



universidad  
de león



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

**CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LOS  
INDIVIDUOS A TRAVÉS DE LOS RESTOS ÓSEOS  
OBTENIDOS EN EL YACIMIENTO DE LAS  
QUINTANAS EN PADILLA DE DUERO  
(VALLADOLID)**

**BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF  
INDIVIDUALS THROUGH THE BONE REMAINS  
OBTAINED IN THE SITE OF LAS QUINTANAS IN  
PADILLA DE DUERO (VALLADOLID)**

**Autor:** Joana Salinas Ballujera

**Tutora:** Laura Rodríguez García

**GRADO EN BIOLOGÍA**

**Julio, 2023**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ANTROPOLOGÍA FÍSICA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 MATERIAL.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
<b>A) DETERMINACIÓN DE LA EDAD .....</b>	<b>6</b>
<b>B) DETERMINACIÓN DEL SEXO.....</b>	<b>10</b>
<b>C) DETERMINACIÓN DE LA ESTATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>D) DETERMINACIÓN DEL PESO.....</b>	<b>15</b>
<b>E) DETERMINACIÓN DE DIFERENCIAS SEXUALES EN LOS PARÁMETROS         BIOLÓGICOS.....</b>	<b>15</b>
<b>F) DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE MORTALIDAD.....</b>	<b>16</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 DIFERENCIAS SEXUALES EN LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 PROPORCIÓN ADULTOS/SUBADULTOS .....</b>	<b>25</b>
<b>4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 DIMORFISMO SEXUAL.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 PERFIL DE MORTALIDAD.....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>
<b>7. ANEXO I. FASES.....</b>	<b>31</b>
<b>8. ANEXO II. INVENTARIOS.....</b>	<b>33</b>
<b>9. ANEXO III. MEDIDAS.....</b>	<b>107</b>
<b>10. ANEXO IV. FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>111</b>
<b>11. ANEXO V. TABLA DE RESULTADOS.....</b>	<b>155</b>



universidad  
de león



“A Laura, por haberme ayudado durante todo el trabajo y por introducirme en este maravilloso campo como es la Antropología; a mi familia, por haberme aconsejado y confiado en mí en todo momento; y a mis amigos, por acompañarme en todo el camino, y darme ánimos cuando más lo necesitaba”.



universidad  
de león



## **RESUMEN**

La Antropología Física se encarga del estudio del hombre, basándose en técnicas desarrolladas para describir las diferencias y semejanzas en los grupos humanos. En el presente Trabajo de Fin de Grado, se ha realizado la caracterización biológica a partir de restos óseos adquiridos del yacimiento de Las Quintanas en Padilla de Duero (Valladolid), para ellos se han efectuado una serie de inventarios con el objetivo de conocer el número de individuos de la población, diferenciando a los adultos y a los subadultos. Seguidamente, se ha llevado a cabo la determinación de la edad, el sexo, el peso y la estatura, mediante una serie de métodos, tanto cualitativos como cuantitativos, siendo diferentes para los individuos inmaduros. Además, con los resultados, se ha efectuado un estudio del perfil de mortalidad para conocer si la población presenta un perfil atricional o catastrófico; como también se ha estudiado si existe o no dimorfismo sexual entre los varones y las mujeres.

## **PALABRAS CLAVE**

Antropología física, dimorfismo sexual, perfil de mortalidad, subadultos.

## **ABSTRACT**

Physical Anthropology deals with the study of man, based on techniques developed to describe the differences and similarities between human groups. In this Final Degree Project, biological characterisation has been carried out on the basis of bone remains acquired from the sites of Las Quintanas in Padilla de Duero (Valladolid), for which a series of inventories have been carried out in order to determine the number of individuals in the population, differentiating between adults and subadults. Age, sex, weight and height were then determined using a series of qualitative and quantitative methods for immature individuals. In addition, with the results, a study of the mortality profile will be carried out to determine whether the population has an attritional or catastrophic profile; we will also study whether or not there is sexual dimorphism between males and females.

## **KEY WORDS**

Physical anthropology, attritional mortality profile, subadults, sexual dimorphism.



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTROPOLOGÍA FÍSICA

La Antropología Física se constituyó como disciplina científica a mediados del siglo XVIII. El surgimiento de la Antropología como materia dedicada al estudio del hombre coincide con el último gran periodo de expansión y colonización europea llevada a cabo en el siglo XIX, y con la apertura intelectual en distintos campos que permitió la discusión de temas hasta entonces negados o no tocados por la ideología dominante, por lo cual las ciencias naturales y sociales experimentaron gran desarrollo a mediados de ese siglo (Lagunas, 2002). Nace como una historia natural del hombre que plantea el estudio científico de nuestra especie, así bien, la progresiva especialización de las Ciencias Antropológicas produjo una progresiva focalización y segmentación de los objetos de investigación, pero esta ciencia ha mantenido una concepción integradora de su objeto, considerando el estudio de nuestra especie y su biología, desde un contexto biocultural, ecológico y evolutivo. La Antropología se origina como una especialidad basada en el desarrollo de técnicas que describen las diferencias y semejanzas en los distintos grupos humanos, así como las características de los fósiles hallados (Peña, 2012).

Los conocimientos de un antropólogo físico acerca de la morfología ósea le permiten diferenciar restos óseos de los que no lo son, estimar la edad de la muerte de un individuo, diferenciar los elementos óseos de un sujeto masculino de uno femenino, entre otros aspectos. Estos conocimientos tienen una obvia aplicación en diversos campos de la actividad humana, por lo que se habla de una antropología aplicada al deporte, al trabajo, a diversos problemas de salud, al diseño industrial y, desde luego, a la criminología, cuya presencia en la sociedad moderna cobra cada vez mayor relevancia (Lagunas, 2006), incluso ha impulsado disciplinas como la antropología humanista que se especializa en el proceso de adaptación, transformación, variabilidad, desarrollo y cambio (Fernández, 2003).

Para llevar a cabo estudios en Antropología Física se han planteado diferentes técnicas y enfoques teóricos. En un principio se centraron en el examen morfológico mediante la observación visual de ciertos rasgos (morfoescopía) y medidas corporales (antropometría), contribuyendo así, al estudio de la variabilidad humana en el marco de la evolución biológica (Lagunas, 2002).



La metodología morfológica se apoya en el análisis visual de los rasgos sexuales dimórficos, dando resultados rápidos y válidos. Ciertos rasgos determinantes del sexo en el cráneo, por ejemplo, sólo pueden ser analizados morfológicamente, sin embargo, estos rasgos se encuentran altamente influidos por el nivel de subjetividad, siendo más fiables cuanto más intactos se encuentren los huesos.

