



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

# IDENTIFICACIÓN DE RESTOS ÓSEOS A PARTIR DE COXAL Y CRÁNEO

SKELETAL REMAINS IDENTIFICATION FROM THE CRANIUM AND COXAL



CARLA MARÍA BENITO ZAMARRO

JULIO, 2022



FACULTAD DE BIOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

TRABAJO DE FIN DE GRADO  
22TFG306

# **Índice**

- 1. Resumen**
- 2. Introducción y justificación**
- 3. Objetivos**
- 4. Materiales y métodos**
  - 4.1. Materiales**
  - 4.2. Métodos**
    - 4.2.1. Toma de medidas**
    - 4.2.2. Cráneo**
      - 4.2.2.1. Determinación del sexo**
      - 4.2.2.2. Determinación de la edad**
    - 4.2.3. Coxal**
      - 4.2.3.1. Determinación del sexo**
      - 4.2.3.2. Determinación de la edad**
- 5. Resultados y discusión**
  - 5.1. Cráneo**
    - 5.1.1. Determinación del sexo**
    - 5.1.2. Determinación de la edad**
  - 5.2. Coxal**
    - 5.2.1. Determinación del sexo**
    - 5.2.2. Determinación de la edad**
  - 5.3. Discusión**
    - 5.3.1. Cráneo**
      - 5.3.1.1. Sobre la determinación del sexo**
      - 5.3.1.2. Sobre la determinación de la edad**
        - a) Dificultades asociadas a fracturas por traumatismos post-mortem**
        - b) Dificultades asociadas a suturas inservibles**
        - c) Suturas especiales**
    - 5.3.2. Coxal**
      - 5.3.2.1. Determinación en muestras femeninas**
      - 5.3.2.2. Determinación en muestras masculinas**
      - 5.3.2.3. Perfil osteopatológico**
- 6. Conclusiones**
- 7. Bibliografía**

## **1. Resumen**

El objetivo fundamental de este trabajo es la caracterización individual de una serie de muestras de cráneo y coxal, con el fin de estimar su sexo y edad mediante la comparación de diferentes características morfológicas y a través de la aplicación de diversos métodos. Para ello se cuenta con una colección de 38 muestras, 22 cráneos y 16 coxales, exhumados del cementerio municipal San Carlos Borromeo, y posteriormente donados al departamento de Biología Animal de la Universidad de Salamanca.

Los datos se han recogido de manera manual y por duplicado para asegurar su fiabilidad, y posteriormente han sido comparados para otorgar una identificación individual de sexo y edad a cada muestra. Este estudio nos ha permitido observar cómo unas partes son más frágiles que otras, así como la presencia de traumatismos post-mortem entre otros rasgos identificativos. No obstante, pese al estado de deterioro de algunas de las muestras, se han podido determinar con éxito ambos parámetros, pudiendo concluir con éxito los objetivos planteados.

Palabras clave: cráneo, coxal, sexo, edad, deterioro, sinostosis, intervalo.

## **Abstract**

The main objective of this project is the individual characterization of a series of cranium and coxal bones, in order to estimate their sex and age by means of a morphological characteristic comparative and through the usage of various procedures. To this effect, a 38-piece collection has been used, composed of 22 cranium and 16 coxal bones, exhumed from San Carlos Borromeo municipal cemetery and subsequently donated to the Animal Biology Department of The University of Salamanca.

Data has been collected manually and in duplicate in order to guarantee accuracy, hereinafter compared to assign an individual sex and age identification to every specimen. It has been observed how some sections are more brittle than others, just as the existence of post-mortem traumatismos among other identification features. Notwithstanding, despite the deteriorated condition of some of the samples, sex and age determination has been a success, managing to conclude the targets postulated.

Key words: cranium, coxal, sex, age, damage, synostosis, interval.

## **2. Introducción y justificación**

El empleo de técnicas cualitativas y cuantitativas de evaluación de muestras nos ha permitido desde hace décadas llevar a cabo estudios para conseguir la caracterización individual de restos óseos.

La Antropología Forense es una subdisciplina de la Antropología Física, la cual se encarga de la recuperación, identificación y descripción de restos esqueléticos humanos (Burns, 2007). Esta labor puede verse dificultada por factores como el estado de descomposición de la muestra, las características en que fue enterrada o el perfil patológico del individuo, además de las diferentes costumbres funerarias existentes en el mundo.

La aplicación más relevante de la Antropología Forense es la identificación de restos humanos en catástrofes, accidentes, masacres o desapariciones, así como la descripción individual de muestras en circunstancias diversas, diferenciándolas de aquellas no humanas. Además, su labor conjunta con disciplinas como la medicina y la arqueología nos permiten no solo reconstruir las causas de la muerte, sino también obtener información sobre las conductas del individuo en vida e incluso su procedencia étnica.

Históricamente, podemos situar en 1850 la primera aparición en un Tribunal de Justicia de información recogida en base a un estudio forense, la cual permitió esclarecer los hechos sucedidos en la desaparición de un médico estadounidense (Burns, 2007). Fueron muchos los antropólogos que a principios del siglo XX contribuyeron al desarrollo de los primeros manuales de la disciplina (Burns, 2007), tratándose pues de una especialidad más que consolidada.

Si bien en este trabajo hablaremos del estudio e identificación de muestras óseas, completas o ligeramente deterioradas, dichas labores pueden también llevarse a cabo con pequeños fragmentos. La elección de estudio de cráneo y coxal se debe a la rigurosidad aportada por ambas muestras a la hora de la determinación sexual y de edad, lo que las convierte en piezas clave de la investigación forense para elaborar la reconstrucción del perfil biológico de individuos (Audije, 2012; Rodríguez Cuenca, 1994; Krenzer, 2006).

## **3. Objetivos**

- Estimar el sexo y edad de una muestra de cráneos y coxales en base a unas características morfológicas utilizando diferentes métodos
- Obtener una caracterización individual de cada una de las muestras de estudio

- Comparar la aplicabilidad y diferencias entre los distintos métodos de determinación de sexo y edad
- Estudiar la aplicabilidad de dichos métodos en muestras dañadas

#### **4. Materiales y métodos**

##### **4.1 Materiales**

Los restos óseos estudiados en este trabajo pertenecen a la colección de huesos del área de Antropología Física de la Universidad de Salamanca, los cuales fueron exhumados y almacenados en el osario del cementerio municipal San Carlos Borromeo, de donde fueron recogidos y trasladados al Área de Antropología Física de la Universidad de Salamanca. Esta colección, y por tanto el estudio consta de 22 cráneos y 16 coxales, completos y semi-completos.

Valoraremos dichos restos como adultos y de procedencia caucásica a la hora de elegir los métodos pertinentes para su análisis.

