286, 303, 307, 310, 311, 312, 315, 318, 321, 322,323, 324, 1108.

Según el estudio del patrimonio cultural efectuado por Martín Rodríguez y San Gregorio Hernández (2008), no había un orden definido en cuanto a la disposición de las tumbas, aunque todas ellas estaban orientadas de oeste-este. Había dos tipos de tumbas: fosa simple y cistas de téglulas y baldosas. La mayoría de los individuos se encontraban en posición decúbito supino con los brazos extendidos o sobre el abdomen, a excepción de tres de ellos, sin una explicación conocida a fecha de hoy (Martín Rodríguez y San Gregorio Hernández, 2008). En la Figura 1 se indica tanto la localización del citado yacimiento como la disposición de las tumbas.

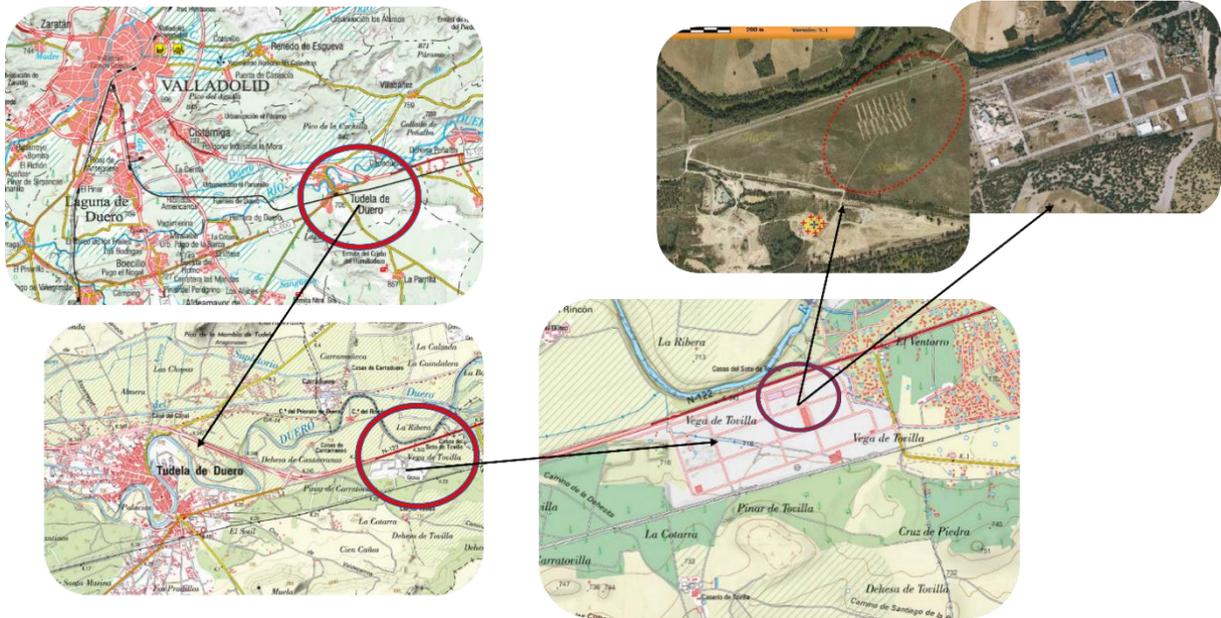


Figura 1. Localización del yacimiento de Soto de Tovilla (Tudela del Duero, Valladolid). Edición propia.

2.2 Métodos

Se comenzó con la realización de un inventario de los huesos correspondientes a cada individuo, para tener constancia de los restos óseos recuperados y los no recuperados durante la excavación. Los restos recuperados están depositados en el Área de Antropología Física de la Universidad de León.

Se elaboraron fichas individuales (ANEXO 5) que incluían el número de enterramiento, para realizar dos tipos diferentes de inventario:

- 1) Inventario correspondiente a los restos óseos de los individuos tanto adultos (Figura 2), como inmaduros (Figura 3). En cada número de enterramiento la ficha incluye una leyenda de los colores utilizados en la identificación de los restos óseos, representando el color azul los huesos presentes, y el naranja los huesos sin localización exacta ya que, aunque se pueden identificar, su deterioro impide determinar su lateralidad.
- 2) Inventario dental. Para cada categoría (adultos e inmaduros), así como para cada uno de los individuos, se realizó también una ficha dental (Figuras 2 y 3) con una leyenda indicando: rosa, los dientes *in situ*, amarillo, los *ex situ*, en negro las caries, azul el desgaste dental y morado, dientes sin erupcionar.

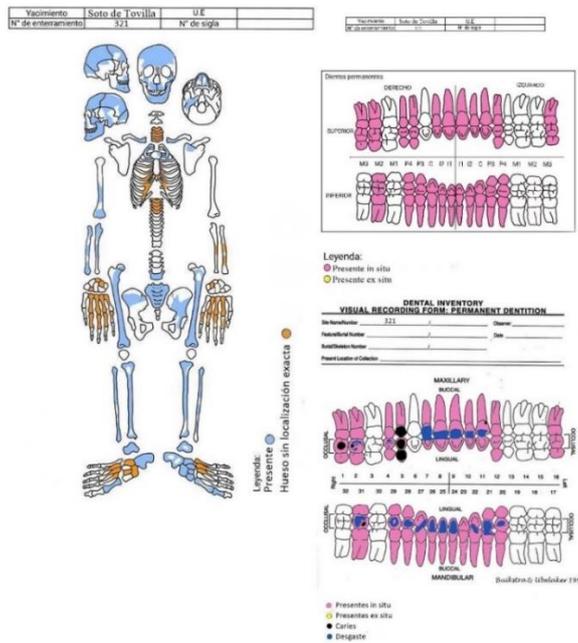


Figura 2. Modelo de ficha utilizado para el inventario óseo de individuos adultos con sus respectivas fichas dentales (Tumba 321). Elaboración propia

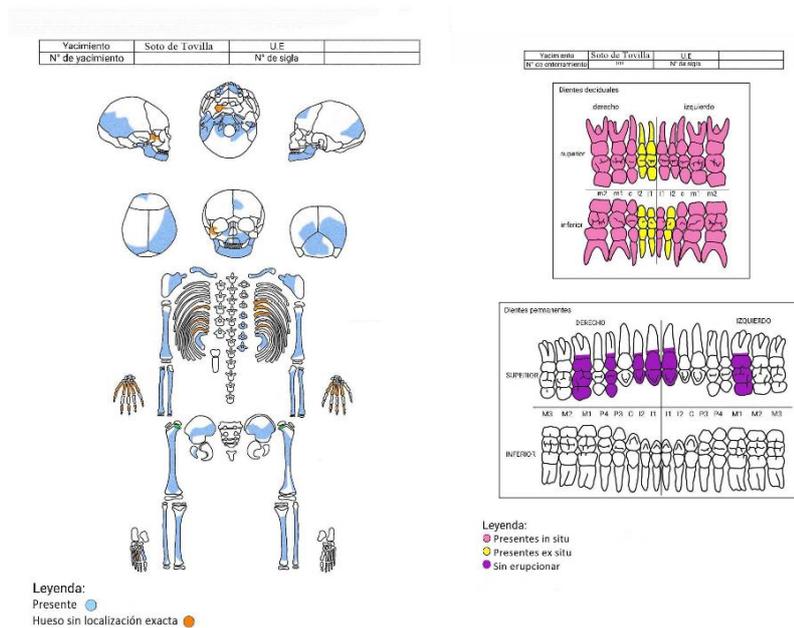


Figura 3. Modelo de ficha utilizado para el inventario óseo de individuos inmaduros, junto con su respectivo inventario dental (Tumba 109). Elaboración propia

2.1.1 Estimación del sexo de los individuos de Soto de Tovilla

Únicamente se efectuó en individuos adultos, ya que en inmaduros no se realizó al estar en fase de desarrollo. El sexo de cada individuo se determinó a partir del pubis, el cráneo y los huesos largos, siguiendo tres métodos diferentes: a) la estimación sexual a través del pubis se realizó según el método de Klales *et al.* (2012); b) para los rasgos craneales se utilizó la metodología

de Walker (2008) y c) los huesos largos por la metodología propia de la Dra. Laura Rodríguez basado en Albanese *et al.* (2008).

Todos los métodos anteriores siguen la regresión logística, siendo la adecuada para estudios que relacionan una variable independiente cualitativa o categórica, en este caso el sexo del individuo, y una variable dependiente, el rasgo analizado (Peng y So, 2002).

La ecuación aplicada en estos métodos siguiendo la regresión logística para el cálculo de la probabilidad del sexo del individuo, tanto para mujer como para varón, se indica en la Tabla 1. Se considera mujer si los valores de probabilidad son inferiores a 0,5 y varón cuando los valores son superiores a 0,5.