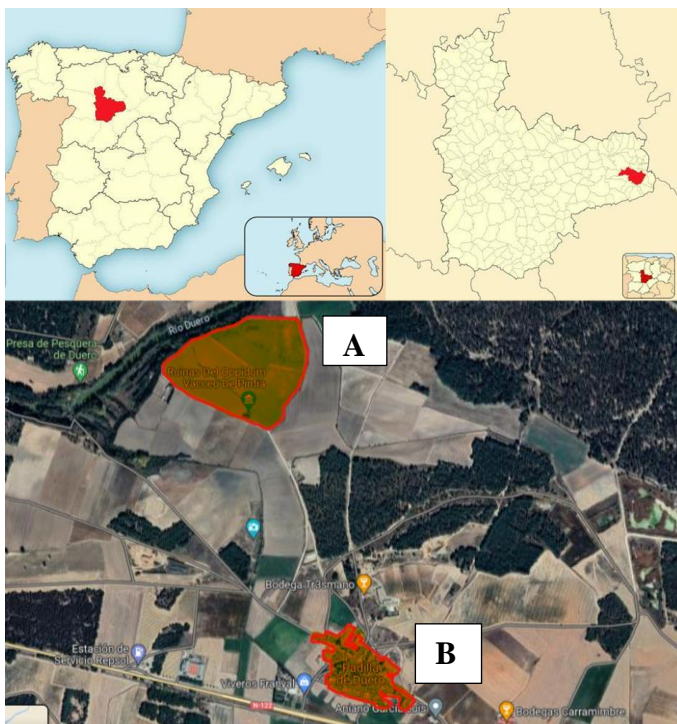
Por otro lado, el término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y se trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre. Este interés por conocer las medidas y proporciones del cuerpo humano es muy antiguo, los egipcios ya usaban una fórmula fija para la representación del cuerpo humano con unas reglas muy estrictas. En la época griega, el canon era más flexible, ya que los artistas podían corregir sus proporciones humanas dependiendo de la óptica del observador. A finales del siglo XV, Leonardo da Vinci plasmó los principios clásicos de las proporciones humanas, aunque serían las ideales desde el punto de vista aristotélico, no coinciden con las proporciones reales del hombre actual. Actualmente la antropometría es una disciplina fundamental en el ámbito laboral, tanto en relación con la seguridad como con la ergonomía (INSST, s.f). La ergonomía utiliza la antropometría para adecuar el medio ambiente laboral al hombre o para seleccionar determinadas personas para un trabajo específico. Los nexos entre la antropología y la ergonomía son estrechos, pero las medidas antropométricas que forma el ergónomo tienen una finalidad distinta y no siempre coinciden con aquellas que usa el antropólogo físico, en la cual, se interesan en las medidas de segmentos anatómicos cuyo tamaño o forma se encuentren determinados genéticamente o que reflejen alguna particularidad morfológica o fisiológica del organismo (Casillas y Vargas, 2011).

A mediados de la década de 1980, los criterios de identificación forense se basaban casi exclusivamente en las grandes colecciones anatómicas, dado que los esqueletos contemporáneos documentados eran pocos, se creó en 1986 el Banco de Datos de Antropología Forense (BDF) como una forma de obtener datos de individuos contemporáneos. Además, contiene información demográfica extensa para muchos casos, el lugar de nacimiento, el historial médico, la ocupación, la estatura y el peso. Gracias al BDF, se sabe que la población contemporánea ha cambiado drásticamente, resultado de los cambios ambientales sin precedentes que se han producido en los últimos 100 años al incluir una mejor nutrición, salud

y menos demandas mecánicas en el esqueleto. Un aspecto muy interesante y fundamental es que este BDF monitorea estos cambios a medida que ocurren, proporcionando una base de datos con los criterios actualizados de estimación de ascendencia, sexo y estatura (The University of Tennessee Knoxville, s.f)

Además de los mencionados antes, uno de los campos más destacados de la Antropología Física es el ámbito de la arqueología como parte del conocimiento del tipo y calidad de vida de los humanos que vivían en poblaciones históricas y prehistóricas. En este trabajo realizado como Trabajo Fin de Grado se va a presentar el estudio antropológico de una población visigoda.

El yacimiento de Las Quintanas está ubicado en Padilla de Duero, en la provincia de Valladolid. Se halla situado entre el actual pueblo y el río Duero, en una vega dominada por la planicie y dedicada en la actualidad al cultivo (Fig. 1) (López y Sanz, 1988).



**Figura 1.** Mapa donde se sitúa la localidad de Padilla de Duero (letra B) en la provincia de Valladolid, y, en las cercanías, el yacimiento de las Quintanas (letra A), inmediato al río Duero.

Se recuperaron un centenar de inhumaciones visigodas en los límites de una trinchera de apenas 500 metros cuadrados abierta en una parcela aislada de la ciudad de Las Quintanas (Universidad de Valladolid, 2023). Los enterramientos presentaban una orientación común, con la cabeza a poniente y los pies a levante, los esqueletos aparecieron en posición corporal decúbito supino, completamente estirados y con las manos aproximadas a las caderas (López y Sanz, 1988). Tras





el proceso de conquista romana, se produjo un declive progresivo de la urbe entre los siglos IV-V y VII d.C., como parece indicar la nueva utilidad como cementerio hispano visigodo de una parte significativa del área habitacional, y seguramente su abandono a raíz de la presencia árabe (Universidad de Valladolid, 2023). Fue entre los años 1988 y 1989 cuando se iniciaron dos campañas de excavación en el área de la necrópolis visigoda de Las Quintanas, englobando una extensión de 104 metros cuadrados (Gómez y Sanz, 1993). La necrópolis que se va a estudiar en el siguiente trabajo es de origen visigodo y se asentaba sobre un estrato romano (López y Sanz, 1988).

## **1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO**

El objetivo principal de este trabajo se centrará en la determinación del perfil biológico a través de sus restos esqueléticos, para ello se procederá a determinar la edad, el sexo, la estatura y el peso, diferenciando si el individuo que se está estudiando es adulto o subadulto. Además, se llevarán a cabo otros 3 objetivos derivados de este objetivo principal:

- Estudio de la existencia de dimorfismo sexual entre mujeres y varones.
- Existencia de diferencias en la tasa de mortalidad de individuos adultos y subadultos.
- Conocer el tipo de perfil de mortalidad de esta población.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **2.1 MATERIAL**

La muestra estudiada está compuesta por 42 individuos, distribuidos en 17 cajas de cartón y una caja de menor tamaño de poliestireno expandido. En cada caja se podían encontrar uno, dos o incluso 3 individuos diferentes. Cada individuo presentaba un diferente grado de preservación y conservación, había algunos muy bien conservados en los que se podía realizar un inventario muy completo, pero había muchos otros en los que el grado de preservación era muy pequeño, presentando, por tanto, inventarios más escuetos y pobres de material. Muchos de los huesos de mayor tamaño (huesos largos, cráneo, etc.) se han conservado bien llegando a preservarse el hueso completo, otros muchos están representados por fragmentos pequeños, lo que conlleva una difícil identificación. Lo mismo ocurre con huesos de menor tamaño (carpos, metacarpos, tarsos, metatarsos, etc.). Se utilizó también un calibre y una tabla osteométrica para realizar las medidas de los huesos; y una cámara fotográfica Canon EOS 200D para fotografiar cada hueso.