##### **4.2 Métodos**

###### 4.2.1 Toma de medidas

La toma de datos se ha llevado a cabo mediante una evaluación visual y de forma manual y separada para cada tipo de hueso, apuntando los mismos en un cuaderno y siguiendo los métodos contemplados en diferentes manuales y que se detallan en los siguientes apartados.

Hemos de tener en cuenta que algunos restos se encuentran fragmentados y por tanto carentes de algunos aspectos a estudiar, lo que en algunos ha dificultado la estimación de sexo y edad.

###### 4.2.2 Cráneo

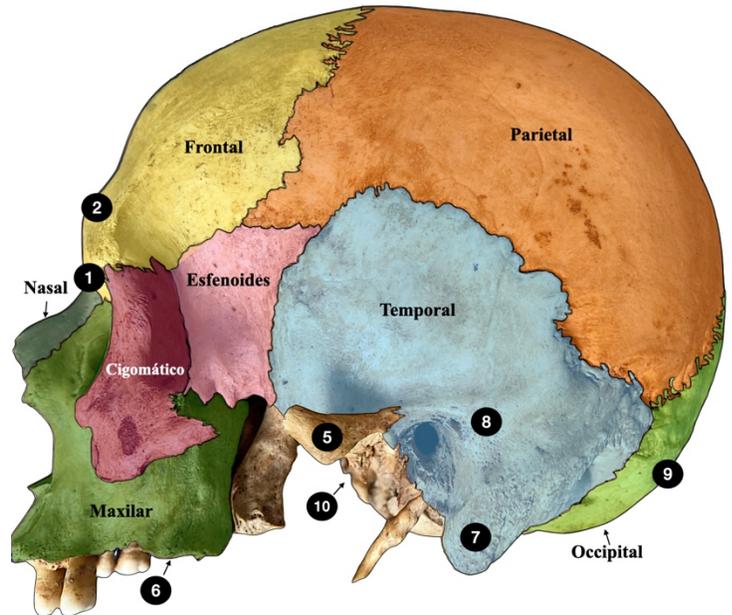
###### 4.2.2.1 Determinación del sexo

Las observaciones referidas a la determinación del sexo se han llevado a cabo por duplicado, para obtener una fiabilidad mayor de cara a la identificación. De este modo, una vez terminadas las primeras observaciones, y pasado un tiempo desde las mismas, se ha realizado un nuevo examen.

Para estimar el sexo de los cráneos nos hemos basado en la comparación de 3 métodos:

- Diferencias morfológicas craneales (según Buikstra & Ubelaker, 1994; Ferembach *et al.*, 1980; Herrmann *et al.*, 1990; Mays, 1998; Schwartz, 1995; Steele & Bramblett, 2000; Ubelaker, 1999; White, 2000)

Se basa en la observación cualitativa de 21 variables: impresión total, inclinación del frontal, eminencia frontal/parietal, esqueleto facial, glabella (1), arco superciliar (2), forma órbita (3), margen supraorbital (4), cigomático, arco y proceso cigomático (5), borde nasal, espina nasal, nasal, palatino (6), proceso mastoideo (7), cresta supramastoidea (8), protuberancia occipital externa (9), plano nuchal, foramen magnum (10), cóndilos del occipital y dientes.



**Figura 1:** Vista lateral de cráneo donde se pueden diferenciar los distintos huesos que lo conforman (Cráneo 9, edición propia)

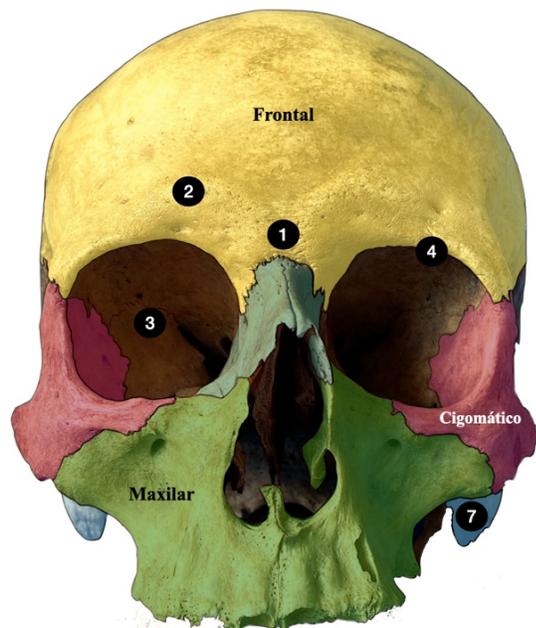
A raíz de estas variables establecemos la distinción de muestras en masculinas o femeninas según la adecuación de los caracteres a las descripciones del manual.

De los caracteres citados, se han eliminado la espina nasal y los dientes debido a la escasa representación de estos rasgos en las muestras estudiadas, dejando la observación en 19 variables.

- Buikstra & Ubelaker (1994)

Los 4 criterios estudiados mediante este método son: cresta nuchal, proceso mastoide, borde supraorbital y arco supraorbital. En función de las características que presente cada parte le asignaremos un valor entre 1 y 5 en correspondencia a hiperfemenino, femenino, intermedio, masculino o hipermasculino respectivamente.

Este método por tanto nos permite llevar a cabo una evaluación cualitativa de la muestra.



**Figura 2:** Vista frontal de cráneo donde se pueden diferenciar algunas de las características estudiadas (Cráneo 9, edición propia)

- Ferembach *et al.* (1980)

Nos permite llevar a cabo una cuantificación de las características observables con el fin de dividir las muestras en 5 categorías diferentes: hiperfemenino, femenino, intermedio, masculino e hipermasculino.

Para ello multiplicaremos el valor de importancia de cada característica por el grado del sexo del cráneo.

Dado que es una evaluación cuantitativa, usaremos el parámetro grado de sexualización ( $gs$ ), en el que dividimos la suma total de la importancia ( $I$ ) por los valores ( $V$ ) entre la suma de las importancias de las características analizadas (Krenzer, 2006).

$$gs = \frac{\sum I * V}{\sum I}$$

Un resultado con  $gs$  superior a 0 indica que se trata de un resto masculino, mientras que los  $gs$  menores que 0 indican sexo femenino.

Suponiendo el estudio individual de 19 variables diferentes por cada cráneo, podemos finalmente identificar cada resto como femenino, masculino o indeterminado.

#### 4.2.2.2 Determinación de la edad

Para la determinación de la edad en cráneos se ha llevado a cabo una comparativa entre tres métodos de datación, de modo que al combinarlos nos permita obtener una visión más aproximada de la edad de muerte de cada individuo.

A la hora de realizar esta determinación hemos de tener en cuenta que algunos procedimientos presentan una diferencia de rango entre restos femeninos y masculinos, ya que el envejecimiento óseo es diferente para ambos.