Tabla 1. Ecuaciones para calcular las probabilidades usadas por los métodos de Klales *et al.* (2012) y Walker (2008). (pf= probabilidad de ser mujer, pm= probabilidad de ser hombre, SCORE= puntuación para calcular las funciones discriminantes.)

Sexo	Ecuación para la probabilidad del sexo
Mujer	$pf=1/(1+e^{score})$
Varón	$pm=1-pf$

2.1.1.1 Estimación del sexo a través del pubis

Los rasgos del pubis se utilizan para la estimación del sexo según el método de Klales *et al.* (2012), siendo el arco ventral (VC) el rasgo que da mayor probabilidad de acierto en la diferenciación entre sexos, seguido del contorno subpúbico (SPC) y finalmente el aspecto medial de la rama isquio-púbica (MA) (Figura 4).

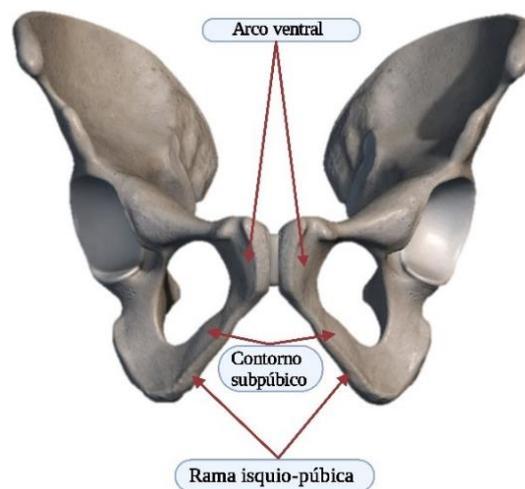


Figura 4. Rasgos del pubis utilizados para evaluar la determinación del sexo por el método de Klales *et al.* (2012). Elaboración propia

Los rasgos físicos analizados siguiendo el método de Klales *et al.* (2012) se indican en el ANEXO 4-Tabla A.

En este método los tres rasgos púbicos analizados presentan un rango de valores desde 1 hasta 5, sin asociación ninguna de masculinidad o feminidad, dado que con las diferentes puntuaciones obtenidas se obtendrá el *score* según la fórmula siguiente:

$$SCORE = 2.726 (VA) + 1.214 (MA) + 1.073 (SPC) - 16.312$$

A partir del valor de *score* obtenido se deduce la probabilidad de que el resto óseo estudiado corresponda a una mujer o varón. En la población de Soto de Tovilla las puntuaciones menores se asociaron preferentemente con mujeres y las mayores con varones.

2.2.1.2 Estimación del sexo a través de los rasgos craneales

Se utilizó el método de Walker (2008) que evalúa 5 rasgos craneales: cresta nugal, apófisis mastoides, margen supraorbital, glabella y prominencia mentoniana (Figura 5). El grado de desarrollo de cada uno de estos rasgos se evalúa de 1 a 5 (ANEXO 4-Tabla B), y la numeración obtenida es utilizada en los cálculos del *SCORE* para conocer la probabilidad de ser mujer o varón según la información que ofrece el cráneo de los individuos.

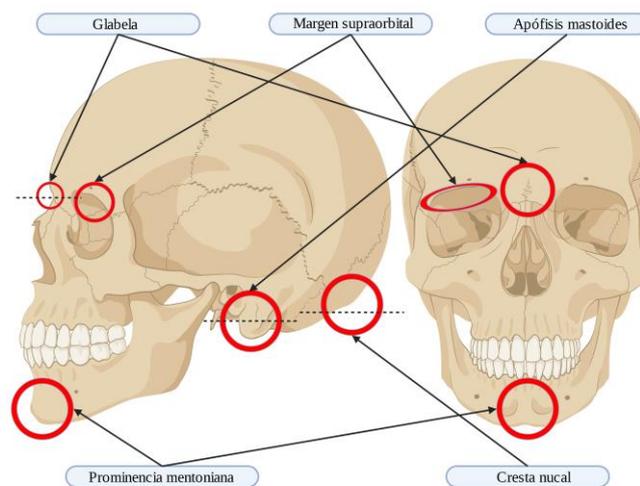


Figura 5. Representación de los puntos craneales para evaluar la determinación del sexo según método de Walker (2008). Elaboración propia

Los rasgos craneales utilizados por el método de Walker (2008) se valoran para la obtención del puntaje que se muestran en el ANEXO 4-Tabla B.

Según Walker (2008) para el cálculo del *SCORE* se utilizan las siguientes ecuaciones:

ECUACIONES PARA CÁLCULO DE <i>SCORE</i>
$SCORE = \text{glabela } (-1.375) + \text{mastoide } (-1.185) + \text{mentoniana } (-1.151) + 9.128$
$SCORE = \text{glabela } (-1.568) + \text{mastoide } (-1.459) + 7.434$
$SCORE = \text{glabela } (-1.525) + \text{mental } (-1.485) + 7.372$
$SCORE = \text{mentoniana } (-1.629) + \text{mastoide } (-1.415) + 7.382$
$SCORE = \text{orbita } (-1.007) + \text{mentoniana } (-1.850) + 6.018$
$SCORE = \text{nucal } (-0.7) + \text{mastoide } (-1.559) + 5.329$

2.2.1.3 Estimación del sexo a través de los huesos largos

Las dimensiones utilizadas fueron: la anchura epicondilar del húmero, el diámetro de la cabeza femoral, la anchura bicondilar del fémur, la unión de estas dos y el total de los tres rasgos de estos huesos (Figura 7).

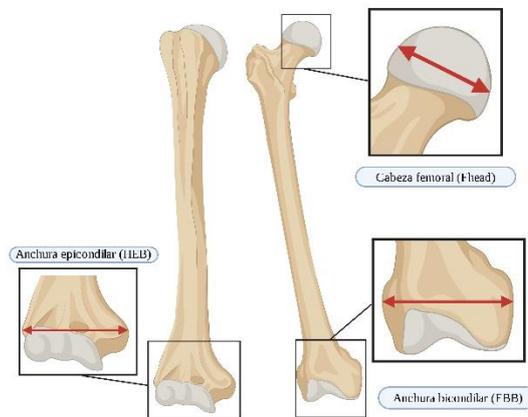


Figura 7. Representación de las medidas utilizadas para la determinación del sexo a partir de los huesos largos.
Elaboración propia

El método utilizado para la estimación del sexo a partir de los huesos largos ha sido proporcionado por la Dra. Laura Rodríguez, calculándose la probabilidad de estimar el sexo a partir del valor obtenido del *SCORE* de las ecuaciones correspondientes (Tabla 2).

Tabla 2. Ecuaciones del cálculo del *SCORE* con las medidas de la anchura epicondilar del húmero, el diámetro de la cabeza femoral y la anchura bicondilar femoral.

Huesos	Ecuaciones cálculo del <i>SCORE</i>
Húmero	
Anchura epicondilar (HEB)	0,678 (HEB) -40,212
Fémur	
Cabeza femoral (Fhead)	Fhead (0,884) -39,48
Anchura bicondilar (FBB)	0,495 (FBB) -39,937
Fhead + FBB	0,288 (FBB) +0,507 (Fhead) -45,377
Húmero + Fémur	0,42 (HEB) +0,087 (FBB) +0,333 (Fhead) -46,773

2.2.2 Estimación de la edad en los individuos de Soto de Tovilla

En primer lugar, se realizó una clasificación de los individuos en inmaduros y adultos para elegir los métodos correctos que deben aplicarse en cada caso. Se consideran inmaduros los subgrupos siguientes: infancia (0-3 años), niñez (4-6), juvenil (7-12) y adolescencia (13-16) (Scheuer y Black, 2000). En los adultos los subgrupos considerados son: jóvenes adultos (17-25 años), adultos medio-jóvenes (25-35), adultos (35-45) y mayores (>45) (Brothwell, 1987).

La edad se ha estimado siguiendo dos métodos distintos, uno que relaciona los dientes y la edad y otro que relaciona los huesos y la edad. La estimación dental de la edad es más fiable que la estimación a partir de restos óseos, debido a que el desarrollo de los dientes permanentes (formación y erupción) está controlado genéticamente (Scheuer y Black, 2000).

2.2.2.1 Estimación de la edad en individuos inmaduros

Para individuos inmaduros se aplicaron dos métodos para la identificación de la edad, a partir de los dientes y los huesos largos.

a) Estimación de la edad a partir de los dientes.

Se utilizó la metodología de AlQahtani *et al.* (2010) (ANEXO 4- Figura A) que tiene en cuenta las fases del desarrollo dental y su proceso de erupción.

b) **Estimación de la edad a partir de los huesos largos.** Se basa en las tablas de medición de la longitud máxima de Scheuer y Black (2000) que relacionan las longitudes máximas de las diáfisis de los huesos largos con la edad, sin tener en cuenta el sexo, ya que en individuos inmaduros éste no se puede estimar por el método explicado anteriormente. Se utiliza la dimensión de la longitud máxima de la diáfisis porque las epífisis, según la edad, no están fusionadas aún en algunos casos (Figura 8) (Christensen *et al.*, 2019).