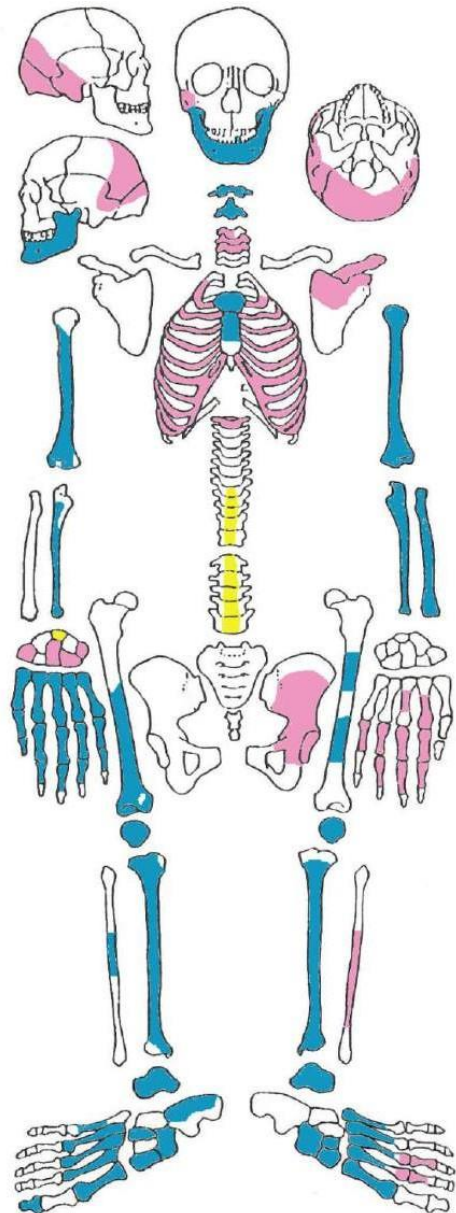
## 2.2 MÉTODOS

Toda la información de cada uno de los 42 individuos se recogió en 2 fichas diferentes: fichas de esqueletos y fichas de dientes. El conjunto de todas las fichas constituye los inventarios del trabajo, en los que se ven los huesos y restos óseos que presenta cada uno de los individuos.

Los inventarios se realizaron mediante fichas en las que se va coloreando cada resto identificado (Fig. 2). Para ello, se utiliza una leyenda de colores para mostrar si de un hueso se sabe la identificación y localización (color azul), sólo la identificación (color rosa), resto óseo en tan mal estado de preservación que no se puede llevar a cabo ninguna de las opciones (color amarillo) e inexistencia de restos (color blanco).

Con los dientes pasaría algo parecido ya que se debe anotar si los dientes están en la mandíbula o maxilar. También se puede resaltar si los dientes son premortem o postmortem, como ocurre en el caso de un individuo en el que se han coloreado de verde, ya que, a causa de su avanzada edad, los dientes se habían caído antes de la muerte del fallecido.

Cuando aparecen huesos de un individuo subadulto, se deben utilizar otras fichas diferentes ya que estos se diferencian de los adultos en que muchos de los huesos no están desarrollados completamente y con el paso del tiempo, después del crecimiento y desarrollo, estos huesos se irán soldando y fundiendo.



**Figura 2.** Inventario E-13 donde se observan restos identificados y localizados (color azul), restos solamente identificados (color rosa), restos en mal estado de preservación impidiendo su identificación y localización (color amarillo) e inexistencia de restos (color blanco).



Como se va a mostrar en el presente trabajo los parámetros de edad y sexo han sido determinados gracias a métodos que se basan en la regresión logística, un tipo de análisis de tipo de estadístico que se utiliza en muchos modelos y en el análisis predictivo. Se utiliza un software estadístico para comprender la relación entre la variable dependiente y una o más variables independientes mediante la estimación de probabilidades con una ecuación de regresión logística. Esta técnica es muy utilizada en el desarrollo de modelos de clasificación para la estimación del sexo de restos óseos humanos, dentro de un contexto forense y bioarqueológico, permitiendo desarrollar algoritmos para poder aprender y estructurar los datos obtenidos, pudiendo utilizarse esta información para entender y predecir fenómenos específicos (Álvarez, 2018).

#### **a) DETERMINACIÓN DE LA EDAD**

La determinación de la edad es compleja ya que implica que se establezcan unos rangos de forma arbitral dentro de un crecimiento continuo de los diferentes huesos, lo que se traduce en una cierta imprecisión a la hora de asignar la edad a los diferentes esqueletos humanos. Sin embargo, existe una primera aproximación que supone la separación de individuos adultos en inmaduros. Un individuo es considerado adulto cuando los huesos han llegado a formarse completamente. Dependiendo de si el individuo es adulto o inmaduro, la determinación final de la edad se realiza de manera diferencial dentro de esos dos grandes grupos.

#### **Adultos**

Para calcular la edad de los individuos que se están estudiando se han utilizado diferentes métodos: el primero de ellos es mediante un estudio exhaustivo de la superficie auricular, esta región representa el área del hueso subcondral que forma la porción ilíaca de la articulación sacroilíaca. Se examinó esta zona porque existen evidencias de que hay una fuerte correlación entre la edad y la metamorfosis de la superficie auricular del ilion, con la gran ventaja que la conservación de esta articulación es mayor que otras partes del cuerpo por estar bien protegida, por lo que se puede apreciar en individuos mayores de 50 años (Rodríguez, 1994).

Para estudiar este parámetro se siguen una serie de criterios atendiendo a diferentes aspectos, así para cada rango de edad se presentan unas determinadas características (Lovejoy *et al*, 1985), se expone sólo el primer y último rango de edad, las demás fases se presentan en el Anexo 1:



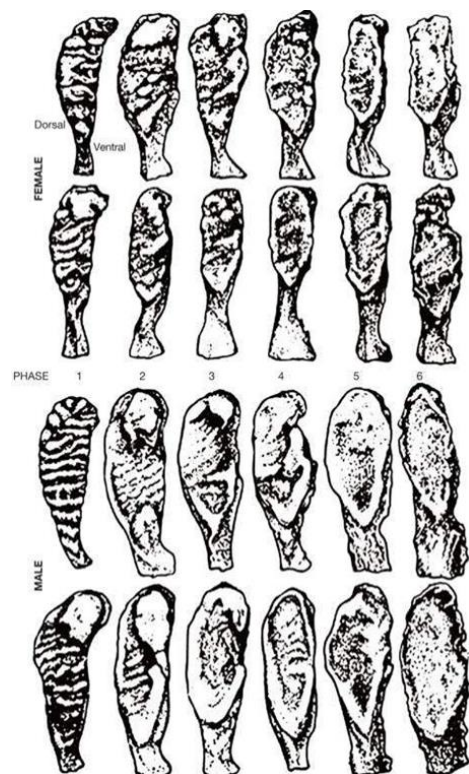
1.(20-24) Ondulaciones y granularidad muy fina.