En el caso del cráneo, nos centraremos en el estudio del cierre de las suturas ectocraneales citadas a continuación, así como la obliteración del paladar. Pese a tratarse también de métodos de datación válidos, se han desestimado las suturas endocraneales y la edad dental en nuestro estudio debido a la imposibilidad de estudiar las muestras bajo estos criterios.

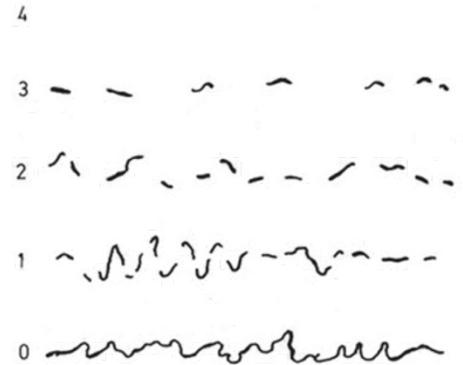
Para poder definir una sutura como cerrada o con indicios de cierre, usaremos los 4 grados de sinostosis de Broca (1875):

Grado 0: Abierto. Sin evidencias de cierre ectocraneal.

Grado 1: Sinostosis mínima. Formación de un puente óseo mínimo alrededor de la sutura que puede alcanzar hasta el 50% de sinostosis del sitio.

Grados 2 y 3: Sinostosis significativa. Grado marcado de obliteración, aunque sin alcanzar el cierre completo, más del 50% obliterado.

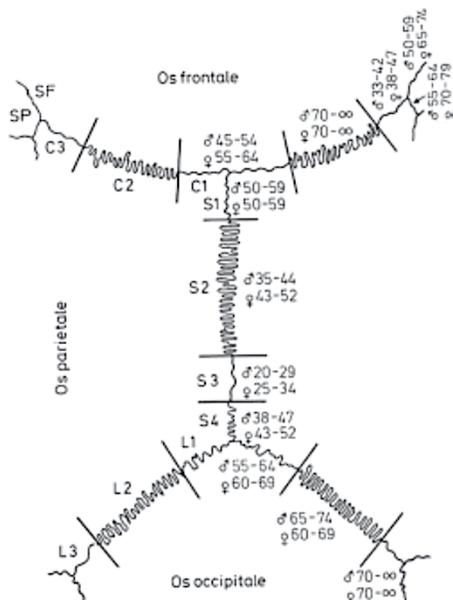
Grado 4: obliteración completa. (Krenzer, 2006)



**Figura 3:** Grados de sinostosis según Broca (1875)

La obliteración de las suturas ectocraneales puede estudiarse mediante 3 métodos:

- Vallois (1937)



**Figura 4:** Obliteración de las suturas craneales por Vallois (1937)

Establece 16 segmentos en las suturas coronal (6; C1, C2 y C3 a ambos lados del punto Bregma), sagital (4; S1, S2, S3 y S4) y lamboidea (6; L1, L2 y L3 a ambos lados del punto Lambda).

Cabe destacar la distinción realizada por el autor entre individuos femeninos y masculinos a la hora de llevar a cabo la estimación de la edad. La elección del método de Vallois en lugar del de Olivier (1960) se basa en que el primero presenta rangos mucho más estrechos, así como una distinción entre restos femeninos y masculinos.

El establecimiento de un rango de edad concreto se ha realizado tomando el intervalo correspondiente al cierre de la sutura y comparándolo con la descripción morfológica de Broca, permitiendo así conocer dentro de cada intervalo la edad de la

muestra con una precisión mayor. Una vez conocidos el grado de cierre y la edad del mismo, podemos contrastar los intervalos, eligiendo el coincidente y más restrictivo.

- Meindl & Lovejoy (1985)

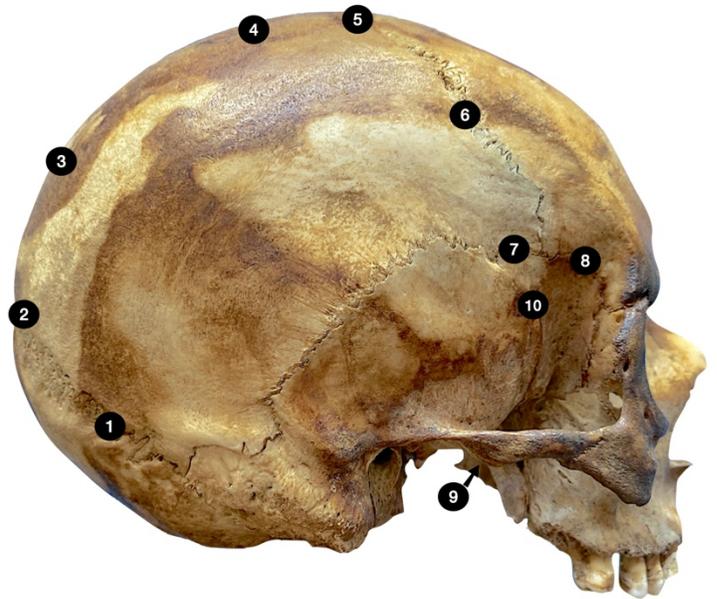
Para seguir este método hemos de fijarnos en el cierre de 10 puntos craneométricos, midiendo un centímetro alrededor de cada uno para determinar el grado de sinostosis.

El problema del empleo de esta metodología reside en que no es posible aplicarla correctamente en aquellos cráneos que no se encuentren completamente conservados.

Vamos a dividir los puntos en dos sistemas (Krenzer, 2006):

▪ Puntos del sistema de la caja craneal

- 1) Midlamboideo: punto medio de cada mitad de la sutura lamboidea
- 2) Lambda: intersección entre las suturas sagital y lamboidea
- 3) Obelion: intersección entre la línea imaginaria que une los dos agujeros parietales y la sutura sagital
- 4) Sagital anterior: punto en la intersección del tercio anterior y dos tercios posteriores de la sutura sagital
- 5) Bregma: punto de intersección entre la sutura coronal y la sagital
- 6) Midcondral: punto medio de cada mitad de la sutura coronal
- 7) Pterion: punto de intersección entre los huesos frontal, temporal, ala mayor del esfenoides y parietal



*Figura 5: Puntos ectocraneales para la observación de la obliteración por Meindl & Lovejoy 1985. (Cráneo 5, edición propia)*

▪ Puntos del sistema lateral anterior

Este sistema, que incluye a su vez también los puntos midcondral y pterion del sistema citado anteriormente, es mejor indicador de la edad del resto.

- 6) Midcondral: punto medio de cada mitad de la sutura coronal
- 7) Pterion: punto de intersección entre los huesos frontal, temporal, ala mayor del esfenoides y pterion
- 8) Esfenofrontal: punto medio de la intersección de los huesos frontal y esfenoides
- 9) Esfenotemporal inferior: punto de la sutura esfenotemporal, que se forma en la intersección con la línea que une ambos tubérculos articulares de la unión temporomandibular
- 10) Esfenotemporal superior: punto en la sutura esfenotemporal ubicado a 2 cm debajo de su articulación con el hueso parietal

Todos ellos descritos según Krenzer (2006).