Figura 8. Radio derecho del individuo 318 donde se observa que no ha ocurrido la fusión de la epífisis (izquierda) y diáfisis y tibia derecha del individuo 173 (derecha). Escala de 7 cm, cuadrados de 1 cm. Edición propia.

2.2.2.2 Estimación de la edad en individuos adultos

En individuos adultos se estimó la edad mediante el método de Brothwell (1987), evaluándose el desgaste dental y el patrón degenerativo de los rasgos esqueléticos, aplicando el software Transition Análisis 3 (Getz, 2020; Richardson y Ousley, 2021), y el método de Lovejoy *et al.* (1985) a partir de los cambios morfológicos observados en la superficie auricular del coxal.

a) Estimación de la edad a partir del desgaste dental.

Se evaluó el patrón de desgaste en los molares basado en el método de Brothwell (1987) (ANEXO 4- Figura B).

b) Estimación de la edad a partir el patrón degenerativo de los rasgos esqueléticos de los individuos adultos.

Se analizaron con el software TA3. Este programa utiliza la regresión logística, considerándose variable dependiente el rasgo esquelético utilizado y como variable independiente la edad (Getz, 2020). A cada resto óseo utilizado en el análisis, el software le asigna una puntuación basada en rangos de edad, siendo luego esas puntuaciones las usadas para el cálculo de la edad de fallecimiento (Getz, 2020).

En aquellos individuos en los que no ha sido posible la estimación de la edad por ninguno de los dos últimos métodos, se ha aplicado el método de Lovejoy (1985) a partir de la superficie auricular, ya que los cambios morfológicos que sufre la superficie auricular en función de la edad están bien definidos. Estos cambios están relacionados con la porosidad, granulosidad, densidad y la ondulación de la superficie auricular (Lovejoy *et al.*, 1985), como se puede observar en el ANEXO 4-Figura C.

2.2.3 Estimación de la estatura y el peso en los individuos de Soto de Tovilla

En la estimación de la estatura y peso, los métodos utilizados se basan en: a) el coeficiente de correlación y b) la regresión lineal.

- a) El coeficiente de correlación entre las variables, las longitudes máximas y el diámetro de la cabeza femoral, frente a la estatura y el peso, proporciona información sobre la existencia o no de correlación entre las citadas variables (Lahura, 2003).
- b) La regresión lineal permite cuantificar la relación entre una variable dependiente, en este caso la estatura y el peso, y una variable independiente, las longitudes máximas de los huesos largos y el diámetro de la cabeza femoral (Jorge Dagnino S., 2014).

2.2.3.1 Estimación de la estatura

La estatura de los individuos se estimó mediante diferentes métodos dependiendo de la disponibilidad y conservación de los huesos largos fémur, tibia, húmero, radio y cúbito; cuando fue posible se midió en todos ellos la longitud máxima. En los individuos con posibilidad de medir más de un hueso largo, el resultado ha sido una media de todos los métodos utilizados. Los métodos utilizados para cada tipo de hueso largo medido se reflejan en la Tabla 3.

Tabla 3. Ecuaciones utilizadas para la estimación de la estatura siguiendo los métodos de Mendoça (2000), Pearson (1898) y Trotter y Gleser (1952), según la longitud máxima del cada hueso largo medido.

ESTATURA			
	Método aplicado	Ecuación para cálculo de la estatura mediante longitudes máximas	
Tipo de hueso	Autor	Varón	Mujer
Fémur (cm)	Mendoça (2000)	$2,657*(cm)+46,89$	$2,359*(cm)+57,86$
Tibia (cm)	Pearson (1898)	$2,352*(cm)+78,664$	$2,352*(cm)+74,774$
Húmero (cm)	Mendoça (2000)	$2,894*(cm)+70,641$	$2,754*(cm)+71,475$
Radio (cm)	Trotter y Gleser (1952)	$3,87*(cm)+79,01$	$4,74*(cm)+54,93$
Cúbito (cm)	Trotter y Gleser (1952)	$3,7*(cm)+74,05$	$4,27*(cm)+57,76$

2.2.3.2 Estimación del peso

A lo largo de la vida de un individuo el peso corporal va cambiando y esto produce cambios de carga en las extremidades inferiores y en la sección diafisaria del fémur existiendo una correlación positiva entre el peso y la remodelación ósea (Ruff *et al.*, 1991).

Para la estimación del peso se han aplicado 3 métodos diferentes que utilizan como variable independiente el diámetro de la cabeza del fémur (CF). Para individuos con un diámetro menor a 38mm se ha utilizado la ecuación de McHenry (1992). Si es mayor de 47 mm y de sexo desconocido se ha utilizado la de Grine *et al.* (1995), pero si el sexo es conocido se ha utilizado (Ruff., 1991). Para los diámetros comprendidos entre 38 y 47 mm se ha realizado una media con los resultados de estos métodos (Tabla 4).

Tabla 4. Ecuaciones utilizadas para la determinación del peso siguiendo los métodos de Ruff (1991), McHenry (1992) y Grine *et al.* (1995) a partir de la dimensión del diámetro de la cabeza femoral.

PESO		
	Diámetro de la cabeza femoral (mm)	Ecuación para cálculo de peso
Ambos sexos (McHenry, 1992)	Diámetros de <38mm	2,239(CF) -39,8
Ambos sexos (Grine <i>et al.</i> , 1995)	Diámetros de >47mm	2,268(CF) -36,5
Varón (Ruff., 1991)	Diámetros de >47mm	(2,741(CF) -54,9) (0,9)
Mujer (Ruff., 1991)	Diámetros de >47mm	(2,426(CF) -35,1) (0,9)
Ambos sexos (Grine <i>et al.</i> , 1995; McHenry, 1992; Ruff., 1991)	Diámetros entre 38-47 mm	Media de los otros métodos

2.2.4 Análisis paleopatológico de los individuos de Soto de Tovilla

La identificación de las posibles patologías óseas observadas en los individuos de esta población se realizó mediante el análisis macroscópico de los restos esqueléticos pertenecientes a cada individuo, atendiendo a las alteraciones óseas detectadas. Estas alteraciones pueden ser fracturas, osteogénesis, malformaciones óseas, cambio de coloración, reabsorción ósea, etc. El análisis paleopatológico se llevó a cabo siguiendo diferentes compendios de paleopatología, así como artículos científicos especializados (Campillo Valero, 1993; Isidro y Malgosa, 2003; Ortner, 2003; Mariotti *et al.*, 2007; Brickley y Ives, 2008; Waldron, 2009; Mann & Hunt, 2016).

Asimismo, se analizaron las alteraciones dentales, tales como: a) las caries, b) el desgaste dental, c) el cálculo dental (CD) o sarro y d) otras. El grado de intensidad de la caries se evaluó según la metodología de Gómez González (2013). El CD se analizó según la metodología de Brothwell (1987) y Buikstra (1994). Para el desgaste dental se siguió la metodología de Littleton y Frohlich (1993).

a) Caries

La metodología de Gómez González (2013) para evaluar el grado de intensidad resulta de la combinación de los métodos de Metress y Conway (1975) y Hillson (2001) estableciéndose 5 niveles de intensidad (ANEXO 4- Tabla C). A su vez la localización de la caries se divide en 4 tipos (Gómez González, 2013):

1. Caries en la línea amelocementaria (LAC).
2. Caries radicular (R).
3. Caries oclusal (O).
4. Caries en la zona interproximal del diente (INTP). Este tipo la lesión cariosa puede encontrarse tanto en la zona mesial como en la distal.

b) Desgaste dental

Se siguió la metodología de Littleton y Frohlich (1993) que se rige por la división de los molares en cuadrantes, los premolares en mitades y los caninos e incisivos completos, asignándose un valor de exposición de dentina a cada sección y calculando el valor medio entre todos los valores de cada diente (ANEXO 4- Figura D).

c) Cálculo dental

Se evaluó a partir de la combinación de los métodos de Brothwell (1987) y Buikstra (1994), estableciéndose 6 grados de intensidad del cálculo dental (ANEXO 4- Tabla D).

d) Otras alteraciones

El análisis de otras alteraciones dentales como el amontonamiento y la periodontitis se ha llevado a cabo mediante la observación macroscópica de la mandíbula, maxilar y dientes siguiendo los criterios de diferentes autores tales como Flemmig (1999); Hillson (2005); Gómez González (2013); Santiesteban-Ponciano *et al.* (2016), entre otros.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio de los diferentes parámetros biológicos, así como la posible presencia de patologías óseas, ayudan a comprender como era la calidad y estilo de vida de la población estudiada.