8.(Mayores de 60) Rotura con macroporosidad del labio marginal, incremento de la irregularidad y marcas de actividad en áreas preauriculares.

El segundo procedimiento para determinar la edad es mediante la sínfisis púbica, es un método común de evaluación de la edad en restos óseos humanos (Brooks y Suchey, 1990). La cara sinfisal del pubis es casi el lugar ideal para buscar evidencia de maduración del esqueleto. Para ellos se utilizó el método de Suchey-Brooks basado en las características morfológicas de la sínfisis púbica, ellos se percataron que el uso de un patrón único, en vez del análisis de componentes, facilita el uso del sistema entre los investigadores con o sin experiencia (Constantinescu et al, 1994). Para estudiar este parámetro a través del pubis se siguen una serie de criterios atendiendo a diferentes aspectos, hay seis fases (Fig. 3), y para cada una de ellas se asignan unos rangos de edad diferentes (Tabla 1) (Brooks y Suchey, 1990). Se exponen sólo la fase 1 y la 6, el resto se presentan en el Anexo 1:

Fase 1: La cara sinfisaria presenta una superficie ondulada (crestas y surcos), que suele extenderse hasta incluir el tubérculo púbico. Las crestas horizontales están bien marcadas y puede estar comenzando el biselado ventral. Aunque pueden aparecer nódulos óseos en las extremidades superiores, la clave para el reconocimiento de esta fase es la ausencia de nódulos óseos en las extremidades superiores.

Fase 6: La cara sinfisaria puede mostrar una depresión continua a medida que se erosiona el borde. Las uniones ligamentosas ventrales están marcadas. En muchos individuos el tubérculo púbico aparece como una protuberancia ósea separada. La cara puede estar porosa, dando una apariencia de desfiguración con el proceso en curso de osificación errática. Pueden aparecer crenulaciones. La forma de la cara suele ser irregular en esta fase.



**Figura 3.** Seis fases del envejecimiento de la sínfisis púbica estudiado por Suchey-Brooks (1990).

**Tabla 1.** Relación entre las diferentes fases y rangos de edad entre las mujeres y los varones (Suchey y Brooks, 1990).

FASES	MUJERES RANGO 95%	VARONES RANGO 95%
I	15-24	15-23
II	19-34	19-34
III	21-53	21-46
IV	25-70	23-57
V	26-83	27-66
VI	42-87	34-86

Por último, para obtener más datos y con ello poder concluir una edad más precisa y exacta de cada individuo, se ha utilizado una amplia categoría de enfoques estadísticos, así como un método específico llamado Análisis de Transición o, en inglés, *Transition Analysis* (TA) que utiliza un software para generar estimaciones de edad a partir de las puntuaciones de rasgos disponibles. Los resultados del método son estimaciones individualizadas de la edad para cada esqueleto basadas en los rasgos disponibles, sus estados de carácter y la información seleccionada por el usuario (Getz, 2020). Se pueden escoger diferentes huesos, como las aurículas, el pubis, el fémur (Fig. 5), el cráneo o las vértebras, cada una de ellas otorga una información diferente y complementaria a la hora de calcular la edad, en la que se diferencia entre una cabeza femoral con los márgenes de la fóvea ligeramente elevados, pero lisos y redondeados, con otra cabeza femoral con toda la fóvea ligeramente irregular con algunos daños postmortem presentes en el borde inferior.



**Figura 5.** Imagen tomada del método *Transition Analysis* comparando la fóvea de la cabeza femoral para determinar la edad de un individuo.

Como resultado, se establece un rango de edades a las que puede pertenecer el individuo estudiado, este rango es

suficientemente grande para abarcar todas las edades que podría tener el individuo cuando falleció. A pesar de las mejoras con respecto a este método, se ve obstaculizado por su





dependencia de las articulaciones del cráneo y la pelvis, que dan lugar a amplios rangos de edad y contribuyen a un sesgo sistemático en la estimación de la edad (Getz, 2020).

### Subadultos

La determinación de la edad en los individuos subadultos es más exacta que en adultos, aunque pueden existir varias fuentes de error, como la variabilidad individual de maduración, la herencia genética o los efectos ambientales. La erupción y el desarrollo dental es uno de los procedimientos más utilizados para la determinación de la edad, esto se debe a que la formación de las coronas dentales están fuertemente determinadas genéticamente (Hillson, 1996) y se ven mucho menos afectadas por los cambios, la nutrición o los factores ambientales y sociales, que el desarrollo del esqueleto, la estatura o el peso, además la formación dental es independiente de la maduración del resto del esqueleto y por tanto se aproxima más a la edad cronológica del individuo (Estévez, 2018). Para ello se empleó un atlas (Fig. 4), utilizando tanto el desarrollo de los dientes como la erupción alveolar (AlQahtani *et al*, 2010).