En función de los valores del grado de sinostosis de cada uno de los puntos estudiados, podremos realizar una suma del grado de sinostosis que tendrá su correspondencia en una tabla comparativa (Tabla 1), para poder asociar a cada uno una edad estimada.

Se han usado las edades postuladas en la revisión de White (2000) por ser más actuales que los originales propuestos por Meindl & Lovejoy (1985). No obstante, la metodología usada por ambos fue la misma.

Caja craneal (1-7)								
Grado	0 (abierta)	1-2	3-6	7-11	12-15	16-18	19-20	21 (cerrado)
M&L		20,9-40,1	26,9-42,5	30,3-48,5	32,6-57,8	38,3-59,3	38,9-64,1	
W	35-49	18-45	22-48	24-60	24-75	30-71	23-76	40-∞
Sistema Lateral / Anterior (6-10)								
Grado	0-1	2	3-5	6	7-8	9-10	11-14	15 (cerrado)
M&L	23,7-40,3	30-42,4	31,1-51,1	32,7-54,1	36,3-54,4	39,4-64,4	47,7-64,7	
W	19-48	25-49	23-68	23-63	32-65	33-76	34-68	

**Tabla 1:** Estimación de la edad por el sistema de la obliteración ectocraneal (según Meindl & Lovejoy, 1985; White, 2000). M&L corresponde a los intervalos de edad descritos por Meindl & Lovejoy, mientras que W corresponde a los descritos por White.

- Mann *et al.* (1987)

Este método consiste en el estudio de las 4 suturas palatinas (incisiva IN, interpalatina PMP, intermaxilar AMP y palatomaxilar TP) como indicadores para estimar la edad del individuo.

La ventaja del estudio de este método es que nos permite estudiar no solo individuos adultos y ancianos sino también subadultos, permitiendo de este modo distinguir entre subadultos, adultos menores y ancianos (Gruspier & Mullen, 1991). No obstante, es conveniente combinarlo con otros métodos de estimación de edad debido a que puede escasear en precisión.

Vale la pena aclarar que este estudio únicamente se lleva a cabo con cráneos y no calaveras debido a que ninguna de las muestras de la colección contaba con restos mandibulares.

### 4.2.3 Coxal

#### 4.2.3.1 Determinación del sexo

El coxal proporciona la información más fiable de cara a la determinación del sexo (Krenzer, 2006). Hemos de tener en cuenta que no es hasta el periodo después de la adolescencia cuando

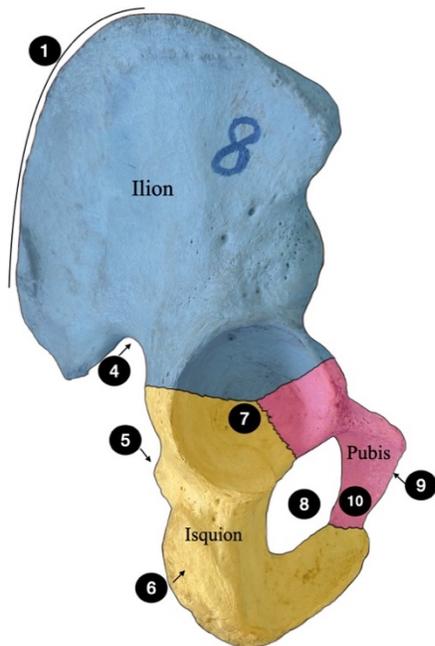
empezamos a percibir cambios morfológicos entre mujeres y hombres, siendo aquí cuando los individuos femeninos sufren cambios mientras que los masculinos mantienen una apariencia muy similar a la juvenil (Krenzer, 2006).

Del mismo modo que con los cráneos, con el fin de obtener una fiabilidad mayor se han realizado dichas observaciones por duplicado.

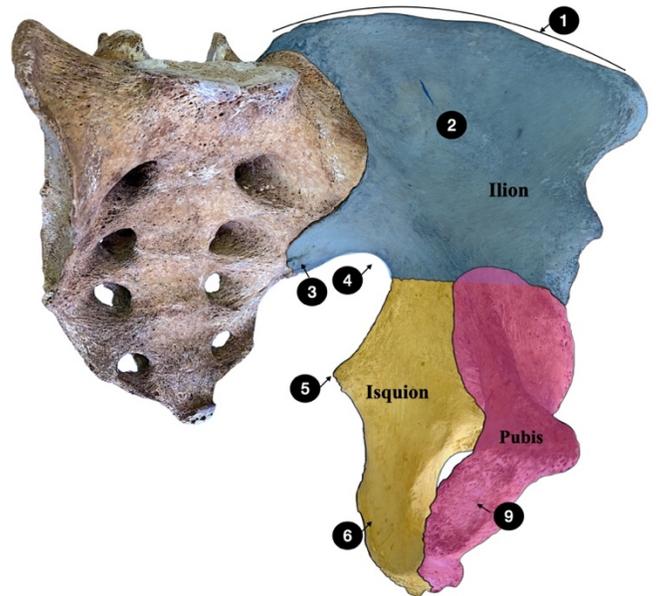
Para llevar a cabo la estimación del sexo de nuestros coxales, se han aplicado 3 métodos cualitativos diferentes:

- Diferencias morfológicas del innominado (según Buikstra & Ubelaker, 1994; Ferembach *et al.*, 1980; Herrmann *et al.*, 1990; Mays, 1998; Schwartz, 1995; Steele & Bramblett, 2000; Ubelaker, 1999; White, 2000)

Se han estudiado 20 caracteres: impresión total, coxal, pelvis mayor, cresta ilíaca (1), fosa ilíaca (2), escotadura ciática mayor (4), arco compuesto, espina ciática (5), surco preauricular (3), tuberosidad ilíaca, acetábulo (7),



**Figura 7:** Hueso Coxal donde se pueden apreciar algunas de las partes estudiadas. (Coxal 8, edición propia)



**Figura 6:** Hueso Coxal donde podemos apreciar algunas de las características estudiadas, vista lateral. (Coxal 5, edición propia)

forma del pubis, longitud del pubis, rama inferior del pubis (10), ángulo subpúbico, arco ventral, faceta ventral del pubis (9), foramen obturador (8), cuerpo del isquion y tuberosidad isquiática (6).

A cada característica se le ha asignado un sexo femenino o masculino conforme a la descripción más adecuada, a fin de asignar un sexo definitivo coincidente con la mayoría de los rasgos descritos una vez analizados todos los atributos.

- Ferembach *et al.* (1980)

Este método valora los criterios según su importancia, de modo que se observarán 11 variables y se asociará un valor a cada rasgo para obtener, al igual que con los cráneos, 5 categorías diferentes: hiperfemenino, femenino, intermedio, masculino e hipermasculino.