3.1 Individuos

Los resultados antropológicos y paleopatológicos de los 24 individuos procedentes del Yacimiento de Soto de Tovilla se indican en los ANEXO 1 y 2, donde se reflejan los resultados de sexo y edad, la estatura y el peso, así como la presencia y/o ausencia de patologías óseas, su

probable etiología y las variantes anatómicas observadas, para cada uno de los individuos analizados.

De los 24 individuos estudiados, únicamente se ha podido estimar el sexo de 10 y la edad de 19 individuos; de estos últimos, son dos los individuos que presentan una edad superior a 45 años (individuos 132 y 188) de sexo masculino y femenino respectivamente. Ese mismo rango de edad se aprecia en un individuo de sexo no identificado (alófiso) (individuo 111). Entre 36 y 45 años se encuentran los individuos 321 (varón) y 323 (mujer). Con edades comprendidas entre 26 y 35 años, se contabilizó un individuo alófiso (nº 174), 3 mujeres (individuos 277, 286 y 1108) y 2 varones (individuos 218 y 322). Asimismo, se han identificado dos individuos adolescentes en el rango de 13-17 años (individuos 311, 318) y 4 en el rango de 0-3-6 años (individuos 109, 173, 176, 324)

El peso se ha estimado en 6 individuos, 3 varones y 3 mujeres. Los varones tenían un peso comprendido entre 80,1 Kg (individuo 218) y 56, 89 Kg (individuo 132). En las mujeres, el rango de variación del peso era menor y estaba comprendido entre 62,81 (312) y 59,69 Kg (individuo 277). La estatura se ha estimado en 9 individuos, 4 varones, 4 mujeres y 1 alófiso. Los varones estaban comprendidos entre 1,65 m (individuos 218 y 321) y 1,62m (individuos 132 y 202). Las mujeres tenían un rango menor entre 1,55m (individuo 1108) y 1,58m (individuo 323).

El hecho de no haber estimado siempre todos los parámetros estudiados es debido al deterioro extremo de algunos individuos, como se observa en la Figura 9, o a que su nivel de deterioro no permitía aplicar alguno de los métodos anteriormente indicados, lo que impide la obtención de resultados. Asimismo, cabe destacar que, en la estimación de la edad de 2 individuos, se obtuvieron varios rangos posibles. De los 24 individuos estudiados, 12 presentaban alteraciones óseas compatibles con posibles patologías, y en otros 4 se observaron anomalías (variantes) anatómicas (ANEXO 1).



Figura 9. Restos inidentificables del individuo 175.

3.2 Sexo y Edad

La estimación del sexo se vincula al desarrollo y éste implica la aparición de caracteres sexuales secundarios relacionados con los cambios hormonales (Scheuer y Black, 2000; Colomer y Madrid, 2008) debidos a los andrógenos, estrógenos y testosterona entre otros, que influyen en la cantidad de masa ósea y su mantenimiento, consiguiendo los picos máximos de depósito entre los 12 y 18 años, y teniendo lugar antes en mujeres que en hombres (Morton y Gordan, 1952; Scheuer y Black, 2000; Osuna C., 2003). La estimación de la edad en inmaduros es más fiable que en adultos, dado que la erupción dental está controlada genéticamente (Vilela Lobo, 2006) dando un resultado concreto y fiable. En adultos la edad dental no está controlada por los genes ya que no hay erupción. En la Figura 10 se resume la relación entre el número de individuos estudiados, con la edad de fallecimiento en cada uno de los sexos, siendo mayoritaria la edad de defunción entre 25-35 años.

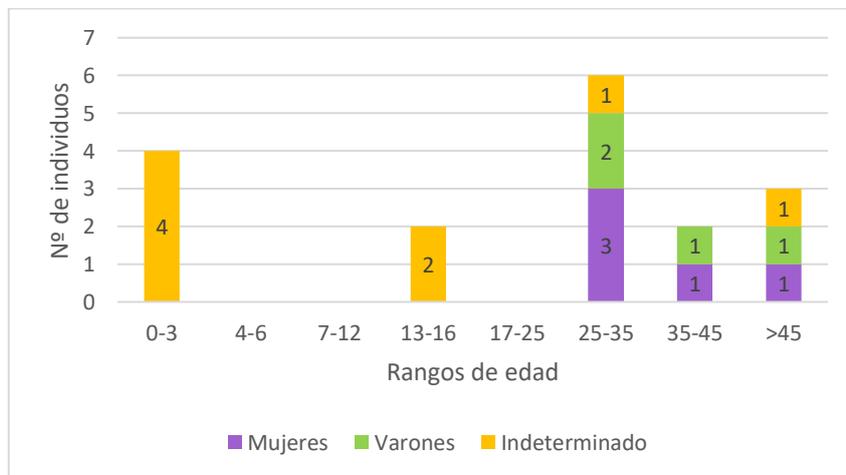


Figura 10. Resumen de los resultados de sexo y edad de muerte de los individuos de Soto de Tovilla (Valladolid). Elaboración propia

3.3 Patologías, alteraciones óseas no patológicas y variantes anatómicas

3.3.1 Patologías

Las patologías más frecuentes observadas son las artropatías, dentro de las cuales se van a incluir, por su vinculación patológica, los nódulos de Schmörl. Del total de los individuos estudiados 4 presentaban artropatías, 2 lesiones como consecuencia de alteraciones metabólicas, 2 tenían señales de procesos traumáticos y uno de lesiones óseas, probablemente debidas a un proceso infeccioso. También se observaron cambios entesiales.

Son los individuos 277, 312, 323 y 1108 los que presentaban alteraciones óseas vinculadas con artropatías (ANEXO 1), localizadas en las articulaciones de la rodilla y columna vertebral (Figura 11)

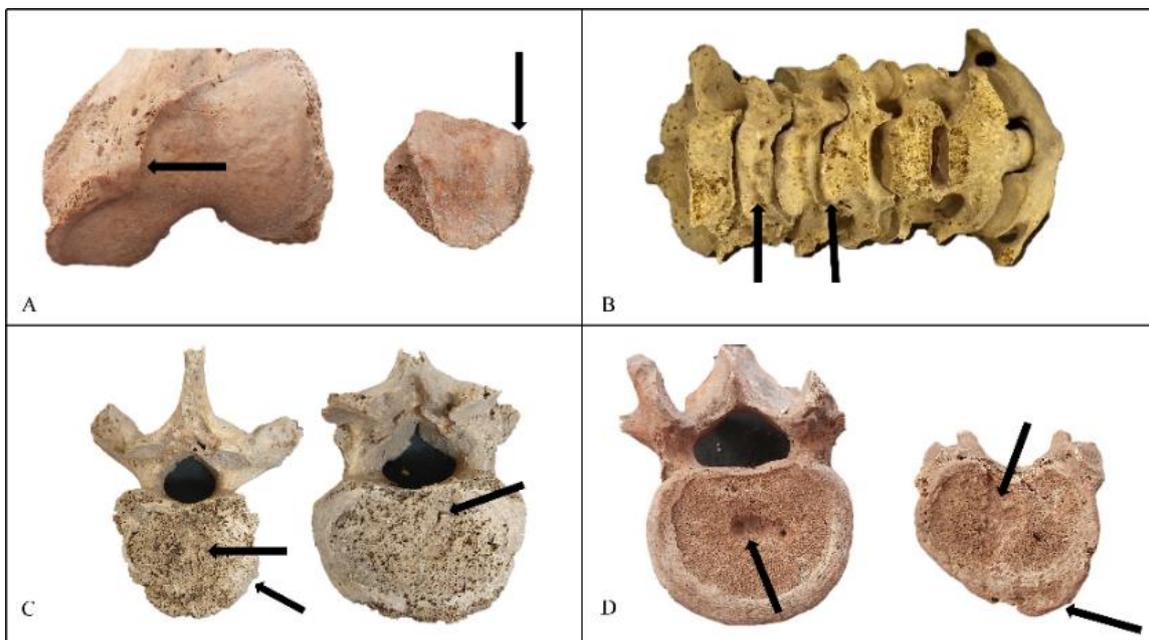


Figura 11. A) Eburnación y remodelación de hueso, individuo 277. B) Osteofitos de las vértebras cervicales, individuo 312. C) Nódulos de Schmörl y osteofitos vertebrales dorsales y lumbares, individuo 323. D) Nódulos de Schmörl y osteofitos en vertebrales dorsales, individuo 1108.

La artrosis de rodilla y cadera son las más frecuentes. Los factores asociados a la presencia de esta artropatía son la edad y el sexo, siendo más frecuente en mujeres (Waldron, 2009; Palacios Martínez *et al.*, 2013) (individuo 277, de sexo femenino). Influyen también otros factores como la obesidad, el estrés ocupacional o la condición genética (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Waldron, 2009; Sharma, 2021). Asimismo, la presencia de eburnación (aumento en la densidad del hueso, confiriendo un aspecto de “hueso pulido”) y remodelación de hueso en

estos restos señalan la presencia de artrosis, afectando principalmente a la articulación femororotuliana (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Waldron, 2009).