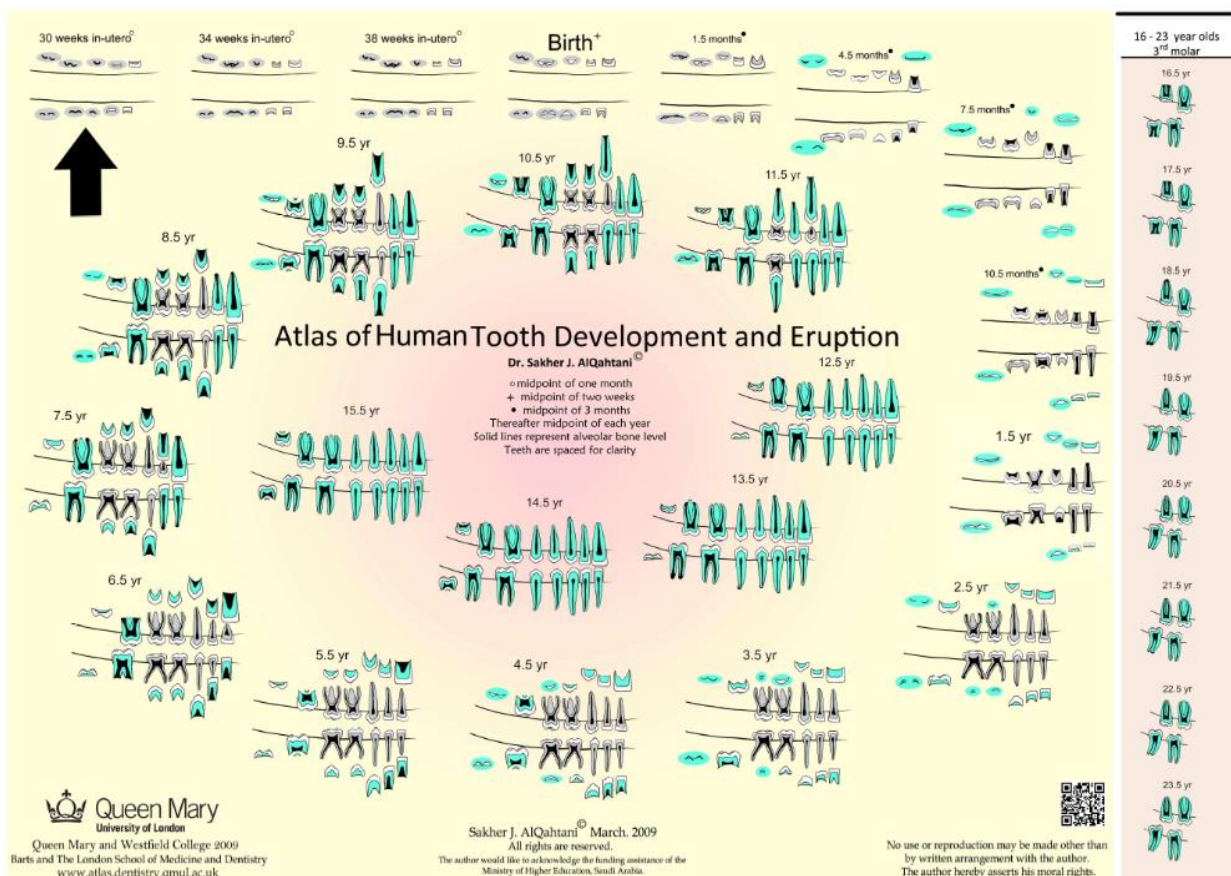


Figura 4. Atlas de desarrollo y erupción dental (AlQahtani *et al*, 2010).



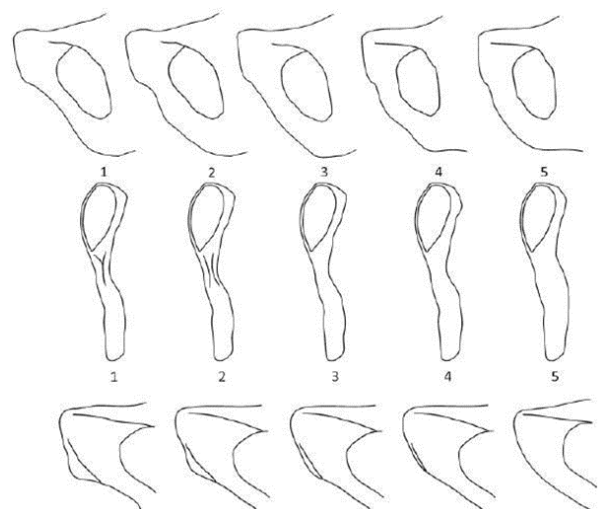
A falta de dentición, hay otros métodos efectivos a la hora de estimar la edad como pueden ser la fusión de las epífisis o la longitud de los huesos largos, aunque debido a que las epífisis óseas se deterioran, se pierden con facilidad, la longitud diafisaria es la más usada en estos casos, pero sólo puede usarse en un rango de edad desde el nacimiento hasta aproximadamente los doce años (Katzenberg y Saunders, 2008). En cambio, la unión epifisaria comienza a ser de utilidad a partir de la adolescencia, aunque hay inconvenientes que radican en las diferencias sexuales que existen en el proceso y en los numerosos años que puede haber desde el principio y el final de dicha unión (McKern y Stewart, 1957).

## b) DETERMINACIÓN DEL SEXO.

Al contrario que con la edad, el sexo se puede estimar mejor en individuos adultos que en inmaduros, ya que toda la carga hormonal de la adolescencia es detectable a través de los cambios sexuales secundarios que se reflejan en los huesos.

### Adultos

La estimación del sexo se ha realizado mediante diferentes procedimientos. La pelvis es la región anatómica en la que mejor se reflejan las diferencias sexuales, la femenina es más ancha, la proyección lateral de los huesos iliacos es más pronunciada que en la masculina y el ángulo de la escotadura ciática es más cercano a los  $60^\circ$ , mientras que la pelvis masculina es más estrecha y el ángulo es aproximadamente  $30^\circ$  (White *et al*, 2012). Sin embargo, cabe la posibilidad de que, por causa del mal estado de la pelvis, esta zona no se encuentre igualmente enfatizada en todos los casos. Como en algunas no es fácil ver estas diferencias, Phenice (1969) estableció el sexo en una serie multigrupal, atendiendo sólo a 3 estructuras de la pelvis: el arco ventral (VA), la concavidad subpúbica (SPC) y el aspecto medial de la rama isquiopúbica (MA) (Fig. 6) (AEAOF, 2013). Khales *et al*, 2012, realizan un gran avance aplicando estadística en este problema.



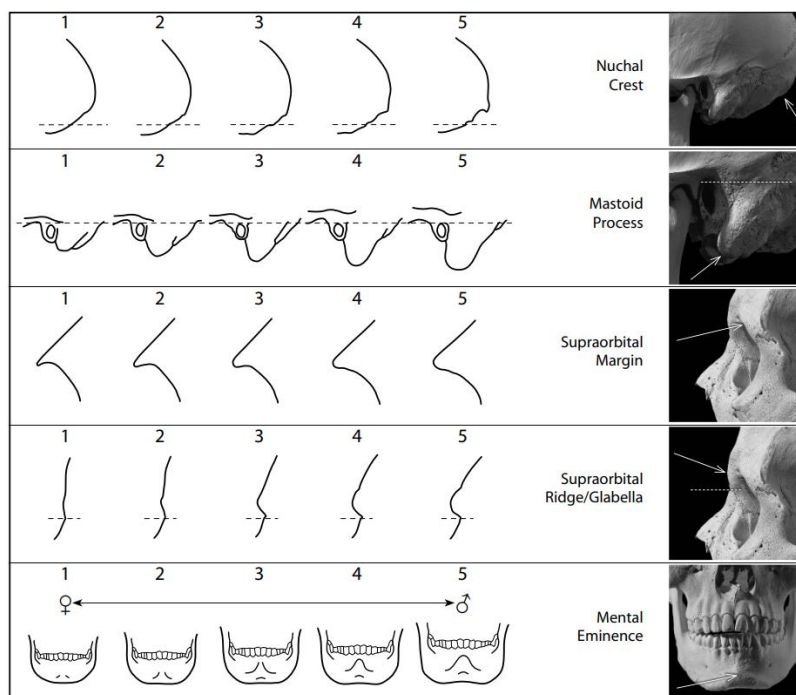
**Figura 6.** Estado del carácter y puntuaciones ordinales del SPC (arriba), MA (centro) y VA (debajo) (Khales *et al*, 2012).



Como ya se ha comentado, se ha aplicado la regresión logística con el fin de obtener una probabilidad de pertenencia a un sexo o a otro.

El arco ventral es el área curva inferior a la sínfisis del pubis, es una zona de la pelvis que adquiere su forma dependiendo del género, la concavidad subpúbica es un pequeño arco que se encuentra en la parte inferior del pubis según se mira de frente y la rama isquiopubiana es la parte del isquion descendente que se encarga de mantener alejadas a la zona cotiloidea de la escotadura isquiopubiana. Estas estructuras se puntúan en una escala ordinal de cinco puntos y se realiza la siguiente fórmula (Khaless *et al*, 2012):  $\text{marcador} = 2,726 \times \text{VA} + 1,214 \times \text{MA} + 1,073 \times \text{SPC} - 16,312$ , si el resultado es menor que 0,5 la probabilidad de que sea una mujer es mayor, y si el resultado es mayor que 0,5, la probabilidad de que sea un varón es mayor.