Para ello multiplicaremos la suma de la importancia de cada característica por su valor (desde -2 para hiper-femenino hasta +2 para hiper-masculino, 0 en indiferente) y lo dividiremos entre la suma de las importancias para obtener el parámetro 'grado del sexo'  $gs$ .

$$gs = \frac{\sum I * V}{\sum I}$$

Un resultado con valor superior a 0 indica que se trata de un resto masculino, mientras que los valores menores que 0 indican sexo femenino (Krenzer, 2006).

Los rasgos estudiados en este método son: surco preauricular, escotadura ciática mayor, ángulo subpúbico, foramen obturador, arco compuesto, coxal, cuerpo del isquion, cresta ilíaca, fosa ilíaca, pelvis mayor, acetábulo.

- Phenice (1969)

Es el método más sencillo, pero cuenta con una gran fiabilidad. Analiza únicamente 3 parámetros pertenecientes al pubis: arco ventral en la superficie del pubis, concavidad subpúbica y aspecto medial de la rama isquio-púbica. En función de la presencia o ausencia de estos caracteres podemos hablar de individuos femeninos o masculinos.

De este modo, a través de los tres métodos se han estudiado 21 rasgos diferentes y significativos en nuestras 16 muestras para poder establecer una identificación sexual de los restos.

#### 4.2.3.2 Determinación de la edad

La pelvis, coxal o innominado se compone por el ilion en su parte superior, el isquion postero-inferior y el pubis en la parte anterior o ventral (Krenzer, 2006), siendo este un resto excelente para la estimación de la edad, ha permitido el desarrollo de numerosos métodos aplicables para dicho fin (Rodríguez Cuenca, 1994).

En este trabajo nos hemos centrado en los 3 que citaré a continuación basándome en sus características aplicables a restos tanto femeninos como masculinos, así como por abarcar un rango de edad mayor, dejando por tanto excluidos los siguientes métodos:

- McKern & Stewart (1957) por usarse únicamente en varones menores de 30 años
- Gilbert & McKern (1973) por usarse únicamente en mujeres con intervalos de edad hasta los 60 años
- Katz & Suchey (1986) porque, pese a mostrar rangos más amplios, solo es aplicable en varones

Siendo así los 3 métodos utilizados para la determinación de la edad en coxal:

- Lovejoy *et al.* (1985)

La elección de este método se debe a su exclusividad a la hora de estudiar la faceta auricular, no obstante, la limitación del mismo radica en la inaplicabilidad para datar restos mayores a 50 años. La revisión de dicho texto por parte de Byers (2001) nos permite el establecimiento de unas características compatibles con periodos de 50-60 años y más de 60.

Por esto, nos fijaremos en la metamorfosis de la faceta auricular (1) mediante sus cambios en: organización transversal, granulación, actividad apical y porosidad. Correlacionaremos cada descripción con un estadio y con un rango de edad.



*Figura 8: Hueso coxal derecho, vista medial interna. (Coxal 8, edición propia)*

- Suchey & Brooks (1990)

Es uno de los métodos más empleados para el estudio de la faceta sinfisial (2), y el elegido para este trabajo porque pese a presentar intervalos de edad coincidentes y solapantes, es aplicable tanto a restos femeninos como masculinos de idéntica manera, y abarca desde individuos menores de 20 hasta mayores de 85 años. En este caso hablaremos de VI fases diferentes en función de la remodelación y regeneración de la faceta sinfisial, relacionando cada una en función de las semejanzas encontradas en el área a estudiar.

- Meindl *et al.* (1985)

Mediante la revisión de los trabajos de Todd (1920), establecieron 4 fases diferentes de la metamorfosis de la sínfisis púbica (Buikstra & Ubelaker, 1994; Rodríguez Cuenca, 1994) aplicables tanto a mujeres como a varones y con intervalos de edad no solapantes. El inconveniente de este método es que no aprecia sensibilidad en muestras de más de 40 años.

Las 4 fases estudiadas serán denominadas pre-epifisial, epifisial activa, postepifisial y predegenerativa y degenerativa, y del mismo modo, asociaremos cada una según las similitudes con la descripción del innominado.

Se han examinado un total de 38 muestras, las cuales incluyen 22 cráneos y 16 coxales. Todos los resultados se han obtenido a partir de la toma de un total de 3256 datos según los métodos detallados con anterioridad, los cuales pueden dividirse en 1584 referentes a la determinación del sexo en cráneos, 506 a la estimación de la edad en cráneos, 1120 para el sexado de coxales y 48 para el cálculo de la edad en innominados.

## 5. Resultados y discusión

La muestra estudiada está constituida por un total de 22 cráneos y 16 coxales, pertenecientes, como mínimo, a 22 individuos diferentes.

### 5.1 Cráneo

#### 5.1.1 Determinación del sexo

Los resultados obtenidos en ambas observaciones no se distancian mucho, obteniendo una primera vez un total de 6 cráneos femeninos, 15 masculinos y 1 alofiso, mientras que tras la segunda se han descrito 5 cráneos femeninos y 17 masculinos.

Para llevar a cabo esta decisión, ya que se han empleado tres métodos distintos, se ha comprobado que los resultados eran coincidentes en los tres, y en caso de diferir en uno, se establecería el sexo mayoritario como resultado.

En la Tabla 2 se pueden comparar los resultados obtenidos según cada método para cada uno de los individuos tras la segunda observación, representando ♀ femenino, ♂ masculino e I como intermedio.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
M1	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂
M2	I	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	I	♀	♂	I	♂	I	♀	♂	♂	I	♀	♀	♂
M3	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂

**Tabla 2:** Resultados obtenidos tras la segunda observación para el cálculo del sexo en cráneos, donde N corresponde al número del ejemplar, M1 al método “Diferencias morfológicas craneales”, M2 al método propuesto por Buikstra & Ubelaker (1994) y M3 al método propuesto por Ferembach et al. (1980).

Para el método 1, se ha calculado el porcentaje de feminidad o masculinidad conforme a la caracterización de cada una de las muestras, con motivo de establecer un resultado más fiable, así como diferenciar el grado sexual de cada cráneo.

Vale la pena destacar que algunos restos mostraban daños y fracturas, lo que en ciertos casos ha supuesto una limitación de cara a la observación de ciertas características, así como una desestimación de otras.

Tras la observación de todas las muestras de la colección, se han podido observar diferencias significativas ente individuos femeninos y masculinos en la altura del hueso maxilar. De este modo, podemos decir que los varones presentan una altura mayor con un ángulo mucho más recto respecto a la zona de erupción dental, mientras que en los femeninos la altura es menor y presentan una apariencia más desfilada para dicho rasgo. Este rasgo puede ser apreciado en numerosas muestras, por lo que podría ser planteado como posible alternativa, combinada con los métodos citados anteriormente, para el sexado de individuos. No obstante, tratándose de una muestra tan reducida y poco representativa de la población global, no podemos establecer con seguridad la aplicabilidad del método sin un pertinente estudio estadístico, dejándolo como apunte para una futura línea de investigación.