La artrosis de columna vertebral afecta más frecuentemente a las vértebras lumbares y cervicales (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Waldron, 2009; Gellhorn *et al.*, 2012; Roberts y Manchester, 2013). La presencia de osteofitos en los individuos 312, 323 y 1108 ratifica el desarrollo de artrosis en la columna vertebral en los citados individuos. Asimismo, el individuo 312 presenta Síndrome de Klippel Fiel (variante anatómica), relacionado con la artrosis cervical del individuo que limita la movilidad del cuello, produciendo una sobrecarga que afecta a los discos intervertebrales (Pizzutillo *et al.*, 1994; Palacios Martínez *et al.*, 2013; Mitchell y Przybylski, 2018; Frikha, 2020).

Vinculados con los procesos artrósicos se encuentran los nódulos de Schmörl presentes en los individuos 312, 323 y 1108. Estos nódulos no siempre inducen una alteración degenerativa, pero pueden hacerlo, estando relacionados en estos casos con un sobreesfuerzo de la parte baja de la columna vertebral (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Waldron, 2009).

En lo referente a las patologías de origen metabólico, éstas se han observado en los individuos 109 y 324, bajo la forma de hiperostosis porótica y criba orbitaria (Figura 12).



Figura 12. Hiperostosis porótica en el parietal izquierdo del individuo 109 (izquierda) y criba orbitaria en el techo de la órbita izquierdo del individuo 324 (derecha).

La presencia de hiperostosis porótica se encuentra relacionada con procesos de déficit nutricional (Ortner, 2003; Brickley y Ives, 2008; Walker *et al.*, 2009; Scianò *et al.*, 2021), siendo más frecuente en inmaduros coincidiendo con la etapa del destete, posiblemente debido a que los alimentos para el destete o una lactancia materna prolongada puedan ser de bajo valor nutricional (Palkovich, 1987; Brickley y Ives, 2008; Walker *et al.*, 2009).

La presencia de lesiones traumáticas, como fracturas, fue evidente en el individuo 323 (Figura 13) afectando tanto al peroné izquierdo como a la tibia del mismo lado. Las fracturas se localizaban una a mitad de ambas diáfisis y la otra en las superficies distales, lo que puede orientarnos, en este último caso, a una fractura de tobillo (Sánchez *et al.*, 2011).



Figura 13. Fractura del individuo 323 del peroné y tibia derechos.

Asimismo, el individuo 218 presenta desarrollo de periostitis en la cortical de ambas tibias, cuya etiología puede ser de origen traumático (Campillo Valero, 1993; Isidro y Malgosa, 2003; Polo Cerdá *et al.*, 2003). En este mismo individuo, y concretamente en la tibia izquierda, se ha observado la formación de una excrescencia ósea denominada miositis osificante. Esta lesión está vinculada a microtraumatismos, por lo que conociendo su localización (superficie de inserción del músculo semitendinoso) y la presencia de periostitis, algunos autores lo vinculan con esfuerzos violentos o continuados (Campillo Valero, 1993; Martín y Martín, 2015), en este caso, de las extremidades inferiores.

Solamente se observaron alteraciones óseas debidas a procesos infecciosos en el individuo 312, localizadas en las vértebras lumbares, dorsales, en la epífisis proximal de ambos húmeros, el esternón, ambas clavículas y coxales (ANEXO 3). Mediante el análisis macroscópico de los restos del individuo, no se pudo efectuar un diagnóstico concreto debido a que estas localizaciones son comunes en diferentes procesos infecciosos. Así, la tuberculosis (TB) osteoarticular afecta principalmente a las vértebras lumbares, dorsales, las extremidades inferiores y coxales. Sin embargo, en el caso de TB pulmonar es en la cara interna de las

costillas donde se puede detectar esta patología. En este individuo las extremidades inferiores no están afectadas. Por otro lado, la sífilis afecta, en orden de menor a mayor frecuencia, a tibias, cráneo, columna vertebral, extremidades inferiores y extremidades superiores, que hace rechazar esta opción por la falta de evidencias en las extremidades inferiores. La lepra, por el contrario, afecta principalmente a huesos pequeños como los de las manos y pies, y en este individuo no se observaron estas alteraciones. La viruela afecta a las extremidades superiores, pero no a la columna vertebral o la pelvis como es el caso de este individuo (Campillo Valero, 1993; Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Ortner, 2003; Waldron, 2009). Por lo tanto, teniendo en cuenta las diferentes infecciones causadas por bacterias, virus, hongos y parásitos que afectan a diferentes partes del cuerpo, no se ha podido llegar a un diagnóstico concluyente por falta de otros tipos de análisis más específicos.

3.3.2 Cambios entesiales

Otro tipo de alteraciones óseas presentes en esta población, de origen no patológico, son los cambios entesiales, observados en los individuos 188, 202, 218, 277 y 321 (ANEXO 1). Estas alteraciones óseas se localizan en la superficie de inserción del tendón de Aquiles, localizado en la superficie posterior del calcáneo (individuos 202, 277 y 321), en la zona de inserción del músculo masetero en el gonion mandibular (218) y en el área de inserción del tríceps en el olecranon del cúbito izquierdo (188) (Mariotti *et al.*, 2007; Netter, 2019). La alteración ósea observada en el individuo 188 se corresponde con un posible sobreesfuerzo continuado del antebrazo izquierdo, hecho frecuente en otras poblaciones (Mariotti *et al.*, 2004, 2007; Serna, 2020). El cambio entesial observado en el individuo 218 se asocia a un continuo uso y sobreesfuerzo del músculo masetero (Mariotti *et al.*, 2004, 2007). En el caso de la alteración en el calcáneo, se asocia con un sobreesfuerzo de actividad continuo del tendón de Aquiles (Mariotti *et al.*, 2004, 2007).

Aunque no en todos los individuos es tan evidente, el estudio conjunto de las patologías presentes en el individuo 277 (artrosis de rodilla y cambios entesiales), implica un proceso de continuo sobreesfuerzo en las extremidades inferiores de dicho individuo (Hawkey y Merbs, 1995; Mariotti *et al.*, 2004, 2007; Serna, 2020), pudiendo estar vinculadas ambas alteraciones óseas (Myszka *et al.*, 2020).

3.3.3 Variantes anatómicas

En la población estudiada se han detectado variantes de tres tipos: la sacralización de la 5^o vértebra lumbar (Figura 14), la morfología del hiato del sacro (Figura 15) y el Síndrome de

Klippel Feil (ANEXO 3). Específicamente los individuos 202 y 321 presentan hiato de sacro en “V” invertida y sacralización de la 5ª lumbar. En el caso del individuo 218 se ha observado hiato de sacro en “U” invertida. Estas alteraciones (variantes) se asocian a posibles dolores en la zona lumbar; concretamente en el caso de la sacralización se produce una alteración en la articulación y la variación del hiato dando lugar a un cambio en el área de inserción del músculo extensor (Castellvi *et al.*, 1984; Konin y Walz, 2010; Seema *et al.*, 2013; Jancuska *et al.*, 2015). El individuo 312 presenta Síndrome de Klippel Feil (Pizzutillo *et al.*, 1994; Mitchell y Przybylski, 2018; Frikha, 2020).