También se ha determinado el sexo mediante características del cráneo, región en la que se ve claramente un dimorfismo sexual (Walker, 2008). El cráneo masculino es de mayor tamaño y más pesado, con rebordes superciliares más prominentes y los senos frontales más grandes, mientras que el cráneo femenino conserva la forma adolescente y una frente más vertical y curvada (Ordóñez y Trujillo-Mederos, 2011).



**Figura 7.** Sistema de puntuación cualitativa para las diferentes características craneales con dimorfismo sexual, al registrarlas, se obtienen resultados óptimos al calificar cada rasgo de forma independiente. Clave: 1=hiperfemenino, 2= femenino, 3=indeterminado, 4=masculino, 5=hipermasculino (White *et al*, 2012).





La precisión de las determinaciones de sexo se basa en una evaluación visual, de cinco características: eminencia del mentón, margen orbital, área glabellar, área nugal y proceso mastoideo (Fig. 7). Es un modelo logístico que contiene 5 puntuaciones de los rasgos craneales que se agruparán en 6 grupos de diferentes características y dependiendo del resultado, se establecerá una probabilidad mayor de un sexo que de otro, pudiendo establecer por tanto el sexo de los diferentes individuos estudiados (Walker, 2008). Dicha valoración visual está cargada de gran subjetividad, y dependiendo del encargado de realizar la evaluación los números que adquiere cada zona puede variar.

Por último, también se ha determinado el sexo de los individuos mediante un método cuantitativo con las medidas de los huesos largos, exactamente de la anchura bicondilar del húmero, anchura bicondilar del fémur y el diámetro de la cabeza femoral. Con este método ocurre algo parecido al de la pelvis de Kholes y su equipo en 2012. Dependiendo de estas 3 medidas, se puede establecer el sexo dependiendo de cómo se interpreten los resultados: de forma individual (anchura epicondilar humeral, cabeza femoral y anchura bicondilar femoral), sólo del fémur o sólo del húmero. Si el resultado es menor que 0,5 la probabilidad de que sea una mujer es mayor, y si el resultado es mayor que 0,5, la probabilidad de que sea un hombre es mayor (Walker, 2008).

### **Subadultos**

La identificación del sexo en los individuos subadultos es fundamental para llevar a cabo el proceso de identificación, debido a la relación que existe entre este parámetro y los demás componentes que conforman el perfil biológico del individuo, como pueden ser la edad y la estatura. Sin embargo, este trabajo presenta limitaciones ya que los individuos subadultos no presentan caracteres sexuales secundarios del esqueleto como sí pasa en los individuos adultos. En este trabajo se desarrollará el método propuesto en 1987 por H. Schutkowski. Para ello, se estudió la morfología de la escotadura ciática, siendo la parte de la pelvis que mejor discrimina entre sexos y propuso una metodología de carácter cualitativo, que analiza la variación sexual en el ilion infantil. Para ello, se llevó a cabo el análisis de 4 áreas determinadas:

- Ángulo de escotadura ciática mayor: se coloca el hueso desde su posición ventral y la superficie auricular quede alineada verticalmente con el borde anterior de la escotadura ciática.



El ángulo de inclinación es cercano a  $90^\circ$  en individuos masculinos y superior a  $90^\circ$  en femeninos (Fig. 8).

- Criterio del arco: desde una vista ventral, se analiza trazando una línea verticalmente desde el lado inferior de la escotadura ciática mayor que cruza la superficie auricular en niñas o pasa el borde anterior en niños (Fig. 8).



**Figura 8.** Imágenes en las que se observa las diferencias entre el ángulo de escotadura ciática mayor y el criterio del arco entre un ilion de una pelvis de un individuo masculino (izquierda) y una femenino (derecha) tomadas en el Área de Antropología de la Universidad de León.

-Profundidad de la escotadura ciática mayor: el ilion se posiciona con la espina iliaca posterior y el borde dorsal de la región dorsal apoyados sobre una superficie plana. La escotadura ciática mayor, muestra una mayor profundidad en el caso de los niños que en las niñas (Fig. 9).



**Figura 9.** Imágenes en las que se observa las diferencias entre la profundidad de la escotadura ciática mayor en el ilion de una pelvis de un individuo masculino (izquierdo) y uno femenino (derecha) tomadas en el Área de Antropología de la Universidad de León.



-Curvatura de la cresta ilíaca: vista desde la parte superior del ilion con la superficie dorsal alineada horizontalmente, la cresta iliaca muestra una S pronunciada en niños y menso sinuosa en niñas.

En 2021, García-González y colaboradores realizaron un estudio con una muestra de 38 ilion y 56 mandíbulas pertenecientes a individuos subadultos de sexo y edad conocidos al morir para comprobar la exactitud de los distintos métodos de estimación de sexo en individuos inmaduros, mediante la evaluación de once rasgos no métricos relacionados con el sexo para la mandíbula y el ilion propuestos previamente por Weaver (1980), Schutkowski (1993), Molleson *et al.* (1998) y Loth y Henneberg (2001). En primer lugar, se consideró la asociación de la presencia de cada rasgo no métrico con cada sexo, y después se calcularon las precisiones como la tasa de éxito en la estimación para cada uno de los sexos y para ambos sexos juntos. Aunque las precisiones obtenidas por este estudio en varios grupos de sexo y edad para algunos rasgos no métricos alcanzaron el nivel mínimo aceptables para sexar esqueletos subadultos en contextos forenses, este nivel de precisión en la muestra en general se alcanzó sólo para la cresta ilíaca. En general, mientras que los rasgos no métricos de la mandíbula funcionan mejor en los grupos de edad más jóvenes, los del ilion lo hacen en los grupos de mayor edad. Los mejores resultados obtenidos fueron con el ángulo de la escotadura ciática y la curvatura de la cresta ilíaca (García-González *et al.*, 2021).

### c) DETERMINACIÓN DE LA ESTATURA.

#### **Adultos**

Para determinar la estatura de los individuos se utilizaron las medidas del fémur y del húmero. Las longitudes de los huesos largos de las extremidades están altamente correlacionadas con la estatura, especialmente los huesos de las extremidades inferiores que soportan el peso. Sin embargo, esta relación puede diferir entre poblaciones y, como consecuencia, las ecuaciones de regresión específicas de la población a menudo se usan para individuos de diferentes poblaciones (Carretero *et al.*, 2012). Se han utilizado las fórmulas de Mendoza (2000) estudiadas en hombres y mujeres portuguesas, midiendo el húmero en toda su longitud y el fémur tanto en longitudes fisiológicas como máximas (Mendoza, 2000). Se utilizan las fórmulas usadas en portuguesas porque son las que mayor número de similitudes presentan con la población estudiada (Tabla 2).