### 5.1.2 Determinación de la edad

El empleo de tres métodos ha permitido establecer con una fiabilidad mayor la edad del individuo. Para ello, se ha llevado a cabo una comparativa entre los intervalos de edad estimados mediante cada método y para cada muestra, tomando el más restrictivo de cada uno y equiparándolo con los demás, con el fin de acotar lo máximo posible los valores coincidentes.

Si bien el éxito en la determinación de la edad ha sido rotundo, pudiendo otorgar a cada cráneo un intervalo de edad más probable (Tablas 3.1 y 3.2), esta tarea se ha visto dificultada debido a los daños mostrados en algunas de las piezas, así como a ciertas irregularidades en las suturas.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Edad	50-74	40-55	40-48	29-45	35-48	59-75	54-70	50-68	38-48	45-55	21-55

**Tabla 3.1:** Resultados obtenidos tras el cálculo de la edad de defunción de las muestras 1-11 mostrados como intervalos contrastados entre los métodos de Vallois (1937), Meindl & Lovejoy (1985) y Mann et al. (1987).

N	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Edad	50-68	50	50-55	50-68	45-65	45-70	45-60	45-65	50-65	43-50	50-68

**Tabla 3.2:** Resultados obtenidos tras el cálculo de la edad de defunción de las muestras 12-22 mostrados como intervalos contrastados entre los métodos de Vallois (1937), Meindl & Lovejoy (1985) y Mann et al. (1987).

Según los coeficientes de correlación, los puntos pterion, esfenofrontal, midlambdoideo y lambda son los que más se relacionan con el incremento de la edad (Krenzer, 2006). Además, vale la pena destacar que el sistema lateral anterior es supuestamente el mejor indicador de la edad biológica (Meindl & Lovejoy, 1985).

## 5.2 Coxal

Teniendo en cuenta la lateralidad de las muestras, podemos afirmar que de las 16 estudiadas contamos con 9 coxales izquierdos y 7 derechos.

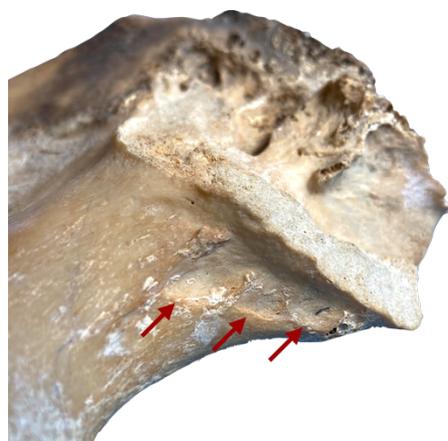
### 5.2.1 Determinación del sexo

Los resultados obtenidos en ambas observaciones han sido coincidentes, así como con cada uno de los métodos aplicados, de modo que podemos contar con 5 individuos femeninos y 11 masculinos.

Al igual que con los cráneos, nos hemos encontrado algunas dificultades que, si bien no han impedido, han dificultado la determinación del sexo de ciertas muestras. En la tabla mostrada a continuación (Tabla 4) están expresados los resultados de cada procedimiento para cada individuo, siendo coincidente para el mismo en cada uno de los tres métodos aplicados.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M1	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂
M2	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂
M3	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂

**Tabla 4:** Resultados obtenidos tras la segunda observación para el cálculo del sexo en cráneos, donde N corresponde al número del ejemplar, M1 al Método “Diferencias morfológicas del innominado”, M2 al método propuesto por Ferembach et al. (1980) y M3 para el método propuesto por Phenice (1969).



**Figura 9:** Marcas de parto visibles en el área del surco preauricular (Coxal 4, edición propia)

La determinación del sexo femenino en innominados nos ha permitido valorar además otro factor asociado, conocido como marcas de parto. Estas marcas, localizadas en las muestras 4 y 12, con diagnóstico coincidente como femenino, se aprecian en aquellos coxales que han pasado por un periodo de gestación, como mínimo, una vez. Si bien estas marcas pueden localizarse alrededor de la sínfisis del pubis, donde los músculos y tendones asociados a la pared abdominal se ven sometidos a una tensión mayor, la rotura de los ligamentos suprapúbico y arqueado durante el alumbramiento y

la aparición de quistes y hemorragias como consecuencia de los desgarros en la zona anterior de la sínfisis púbica, concretamente bajo el tubérculo púbico, provoca la aparición de pequeñas hendiduras en forma de fosa helicoidal así como fenómenos de exostosis (Angel, 1969; Ubelaker, 1999/2007). No obstante, también se han encontrado estas marcas en el surco preauricular, donde están representadas como fosetas y depresiones de contorno cerrado, siendo aún más prominentes que las mostradas en la sínfisis púbica y destacadas en mujeres con numerosos partos (Igarashi *et al.*, 2020).

### 5.2.2 Determinación de la edad

La determinación de la edad para muestras de innominado resulta más sencilla y ha ocasionado menos problemas que para cráneos. Para concluir un intervalo o una estimación fiable de la edad, se ha tomado aquella que si bien representativa de la muestra, coincidiera dentro de los valores obtenidos por los tres métodos, como se muestra en la Tabla 5. El problema de esta determinación radica en que los métodos propuestos por los autores para determinación de edad en coxales no son tan restrictivos como para cráneos, quedando en algunos casos limitados a edades correspondientes a adultos y adultos jóvenes, y suponiendo directamente una edad anciana para restos muy deteriorados.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Edad	30-35	25-35	>60	40	>40	>60	>60	35	45	>60	20-40	>60	>60	>50	45	50

**Tabla 5:** Resultados de las edades aproximadas para los restos de coxal tras la aplicación de los métodos según Lovejoy (1985), Suchey & Brooks (1990) y Meindl *et al.* (1985).

El estado de conservación de algunas de las muestras ha sido clave, de modo que podemos concluir que los restos femeninos son mucho más frágiles que los masculinos, ya que las 5 muestras estudiadas presentan daños en la espina ciática, y 3 de las mismas además en la tuberosidad ilíaca contra solo 4 de 11 muestras masculinas con desgaste en la espina ciática y/o tuberosidad ilíaca. Las muestras estudiadas presentan además deterioro en el tejido óseo, pudiendo haber supuesto un añadido para la parcial destrucción de las muestras. Estos daños, si bien no han impedido el estudio de sexo y edad, lo han dificultado en mayor o menor medida.

## 5.3 Discusión

### 5.3.1 Cráneo

La estimación, de sexo y edad tanto de restos craneales como coxales, si bien posible, se ha visto dificultada en algunos casos debido al estado de conservación de dichas muestras.