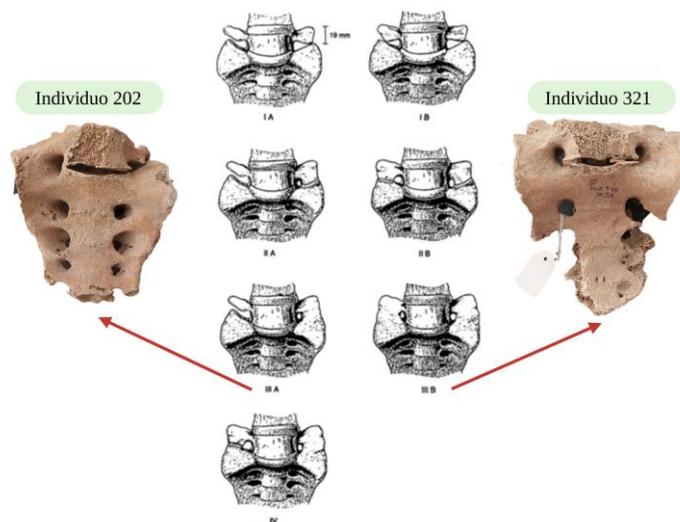


Figura 14. Las dos variantes de sacralización de la quinta lumbar encontradas en el yacimiento de Soto de Tovilla. Modificado a partir de Castellvi *et al.* (1984)

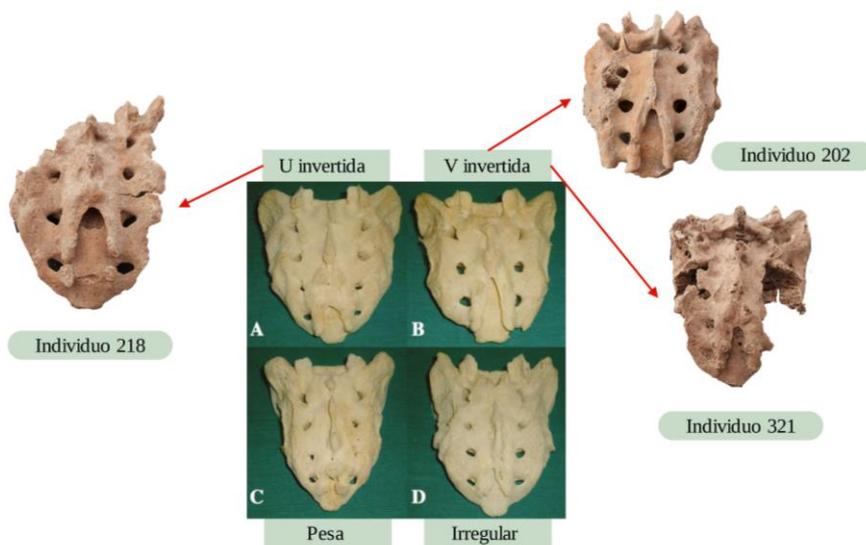


Figura 15. Representación de los 4 tipos de variantes del hiato del sacro existentes y las variantes de los individuos 321,202 y 218 correspondientes. Modificado a partir de Seema *et al.* (2013)

3.3.4 Alteraciones dentales

En el ANEXO 2 se resumen los resultados de las alteraciones dentales que presentaban 10 de los 24 individuos estudiados. Dentro de estas alteraciones destacan la caries, el cálculo dental y el desgaste dental (Figura 16) entre otros. En el caso del cálculo dental se muestra el diente afectado con su grado de intensidad (ANEXO 2). El estudio del grado de desgaste dental y exposición de dentina se realizó para cada tipo de diente. En este último caso, los resultados obtenidos indican una mayor grado de desgaste dental en la dentición anterior mandibular, siendo superior en los varones (ANEXO 2).

En lo referente a la caries los resultados obtenidos en cuanto a su localización en el diente, así como su intensidad se indican en el ANEXO 2. El estudio reveló una mayor presencia en la zona oclusal e interproximal. La existencia de caries en la zona oclusal es la más frecuente como se recoge en estudios previos (Marsh *et al.*, 1992; Hillson, 2005). Existe relación entre las caries, el tipo de alimentación y el ámbito socio-cultural (Lukacs, 1996). En la zona interproximal, la caries se puede deber al consumo en la población de alimentos poco refinados y abrasivos que podrían producir la desaparición de las fisuras en la zona oclusal y favorecer las caries en dicha zona (Tillier *et al.*, 1995; Vodanović *et al.*, 2005). Aunque en general no existe correlación entre las caries y el sexo, en este estudio se observó una mayor frecuencia de caries en mujeres.

En lo relativo a la formación del cálculo dental, en estos individuos es frecuente localizarlo en la dentición anterior mandibular. Esto puede ser debido al continuo suministro de saliva en esa zona, aunque no se puede atribuir solo a eso, ya que la aparición de cálculo se debe a otros factores como la concentración de calcio y fosfato en sangre, a la higiene y a el tipo de alimento ingerido (Littleton y Frohlich, 1993; Eshed *et al.*, 2006; Lieveise *et al.*, 2007). El cálculo dental tiene escasa relación con el sexo y la edad, pero sí con la frecuencia de acceso al alimento (Greene *et al.*, 2005; Charlier *et al.*, 2010), siendo la presencia de cálculo mayor en las mujeres de la población estudiada, lo que podría indicar un mayor acceso al alimento, en el caso de las mujeres.

En los individuos de Tovilla estudiados existe relación positiva entre el desgaste dentario y la edad; al evaluar las diferencias sexuales se observa que el desgaste es más frecuente en varones, lo que puede deberse a diferencias en la biomecánica de la masticación (Molnar, 1971).

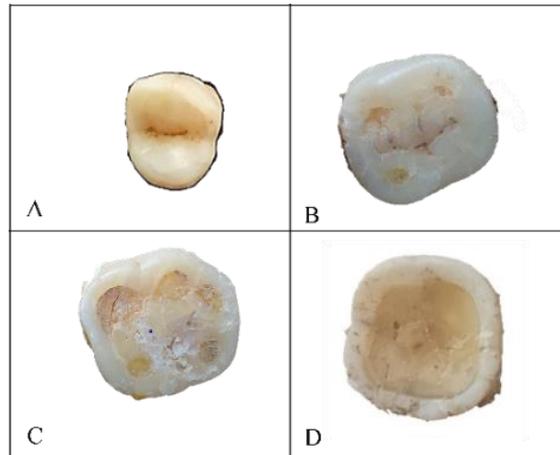


Figura 16. Representación de diferentes grados de desgaste dental presentes en la población llevada a estudio.

3.3.5 Huesos alterados por altas temperaturas

Otros tipos de alteraciones detectadas fueron las producidas por altas temperaturas. En este caso los individuos 176 y 311 presentan restos óseos de color blanquecino (Figura 17) debido a una posible exposición a temperaturas superiores a 650 °C (Etxeberria, 1994).



Figura 17. Metatarsianos blanquecinos por exposición a altas temperaturas (individuo 176).

4 CONCLUSIONES

El estudio realizado sobre los individuos de la necrópolis tardorromana de Soto de Tovilla nos aproxima hacia el conocimiento de los hábitos de vida de esta población.

1. Los 24 individuos estudiados componían un grupo mixto con un rango de edad mayoritario de 26-35 años, en el que también había individuos adolescentes e inmaduros, lo que podría constituir grupos familiares.
2. La estatura promedio de los varones adultos era de 1,64 metros y el de las mujeres de 1,56. El peso medio era de 68,15 Kg para varones y de 60,8 para mujeres.
3. Las patologías más frecuentes son las artropatías junto con las alteraciones dentales. Son habituales las huellas de enfermedades degenerativas (artropatías de rodilla y cadera) y de

nódulos de Schmörl (vértebras lumbares). La presencia de lesiones traumáticas como fracturas, la formación de una excrecencia ósea (miositis osificante) y la presencia de periostitis, puede estar vinculado con la realización de movimientos que conlleven un esfuerzo elevado y/o continuado.

4. En cuanto a las alteraciones dentales observadas, destaca una mayor frecuencia de caries y de cálculo dental en mujeres, así como un mayor grado de desgaste en varones.

5 Referencias

Albanese, J., Eklics, G. y Tuck, A. (2008) "A metric method for sex determination using the proximal femur and fragmentary hipbone", *Journal of Forensic Sciences*, 53(6), pp. 1283-1288. doi:10.1111/j.1556-4029.2008.00855.x.

AlQahtani, S. J., Hector, M. P. y Liversidge, H. M. (2010) "Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption", *American Journal of Physical Anthropology*. John Wiley & Sons, Ltd, 142(3), pp. 481-490. doi:10.1002/AJPA.21258.

Arroyo, Á. E., Delibes, G., Castro, D. E., Velasco Vázquez, J. y Cruz Sánchez, P. J. (2008) "Historia de un golpe en la cabeza: sobre el enterramiento calcolítico del Hoyo 197 de «El Soto de Tovilla» (Tudela de Duero, Valladolid)", *BSAA Arqueología: Boletín del Seminario de Estudios de Arqueología*, (74), pp. 9-48. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/9166> (Accedido: 6 de junio de 2023).

Aufderheide, A. C. y Rodríguez-Martín, C. (1998) *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. 1.^a ed. Cambridge University Press Cambridge.

Aufderheide, A. C. y Rodríguez-Martín, C. (1998) *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*.

Bernabé, E., & Flores-Mir, C. (2006) "Dental morphology and crowding: a multivariate approach", *The Angle Orthodontist*, 76(1), pp. 20-25.

Blanco González, A. (2010) *El poblamiento del bronce final y primer hierro en el sector meridional de la submeseta norte*. Universidad de Salamanca. doi:10.14201/GREDOS.76407.

Brickley, M. y Ives, R. (2008) *The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease, The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease*. Editado por Elsevier Inc. Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-370486-3.X0001-7.

Brothwell, D. R. (1987) *Desenterrando Huesos: La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano*. Editado por 1987 Fondo de Cultura Económica.