**Tabla 2.** Fórmulas para la determinación de la estatura en individuos portugueses.

	MUJERES PORTUGUESAS	VARONES PORTUGUESES
<b>HÚMERO</b>	3,065 Hum + 64,26 ± 7,7	3,269 Hum + 59,41 ± 8,4
<b>FÉMUR</b>	2,359 Fem + 57,86 ± 5,96	2,657 Fem + 46,89 ± 6,96

### Subadultos

Actualmente existe un número muy limitado de métodos para predecir la estatura. En el estudio desarrollado por Christopher Ruff (2007), se generaron ecuaciones de predicción para la estatura para cada año de 1 a 17, utilizando un subconjunto del Estudio de Crecimiento de Denver con 20 individuos y 340 observaciones. Se utilizan las longitudes de los huesos largos para la predicción de la estatura. Las fórmulas para los adultos sobreestiman las medidas de este parámetro, pero funcionan bien en los jóvenes de 17 años de la muestra, lo que indica que, en términos de proporciones corporales, son representativos de la población en general (Ruff, 2007).

### d) DETERMINACIÓN DEL PESO.

#### Adultos

Se ha establecido la estimación del peso de los individuos mediante el cálculo de una serie de fórmulas en las que se utilizó el diámetro de la cabeza femoral. Para diámetro de cabeza femoral < 38mm se usó la fórmula de McHenry (1994):  $BM=2,239 \times FemHdDia - 39,9$ ; para diámetros >47mm, se usó la media de las fórmulas de Grine *et al.* (1995):  $BM=2.268 \times FemHdDia - 36.5$  y el valor de sexo conocido de las fórmulas de Ruff *et al.* (1991): varones:  $(2.741 \times FemHdDia - 54.9) \times 0.90$ ; mujeres:  $(2.426 \times FemHdDia - 35.1) \times 0.90$ ; para tamaños intermedios, entre 38 y 47 mm, la media de Mchenry, Grine *et al.*, y la apropiada de Ruff *et al.* (Trinkaus y Ruff, 2012).

#### Subadultos

Ocurre algo parecido que con la estatura en individuos subadultos. Actualmente no existen métodos para predecir la masa corporal a partir de restos óseos juveniles, sólo se han generado unas ecuaciones de predicción utilizando mediciones radiográficas de la metáfisis distal y la



anchura de la cabeza femoral para predecir la masa corporal, mientras que, en adolescentes mayores, se utiliza la anchura biilíaca pélvica (Ruff, 2007).

#### e) DETERMINACIÓN DE DIFERENCIAS SEXUALES EN LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS.

Antes de estudiar si existen o no diferencias significativas entre los grupos de datos, se debe realizar un análisis de normalidad, en este caso se llevó a cabo la prueba de Shapiro-Wilk, siendo una herramienta fundamental en estadística para evaluar si un conjunto de datos sigue una distribución normal o no (Villasenor y González, 2009). Se usó esta prueba porque es la más adecuada para muestras pequeñas, que tienen menos de 50 observaciones. Si el valor de  $p$  obtenido es mayor de 0,05 se puede concluir que los datos son normales y no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad, mientras que, si  $p$  es menor de 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no siguen una distribución normal. Si el valor de  $p > 0,05$  no existen diferencias significativas entre las medias, y si  $p < 0,05$  se puede asegurar que sí existen diferencias significativas.

#### f) DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE MORTALIDAD.

Para conocer el perfil de mortalidad se utilizaron seis etapas de vida. Por ello se ha realizado una tabla que muestra los diferentes números de individuos que completan cada rango de edad (Tabla 3), y así poder conocer la proporción que hay entre los individuos adultos e inmaduros que hay en la muestra estudiada y la determinación del perfil de mortalidad. Para poder realizarlo, se han diferenciado seis etapas de vida, englobadas en 2 grandes campos: subadultos y adultos. Dentro de los subadultos se encuentra: la infancia (de 0 a 3 años), la niñez (de 3 a 12 años) y la adolescencia (de 12 a 20 años); mientras que en el grupo de los adultos estarían: la edad adulta (de 20 a 40 años), la madurez (de 40 a 60 años) y la edad senil (más de 60 años) (Martínez de Pinillos, 2011).

**Tabla 3.** Número de individuos en cada etapa de vida desde la infancia hasta la edad senil.

	ETAPAS	AÑOS
SUBADULTOS	Infancia	0-3
	Niñez	3-12
	Adolescencia	12-20
ADULTO	Edad adulta	20-40
	Madurez	40-60
	Edad senil	>60





Además, para conocer si el estudio presenta un perfil de mortalidad catastrófico o atricional, se ha llevado a cabo la realización de una gráfica de columnas en la cual se representa como variable independiente una serie de rangos de edad, desde 0-3 años hasta un último rango de > 60 años, y como variable dependiente, el número de individuos fallecidos en cada rango de edad.

### 3. RESULTADOS

Al realizar los inventarios se diferenciaron los individuos principales (esqueletos I) y las reducciones (esqueletos II y III). El trabajo se centrará en los principales, al presentar restos mejor conservados, es decir una buena calidad del hueso, y preservados, es decir existencia de un mayor número de huesos. Se cuenta con una población de 42 individuos cuyos inventarios se pueden ver en el Anexo 2, las medidas que se han utilizado para determinar cada parámetro se encuentran en el Anexo 3 y cada uno de los huesos utilizados han sido fotografiados pudiéndose observar en el Anexo 4. Además, en el Anexo 5 se presenta la tabla de resultados.

**E-12:** para la determinación del sexo se utilizó la anchura biepicondilar del fémur (Fig. 1), dando como resultado una mujer con una precisión del 89,1%. La edad fue estimada por TA gracias a la ulna (Fig. 2), la cabeza del húmero (Fig. 3) y la zona epicondilar del húmero (Fig. 4), ofreciendo un resultado de rango 18-73, con una media de 45,5 años.

**E-13:** para la determinación del sexo se utilizó parte nugal (Fig. 5), el mastoides (Fig. 6) el mentón (Fig. 7), del cráneo, dando como resultado un varón con una probabilidad de 53- 90%. La estatura se pudo realizar con la medida de la longitud del húmero (Fig. 8), dando como resultado una estatura de 163,037 cm. La edad fue estimada por TA gracias a la cabeza del húmero (Fig. 9), la ulna (Fig. 10) y el radio (Fig. 11) ofreciendo un rango de 38-89 años, cuya media es 63,5 años.

**E-14:** para la determinación del sexo se utilizó el ángulo de la pelvis (Fig. 12), con el que se ve claramente que pertenece a un varón. La edad fue estimada gracias a la aurícula (Fig. 13), a la cual se le asignó un rango de 40-59 años; el pubis (Fig. 14) al que se le asignó un rango de 23-57 años; y por último se utilizó estas dos mismas partes en TA, ofreciendo un rango de 22-80, cuya media es 46,8 años.