#### 5.3.1.1 Sobre la determinación del sexo

Los cráneos numerados como 2, 10 y 21 presentan daños en la parte del hueso occipital, y por tanto el foramen magnum y los cóndilos occipitales se encuentran deteriorados, siendo imposible el empleo de dichos rasgos para la identificación. No obstante, el daño más frecuente en los cráneos de la colección es el localizado en la espina nasal, presente en 18 de 22 cráneos, lo que nos ha llevado a la desestimación del mismo como atributo para la identificación sexual.

#### 5.3.1.2 Sobre la determinación de la edad

##### a) Dificultades asociadas a fracturas por traumatismos post-mortem

La determinación de la edad ha contado con dificultades asociadas, entre otras, a traumatismos post-mortem, como es el caso del número 3, el cual presenta una gran rotura que abarca el temporal izquierdo, y nos impide la observación de varios puntos de sutura como Midlamboideo, Pterion, Midcondral y Esfenofrontal, quedando parte de las suturas Parieto-Temporal, Lamboidea y Coronal indistinguibles. Del mismo modo, los cráneos 11 y 22 presentan daños en el paladar, lo que ha dificultado, pero no impedido la estimación de la edad de los mismos mediante el método de Mann *et al.* (1987).

##### b) Dificultades asociadas a suturas inservibles

Una muestra craneal problemática es la nombrada como cráneo 7; dicho cráneo presenta un marcado deterioro en la parte izquierda, dejando parte de la sutura lamboidea, coronal izquierda y sagital inservibles. La determinación de la edad por tanto se ha llevado a cabo usando la parte derecha de la coronal y el paladar. Igualmente, el cráneo 19 presenta daños post-mortem en el lado derecho de la caja craneal, lo que nos ha llevado a utilizar únicamente la sutura lamboidea y la coronal izquierda, junto con los métodos de Mann *et al.* (1987) y Meindl & Lovejoy (1985) para poder decretar que se trata de un individuo adulto. En el caso del cráneo 17 encontramos problemas referentes a la sutura coronal, no obstante, como la lamboidea sí está cerrada, así como parte del sistema de la caja craneal, podemos concluir con seguridad que se trata de un individuo adulto. Lo mismo sucede con el 18 donde pese a contar con problemas en suturas que se cierran a edades tempranas, se nos permite estimar la edad del mismo gracias a que las suturas con cierre más tardío se encuentran en estado de sinostosis.

c) Suturas especiales

Otro aspecto controvertido a la hora de valorar los resultados asociados a la estimación de la edad craneal es la presencia de metopismo o huesos wormianos o de sutura, ambos indicativos de sutura irregular. El metopismo se debe a una persistencia de la sutura entre los dos huesos frontales, la cual se cierra típicamente a edades tempranas. La incidencia de esta característica es del 7-8% en poblaciones europeas (Agarwal *et al.*, 1979), ligeramente superior en hombres (Berry & Berry, 1967). Este rasgo es indicativo de un cierre irregular que puede causar dificultades en la estimación de la edad, y en algunos casos también del sexo del individuo, apreciable en los cráneos 1, 2, 10 y 16. Los huesos wormianos, por su parte apreciables en los cráneos 3, 10, 16 y 17, consisten en huesos supernumerarios observables en suturas y fontanelas craneales (Silva, J & Araya, C., 2016), en este caso en la lambdaidea, lo que dificulta una correcta estimación de la edad a partir de la misma debido a su característica irregular.

Un buen indicador de edad avanzada es la aparición de depresiones parietales (Ubelaker, 1999/2007). Esta modificación se produce por el adelgazamiento del hueso, y casi nunca tiene lugar antes de los 60 años (Kerley, 1970). Este rasgo podemos apreciarlo en el cráneo 6 que ha sido datado con una edad de entre 59 y 75 años, lo que es coincidente. No obstante, la ausencia de depresiones en el parietal no es indicativo de una edad menor de 60 años.

### 5.3.2 Coxal

De un total de 16 muestras, encontramos 11 con presencia de algún daño de mayor o menor índole, coincidiendo con 5 de 5 muestras femeninas dañadas contra 6 de 11 masculinas. Los daños, si bien no han impedido la determinación de sexo y edad del innominado, la han dificultado.

#### 5.3.2.1 Deterioro en muestras femeninas

Como se ha comentado con anterioridad, lo más frecuente ha sido encontrar daños por fracturas post-mortem en la superficie auricular, tuberosidad isquiática o incluso en la cresta ilíaca de aquellos clasificados como femeninos, no obstante, no ha supuesto un grave problema a la hora de llevar a cabo la determinación sexual gracias a contar con otras partes representativas en mejores condiciones. Vale la pena destacar la aparición de fenómenos de exostosis en la tuberosidad ilíaca de la muestra 4 y en el acetábulo de la 12.

### 5.3.2.2 Deterioro en muestras masculinas

Por el contrario, el deterioro encontrado en las muestras masculinas ha supuesto cierta dificultad para llevar a cabo el cálculo de la edad; esto es, el gran daño mostrado por la muestra 6 en la sínfisis del pubis nos impide la aplicación de los métodos de Suchey & Brooks (1990) y Meindl *et al.* (1985), empleando únicamente el método de Lovejoy *et al.* (1985) para la superficie auricular. Asimismo, el innominado 14 muestra daños en la sínfisis del pubis, si bien no tan importantes que impidieran el diagnóstico de edad.

### 5.3.2.3 Perfil osteopatológico

La elevada presencia de debilitamiento óseo en gran parte de las muestras nos ha llevado a pensar que podría tratarse de un diagnóstico patológico de osteoporosis, caracterizado por la reducción y alteración de la microestructura del material óseo por falta de minerales y/o vitaminas (Krenzer, 2006; Segura Saguncho *et al.*, 2022). Este diagnóstico es más típico en mujeres de edad avanzada (Krenzer, 2006), coincidente con 4 de las 5 muestras de innominado identificadas como femeninas; la quinta muestra, la número 2, no presenta daños. Estos signos también son observables en los coxales 3 y 6 identificados como masculinos, aunque la incidencia es mucho menor.

## 6. Conclusiones

La estimación de la edad biótica basada en restos óseos siempre conlleva cierto margen de error causado por la variabilidad biológica (Krenzer, 2006). Este error puede verse agravado por las características de conservación de las muestras, así como a las del terreno en las que se encontraran antes de ser recogidas. Si bien en este trabajo los resultados han sido notablemente exitosos, pudiendo haber determinado tanto sexo como edad de manera satisfactoria de las 38 muestras de entre cráneos y coxales, el procedimiento se ha visto dificultado por diversos factores. Como se ha mencionado durante el trabajo, el estado de conservación de la mayoría de las muestras era deficiente debido principalmente a las características de su procedencia, ya que los restos si bien exhumados y almacenados en el osario del cementerio municipal San Carlos Borromeo de Salamanca, posteriormente fueron cedidos y trasladados al área de Antropología Física de la USal, provocando su deslucimiento.