Buikstra, J. E. (1994) "Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History (Arkansas Archeological Report Research Series)". Arkansas Archeological Survey, p. 218. Disponible en: https://books.google.com/books/about/Standards_for_Data_Collection_from_Human.html?hl=es&id=dnt2QgA-ACAAJ (Accedido: 8 de junio de 2023).

Campillo Valero, D. (1993) "Paleopatología: los primeros vestigios de la enfermedad". Fundación Uriach 1838. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=671561> (Accedido: 3 de mayo de 2023).

Canci, A. y Minozzi, S. (2005) *Archeologia dei resti umani: dallo scavo al laboratorio*. Carocci.

Castellvi, A. E., Goldstein, L. A. y Chan, D. P. K. (1984) "Lumbosacral transitional vertebrae and their relationship with lumbar extradural defects", *Spine*. Spine (Phila Pa 1976), 9(5), pp. 493-495. doi:10.1097/00007632-198407000-00014.

Charlier, P., Huynh-Charlier, I., Munoz, O., Billard, M., Brun, L. y de la Grandmaison, G. L. (2010) "The microscopic (optical and SEM) examination of dental calculus deposits (DCD). Potential interest in forensic

anthropology of a bio-archaeological method.", *Legal medicine (Tokyo, Japan)*. Ireland, 12(4), pp. 163-171. doi:10.1016/j.legalmed.2010.03.003.

Christensen, A. M., Passalacqua, N. V. y Bartelink, E. J. (2019) *Forensic anthropology: Current methods and practice, Forensic Anthropology: Current Methods and Practice*. Elsevier. doi:10.1016/C2017-0-03768-0.

Colomer, M. y Madrid, D. (2008) "El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: ¿es posible determinar el sexo de los individuos no-adultos?". Disponible en: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/3672> (Accedido: 28 de mayo de 2023).

Eshed, V., Gopher, A. y Hershkovitz, I. (2006) "Tooth wear and dental pathology at the advent of agriculture: new evidence from the Levant", *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*. Wiley Online Library, 130(2), pp. 145-159.

Flemmig, T. F. (1999) "Periodontitis", *Annals of periodontology*. Wiley Online Library, 4(1), pp. 32-37.

Fons-Badal, C., Fons-Font, A., Labaig-Rueda, C., Solá-Ruiz, M. F., Selva-Otaolaurruchi, E. y Agustín-Panadero, R. (2020) "Analysis of Predisposing Factors for Rapid Dental Calculus Formation", *Journal of Clinical Medicine* 2020, Vol. 9, Page 858. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 9(3), p. 858. doi:10.3390/JCM9030858.

Frikha, R. (2020) "Klippel-Feil syndrome: a review of the literature", *Clinical dysmorphology*. NLM (Medline), 29(1), pp. 35-37. doi:10.1097/MCD.0000000000000301.

García, E. S. y Dobón, L. C. (2015) "Variaciones anatómicas y anomalías de la región lumbosacra y sacrococcígea en San Miguel de Escalada (León, España ss. X-XVI).", en *Poblaciones humanas, genética, ambiente y alimentación*. UAM Ediciones, pp. 453-470.

García Palomo, J. D., Agüero Balbín, J., Parra Blanco, J. A. y Santos Benito, M. F. (2010) "Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación", *Medicine*. Spain, 10(49), pp. 3251-3264. doi:10.1016/S0304-5412(10)70027-5.

Gellhorn, A. C., Katz, J. N. y Suri, P. (2012) "Osteoarthritis of the spine: the facet joints", *Nature Reviews Rheumatology* 2012 9:4. Nature Publishing Group, 9(4), pp. 216-224. doi:10.1038/nrrheum.2012.199.

Getz, S. M. (2020) "The use of transition analysis in skeletal age estimation", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*. John Wiley & Sons, Ltd, 2(6), p. e1378. doi:10.1002/WFS2.1378.

Gómez González, S. (2013) *Paleopatología Dental de Poblaciones Históricas (siglos III-XIII) en la Provincia de Alicante: Estudio de la variabilidad como respuesta a factores de hábitat y dieta*.

Greene, T. R., Kuba, C. L. y Irish, J. D. (2005) "Quantifying calculus: a suggested new approach for recording an important indicator of diet and dental health.", *Homo : internationale Zeitschrift für die vergleichende Forschung am Menschen*. Germany, 56(2), pp. 119-132. doi:10.1016/j.jchb.2005.02.002.

Grine, F. E., Jungers, W. L., Tobias, P. V. y Pearson, O. M. (1995) "Fossil Homo femur from Berg Aukas, northern Namibia", *American journal of physical anthropology*. Am J Phys Anthropol, 97(2), pp. 151-185. doi:10.1002/AJPA.1330970207.

Hawkey, D. E. y Merbs, C. F. (1995) "Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos", *International Journal of Osteoarchaeology*. John Wiley & Sons, Ltd, 5(4), pp. 324-338. doi:10.1002/OA.1390050403.

Hillson, S. (1996) "Dental Anthropology", *Dental Anthropology*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139170697.

Hillson, S. (2001) "Recording dental caries in archaeological human remains", *International Journal of Osteoarchaeology*. John Wiley & Sons, Ltd, 11(4), pp. 249-289. doi:10.1002/OA.538.

Hillson, S. (2005) *Teeth, second edition, Teeth, Second Edition*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511614477.

Isidro, A. y Malgosa, M. A. (2003) *Paleopatología : la enfermedad no escrita*. Masson.

Jancuska, J. M., Spivak, J. M. y Bendo, J. A. (2015) "A Review of Symptomatic Lumbosacral Transitional Vertebrae: Bertolotti's Syndrome", *International Journal of Spine Surgery*. International Society for the Advancement of Spine Surgery, 9. doi:10.14444/2042.

Jorge Dagnino S. (2014) "Regresión lineal", *Revista chilena de anestesia*, 43(2), p. : 143-149. Disponible en: https://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69_14_regresion-2-2014_edit.pdf (Accedido: 16 de febrero de 2023).

Klales, A. R., Ousley, S. D. y Vollner, J. M. (2012) "A revised method of sexing the human innominate using Phenice's nonmetric traits and statistical methods", *American journal of physical anthropology*. Am J Phys Anthropol, 149(1), pp. 104-114. doi:10.1002/AJPA.22102.

Konin, G. P. y Walz, D. M. (2010) "Lumbosacral Transitional Vertebrae: Classification, Imaging Findings, and Clinical Relevance", *AJNR: American Journal of Neuroradiology*. American Society of Neuroradiology, 31(10), p. 1778. doi:10.3174/AJNR.A2036.

Kyere, K. A., Than, K. D., Wang, A. C., Rahman, S. U., Valdivia-Valdivia, J. M., Marca, F. La y Park, P. (2012) "Schmorl's nodes", *European Spine Journal*. Springer, 21(11), pp. 2115-2121. doi:10.1007/S00586-012-2325-9/FIGURES/1.

Lahura, E. (2003) "El coeficiente de correlacion y correlaciones espureas".

Lieverse, A. R., Link, D. W., Bazaliiskiy, V. I., Goriunova, O. I. y Weber, A. W. (2007) "Dental health indicators of hunter-gatherer adaptation and cultural change in Siberia's Cis-Baikal.", *American journal of physical anthropology*. United States, 134(3), pp. 323-339. doi:10.1002/ajpa.20672.

Littleton, J. y Frohlich, B. (1993) "Fish-eaters and farmers: dental pathology in the Arabian Gulf", *American journal of physical anthropology*. Am J Phys Anthropol, 92(4), pp. 427-447. doi:10.1002/AJPA.1330920403.

Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R. y 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*. John Wiley & Sons, Ltd, 68(1), pp. 15-28. doi:10.1002/AJPA.1330680103.

Lukacs, J. R. (1996) "Sex Differences in Dental Caries Rates With the Origin of Agriculture in South Asia", *Current Anthropology*, 37, pp. 147-153.

Mariotti, V., Facchini, F. y Belcastro, M. G. (2007) "The study of entheses: Proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton", en *Collegium Antropologicum*, pp. 291-313.

Mariotti, V., Facchini, F. y Giovanna Belcastro, M. (2004) "Enthesopathies – Proposal of a Standardized Scoring Method and Applications", *Collegium antropologicum*. Hrvatsko antropološko društvo, 28(1), pp. 145-159.

Marsh, P., Martin, M., Marsh, P. y Martin, M. (1992) "The resident oral microflora", *Oral Microbiology*. Springer, pp. 27-55.

Martín, R Martín y Martín, Ramona Martín (2015) "Miositis osificante traumática: a propósito de un caso", *Pediatría Atención Primaria*. Revista Pediatría de Atención Primaria, 17(68), pp. 347-350. doi:10.4321/S1139-76322015000500011.

Martín Rodríguez, E. M. y San Gregorio Hernández, D. (2008) "La necrópolis tardorromana del Soto de Tovilla (Tudela de Duero, Valladolid).", *Estudios del Patrimonio Cultural, ISSN-e 1988-8015, N.º. 1, 2008, págs. 19-32*. SERCAM Servicios Culturales y Ambientales, (1), pp. 19-32. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2910934&info=resumen&idioma=ENG> (Accedido: 26 de enero de 2023).

Mateos Cachorro, A. (1999) "Botella, M. O; Alemán, I. y Jiménez, S. A (2000). Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones". Ediciones Universidad de Salamanca (España). Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/70631> (Accedido: 8 de junio de 2023).

McHenry, H. M. (1992) "Body size and proportions in early hominids", *American Journal of Physical Anthropology*. John Wiley & Sons, Ltd, 87(4), pp. 407-431. doi:10.1002/AJPA.1330870404.

- Metress, J. F. y Conway, T. (1975) "Standardized system for recording dental caries in prehistoric skeletons", *Journal of dental research*. J Dent Res, 54(4), p. 908. doi:10.1177/00220345750540043901.
- Mitchell, W. y Przybylski, G. J. (2018) "Klippel Feil Syndrome", *Fractures of the Cervical, Thoracic, and Lumbar Spine*. CRC Press, pp. 625-633. doi:10.4102/sajr.v6i3.1433.
- Molnar, S. (1971) "Human tooth wear, tooth function and cultural variability.", *American journal of physical anthropology*. United States, 34(2), pp. 175-189. doi:10.1002/ajpa.1330340204.
- Morton, D. G. y Gordan, G. (1952) "Observations upon the role of the sex hormones in development of bony pelvic conformation", *American journal of obstetrics and gynecology*. Am J Obstet Gynecol, 64(2), pp. 292-300. doi:10.1016/0002-9378(52)90299-8.
- Myszka, A., Krenz-Niedbała, M., Tomczyk, J. y Zalewska, M. (2020) "Osteoarthritis: A problematic disease in past human populations. A dependence between enthesal changes, body size, age, sex, and osteoarthritic changes development.", *Anatomical record (Hoboken, N.J.: 2007)*. United States, 303(9), pp. 2357-2371. doi:10.1002/ar.24316.
- Netter, F. H. (2019) *Atlas de anatomía humana*. 7ª. Editado por Elsevier.
- Ortner, D. J. (2003) *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Segunda, *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Segunda. Editado por E. Inc. doi:10.1016/B978-0-12-528628-2.X5037-6.
- Osuna C., J. A. (2003) "HORMONAS SEXUALES Y HUESO", *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, pp. 9-19.
- Palacios Martínez, D., Díaz Alonso, R. A., Gutiérrez López, M. y Gordillo López, F. J. (2013) "Síndrome de Klippel-Feil, una cervicgia poco frecuente", *Medicina de Familia. SEMERGEN*. Elsevier, 39(8), pp. e63-e67. doi:10.1016/J.SEMERG.2012.09.003.
- Palkovich, A. M. (1987) "Endemic disease patterns in Paleopathology: Porotic hyperostosis", *American Journal of Physical Anthropology*. John Wiley & Sons, Ltd, 74(4), pp. 527-537. doi:10.1002/AJPA.1330740411.
- Peng, C.-Y. J. y So, T.-S. H. (2002) "Logistic Regression Analysis and Reporting: A Primer", *Understanding Statistics*. Informa UK Limited, 1(1), pp. 31-70. doi:10.1207/S15328031US0101_04.
- Pizzutillo, P. D., Woods, M., Nicholson, L. y Macewen, G. D. (1994) "Risk factors in Klippel-Feil syndrome.", *Spine*, 19(18), pp. 2110-2116. doi:10.1097/00007632-199409150-00020.
- Polo Cerdá, M., Miquel Feucht, M. J. y Villalaín Blanco, J. D. (2003) "Periostitis y marcadores ocupacionales en soldados franceses fallecidos durante la Guerra de la Independencia en Valencia", *¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la Paleopatología: actas del VI Congreso Nacional de Paleopatología (Madrid, 13 al 16 de septiembre de 2001), 2003, págs. 420-429*. Universidad Autónoma de Madrid, pp. 420-429. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7431254> (Accedido: 14 de junio de 2023).
- Ramón Gil, V., Alpiste Illueca, F. M. y Gil Loscos, F. (2004) "Cálculo dental y control químico de su formación", *Periodoncia y Osteointegración, ISSN 2013-0546, Vol. 14, Nº. 4, 2004, págs. 309-321*. Ergon, 14(4), pp. 309-321. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4558467&info=resumen&idioma=SPA> (Accedido: 1 de junio de 2023).
- Richardson, R. y Ousley, S. (2021) "Transition analysis 3" (Versión: 0.8.5) [Programa de ordenador] Disponible en: <https://www.statemachine.net/software/TA3/>.
- Roberts, C. y Manchester, K. (2013) *The Archaeology of Disease : Third Edition*. Tercera Edición. The History Press.
- Rombolá, E. (2015) "RM en miositis osificante traumática en fase aguda", *Revista Argentina de Radiología*, 79(3), pp. 155-158. doi:10.1016/j.rard.2014.11.004.
- Ruff, C. B., Scott, W. W. y Liu, A. Y. -C (1991) "Articular and diaphyseal remodeling of the proximal femur with changes in body mass in adults", *American journal of physical anthropology*. Am J Phys Anthropol, 86(3), pp. 397-413. doi:10.1002/AJPA.1330860306.

- Sánchez, S., Navarro, N., García, N., Ojeda, B. y Caballero, R. (2011) "Clasificación de las fracturas de tobillo", *Canarias Médica y Quirúrgica*, p. 49.
- Santiesteban-Ponciano, F. A., Gutiérrez-Rojo, M. F. y Gutiérrez-Rojo, J. F. (2016) "Severidad de apiñamiento relacionado con la masa dentaria", *Revista Mexicana de Ortodoncia*. Elsevier, 4(3), pp. 165-168. doi:10.1016/J.RMO.2016.10.023.
- Scheuer, Louise. y Black, S. M. (2000) "Developmental juvenile osteology". Academic Press, p. 587.
- Scianò, F., Bramanti, B. y Gualdi-Russo, E. (2021) "A new investigative strategy to diagnose β -thalassemia syndrome in past human populations", *Archaeological and Anthropological Sciences*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 13(2), pp. 1-12. doi:10.1007/S12520-020-01261-5/TABLES/4.
- Seema, Singh, M. y Mahajan, A. (2013) "An Anatomical Study of Variations of Sacral Hiatus in Sacra of North Indian Origin and Its Clinical Significance", *International Journal of Morphology*, 31(1), pp. 110-114. doi:10.4067/S0717-95022013000100017.
- Séguy, I. y Buchet, L. (2014) *Handbook of palaeodemography*. Springer Science & Business Media.
- Selwitz, R. H., Ismail, A. I. y Pitts, N. B. (2007) "Dental caries", *Lancet (London, England)*. Lancet, 369(9555), pp. 51-59. doi:10.1016/S0140-6736(07)60031-2.
- Serna, V. R. y A. (2020) "CAMBIOS ENTESIALES EN UNA MUESTRA BIOARQUEOLÓGICA DEL NORESTE DE PATAGONIA: PRIMEROS RESULTADOS DE UNA COMPARACIÓN METODOLÓGICA", *REVISTA ARGENTINA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA*, 22(1). doi:https://doi.org/10.24215/18536387e012.
- Sharma, L. (2021) "Osteoarthritis of the knee", *New England Journal of Medicine*, 1(384), pp. 51-59.
- Tillier, A., Arensburg, B., Rak, Y. y Vandermeersch, B. (1995) "Middle Palaeolithic dental caries: new evidence from Kebara (Mount Carmel, Israel)", *Journal of human evolution*, 2(29), pp. 189-192.
- Vilela Lobo, A. P. (2006) *Maduración o erupción dentaria como indicadores de la edad cronológica*. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=254249&info=resumen&idioma=SPA> (Accedido: 27 de mayo de 2023).
- Vodanović, M., Brkić, H., Slaus, M. y Demo, Z. (2005) "The frequency and distribution of caries in the mediaeval population of Bijelo Brdo in Croatia (10th-11th century).", *Archives of oral biology*. England, 50(7), pp. 669-680. doi:10.1016/j.archoralbio.2004.11.014.
- Waldron, T. (2009) *Palaeopathology*. Editado por Cambridge University Press.
- Walker, P. L. (2008) "Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits", *American Journal of Physical Anthropology*. John Wiley & Sons, Ltd, 136(1), pp. 39-50. doi:10.1002/AJPA.20776.
- Walker, P. L., Bathurst, R. R., Richman, R., Gjerdrum, T. y 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*. Am J Phys Anthropol, 139(2), pp. 109-125. doi:10.1002/AJPA.21031.