Podemos afirmar que para llevar a cabo esta determinación se han requerido varios procedimientos, debido a la imposibilidad de aplicar alguno en piezas fragmentadas, y en caso de que fuera posible, habría que emplear otros métodos microscópicos o incluso analizar otras partes del cuerpo

como huesos largos o dientes para contar con un resultado mucho más preciso. En resumen, la estimación sexual de innominados ha resultado más sencilla en cuanto a metodología que la de cráneos, pero más difícil debido a su estado de conservación, pese a ser menos restrictiva en cuanto a intervalos de edad precisos.

Finalmente, hemos de tener en cuenta que en adultos es más sencillo calcular con exactitud el sexo, pero no tanto la edad, mientras que en subadultos sucede al contrario, por lo que no podemos conocer con exactitud la edad y el sexo de un mismo individuo (Klepinger, 2006).

## 7. Bibliografía

- Agarwal, S. K., Malhotra, V. K., & Tewari, S. P. (1979). Incidence of the metopic suture in adult Indian crania. *Cells Tissues Organs*, 105(4), 469-474. <https://doi.org/10.1159/000145154>
- Angel, J. L. (1969). The bases of paleodemography. *American Journal of Physical Anthropology*, 30(3), 427-437. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300314>
- Audije, J. (2012). *El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: estudio de suturas craneales y huesos wormianos en colecciones osteoarqueológicas*. [Proyecto Fin de Carrera, Universidad Autónoma de Madrid]. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11378/56737\\_PFC%20Julia%20Audije%20Gil.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11378/56737_PFC%20Julia%20Audije%20Gil.pdf?sequence=1)
- Berry, C. A., & Berry, R. J. (1967). Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of anatomy*, 101(Pt 2), 361-379. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1270890/pdf/janat00410-0155.pdf>
- Broca, P. (1875). Instructions craniométriques. Notions complémentaires sur l'ostéologie du crâne. Détermination et dénomination nouvelles de certains points de repère. Nomenclature craniologique. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 10(1), 337-367. <https://doi.org/10.3406/bmsap.1875.3147>
- 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>
- Buikstra, J. E., & Ubelaker, D. H. (1994). Standards for data collection from human skeletal remains. Proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History. Organized by J. Haas. *Arkansas Archaeological Survey Research Series*, 44.
- Burns, K. R. (2007). *Manual de Antropología Forense*. Edicions Bellaterra, Navas de Tolosa.
- Byers, S.N. (2001). *Introduction to forensic anthropology. A textbook*. Routledge.
- Ferembach, D. (1980). Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons. *Journal of human evolution*, 9, 517-549. [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(80\)90061-5](https://doi.org/10.1016/0047-2484(80)90061-5)
- Gilbert, B. M., & McKern, T. W. (1973). A method for aging the female os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 38(1), 31-38. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330380109>
- Gruspier K. L., & Mullen, G. J. (1991) Maxillary suture obliteration: A test of the Mann method. *Journal of Forensic Sciences*, 36 (2): 512-519. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2066726/>
- Herrmann, B., Grupe, G., Hummel, S., Piepenbrink, H., & Schutkowski, H. (1990). *Prähistorische Anthropologie: Leitfaden der Feld-und Labormethoden*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Igarashi, Y., Shimizu, K., Mizutaka, S., & Kagawa, K. (2020). Pregnancy parturition scars in the preauricular area and the association with the total number of pregnancies and parturitions. *American Journal of Physical Anthropology*, 171(2), 260-274. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23961>
- Katz, D., & Suchey, J. M. (1986). Age determination of the male os pubis. *American journal of physical anthropology*, 69(4), 427-435. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330690402>

- Kerley, E. R. (1970). Estimation of Skeletal Age: After About Age 30. *Personal Identification in Mass Disasters*, 57-70. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Klepinger, L. L. (2006). *Fundamentals of Forensic Anthropology*. John Wiley & Son, Inc., Hoboken.
- Krenzer, U. (2006). *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico*. CAFCA, Ciudad de Guatemala.
- 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>
- Mann, R. W., Symes, S. A., & Bass, W. M. (1987). Maxillary suture obliteration: aging the human skeleton based on intact or fragmentary maxilla. *Journal of Forensic Science*, 32(1), 148-157. DOI: 10.1520/JFS12337J
- Mays, S. (1998). *The archaeology of human bones*. Routledge, Abingdon.
- McKern, T. W., & Stewart, T. D. (1957). *Skeletal age changes in young American males: analysed from the standpoint of age identification*. Headquarters, Quartermaster Research & Development Command, Massachusetts.
- Meindl, R. S., & Lovejoy, C. O. (1985). Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American journal of physical anthropology*, 68(1), 57-66. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680106>
- Meindl, R. S., Lovejoy, C. O., Mensforth, R. P., & Walker, R. A. (1985). A revised method of age determination using the os pubis, with a review and tests of accuracy of other current methods of pubic symphyseal aging. *American journal of physical anthropology*, 68(1), 29-45. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680104>
- Olivier, G. (1960). *Pratique anthropologique*. Vigot frères éd., Paris.
- 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>
- Rodríguez Cuenca, J. V. (1994). *Introducción a la antropología forense. Análisis e identificación de restos óseos humanos*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Schwartz, J. H. (1995). *Skeleton keys: an introduction to human skeletal morphology, development, and analysis*. Oxford University Press, New York.
- Segura Sangucho, C. O., Tite Naranjo, M. D., Cisneros Moreno, W. D., Unaicho Caba, M. A., Vite Mera, A. P., López Córdova, A. L., & Álvarez Díaz, R. G. (2022, 22 de Mayo). Fracturas de cadera y su relación con osteoporosis medida mediante el índice de Singh en pacientes adultos mayores. *Revista Sanitaria de Investigación*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/fracturas-de-cadera-y-su-relacion-con-osteoporosis-medida-mediante-el-indice-de-singh-en-pacientes-adultos-mayores/>
- Silva, J., & Araya, C. (2016). Huesos suturales umbilicados. *International Journal of Morphology*, 34(2):616-619. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000200032>
- Steele, D. G., & Bramblett, C. A. (1988, 2000). *The anatomy and biology of the human skeleton*. Texas A&M University Press, College Station.
- Todd, T. W. (1920). Age changes in the pubic bone. I. The male white pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 3(3), 285-334. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330030301>
- Ubelaker, D. H. (2007). *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation* (J. L. Prieto, Trans.) Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia. (Trabajo original publicado en 1999)
- Vallois, H. V. (1937). La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'anthropologie*, 47, 499-532.
- White, T. D. (2000). *Human osteology*. Academic Press, San Diego.