**E-16:** para la determinación del sexo se utilizó el mentón (Fig. 15), la parte nucal (Fig. 16), el margen supraorbital (Fig. 17) y el mastoides (Fig. 18), dando como resultado una mujer con una probabilidad de 91-94%; el arco ventral, concavidad subpúbica y el aspecto medial de la rama isquiopúbica de la pelvis (Fig. 19) dando como resultado una mujer con una probabilidad de 48,52%; la longitud de la anchura biepicondilar femoral (Fig. 20), de la cabeza femoral (Fig. 21) y de la anchura epicondilar del húmero (Fig. 22), dando como resultado una mujer con una precisión de 89-93%. La determinación de la estatura viene dada por la longitud del húmero (Fig. 22), dando como resultado una altura de 166,8 cm y la longitud del fémur (Fig. 23), dando como resultado una altura de 161,65; y la media de ambas es 161,23 cm. El peso se determina a través de la cabeza femoral, por lo que se deben realizar la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 62,13 kg. La edad fue estimada gracias a la aurícula (Fig. 24) con un rango de 30-44 años; el pubis con un rango de 26-70 años; y por último se utilizó estas mismas partes junto con el húmero (Fig. 25) en TA, ofreciendo un rango de 22-76, cuya media es 44,8 años.

**E-17:** para la determinación del sexo se utilizó el mastoides (Fig. 26) y la parte nucal (Fig. 27) del cráneo, dando como resultado una mujer con una probabilidad de 69%; el arco ventral, concavidad subpúbica y el aspecto medial de la rama isquiopúbica de la pelvis (Fig. 28) dando como resultado una mujer con una probabilidad de 45%; la anchura de la cabeza del fémur (Fig. 29), la anchura biepicondilar femoral (Fig. 30) y la anchura epicondilar del húmero (Fig. 31), y dando como resultado una mujer con una precisión de 89-93%. El peso se determina a través de la cabeza femoral, cuya medida es 47 mm, por lo que se deben realizar la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 68,82 kg. La edad fue estimada gracias al pubis con un rango 26-70 años y por último se utilizó esta misma parte en TA, ofreciendo un rango de 26-86, cuya media es 52 años.

**E-19:** para la determinación del sexo se utilizó el mentón (Fig. 32), el mastoides (Fig. 33), la parte nucal (Fig. 33), la glabella (Fig. 34) y margen supraorbital (Fig. 34) del cráneo, dando como resultado una mujer con una probabilidad de 75- 99%; y la anchura epicondilar del húmero (Fig. 36) ofreciendo un resultado de una mujer con una precisión del 92%. La estatura se pudo realizar con la medida de la longitud del húmero (Fig. 37), dando como resultado una estatura de 154,68 cm. La edad fue estimada gracias a la aurícula (Fig. 38) que ofreció un valor





>60 años, y después se utilizó esta misma parte y el húmero en TA, ofreciendo un rango de 81-91 años, cuya media es 86 años.

**E-20:** para la determinación del sexo se utilizó la parte nugal (Fig. 39) y el mastoides (Fig. 39), dando como resultado un varón con una probabilidad de 53-90%; la longitud de la anchura epicondilar del húmero (Fig. 40), de la cabeza (Fig. 41) y de la anchura biepicondilar femoral (Fig. 42), dando como resultado un varón con una precisión de 90-93%. La determinación de la estatura viene dada por la longitud del fémur (Fig. 43) dando como resultado una altura de 161,65; y la longitud del húmero (Fig. 44), dando como resultado una altura de 166,8 cm, la media de ambas es 161,23 cm. El peso se determina a través de la cabeza femoral, por lo que se deben realizar la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 67,32 kg. La edad fue estimada gracias a la aurícula (Fig. 45) dando como resultado un rango de 45-60 años, y esta misma parte se utilizó en TA, dando como resultado un rango de 18-87 años, cuya media es 52,5 años.

**E-21 (esqueleto I):** al ser un individuo subadulto, para estimar es sexo se utilizó el ángulo de la escotadura ciática, el criterio del arco y la profundidad de la escotadura ciática mayor del coxal (Fig. 46), dando como resultado una niña. Para estimar su estatura, se utilizó la longitud del fémur, ofreciendo un resultado 102,68 cm. El peso fue determinado gracias a la cabeza femoral, dando como resultado 13,36 kg.

**E-21 (esqueleto II):** individuo subadulto al que sólo se le pudo estimar la edad gracias a la erupción y desarrollo dental (Fig. 47), dando como resultado un rango de 9-11 años, cuya media es 10 años.

**E-22:** al ser un individuo subadulto, para estimar es sexo se utilizó el ángulo de la escotadura ciática, el criterio del arco y la profundidad de la escotadura ciática mayor del coxal (Fig. 48), dando como resultado un niño. Para estimar su estatura, se utilizó la longitud del fémur (Fig. 49) y del húmero (Fig. 50), ofreciendo un resultado 118,44 cm. El peso fue determinado gracias a la cabeza femoral (Fig. 51), dando como resultado 25,03 kg. La edad fue determinada gracias a la erupción y desarrollo dental (Fig. 52), con un resultado de un rango de 7-10 años, con una media de 8,5 años.

**E-23:** para la determinación del sexo se utilizó el mastoides (Fig. 53) y el mentón (Fig. 54) dando como resultado una mujer con una probabilidad del 99%; y la anchura biepicondilar femoral (Fig. 55) dando como resultado una mujer con una precisión del 89%.



**E-24 (esqueleto I):** para la determinación del sexo se utilizó la parte nucal (Fig. 56) y el mastoides (Fig. 57) del cráneo, dando como resultado un hombre con una probabilidad del 98%; y la cabeza femoral (Fig. 58) ofreciendo un resultado de un varón con un 90% de precisión. El peso se determinó gracias a la cabeza del fémur, realizando la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 62,63 kg. La edad fue estimada gracias al fémur en TA, dando como resultado un rango de 42-96, cuya media es 69 años.

**E-24 (esqueleto II):** individuo subadulto al que sólo se le pudo estimar la edad gracias a la erupción y desarrollo dental (Fig. 59), dando como resultado un rango de 12-18 meses, cuya media es 15 meses.

**E-28 (esqueleto I):** para determinar el sexo se utilizó la parte nucal (Fig. 60), el mastoides (Fig. 61), el margen supraorbital (Fig. 61) y la glabella (Fig. 61), dando como resultado un varón con una probabilidad del 96-99%; el arco ventral, concavidad subpúbica y el aspecto medial de la rama isquiopúbica de la pelvis (Fig. 62) dando como resultado un varón con una probabilidad del 81%; la longitud de la anchura epicondilar del húmero (Fig. 63), de la cabeza femoral (Fig. 64) y de la anchura biepicondilar femoral (Fig. 65), dando como resultado un varón con una precisión de 90-93%. El peso se determina con la cabeza femoral, realizando la media entre las dos fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 73,05 kg. Para determinar la estatura se utilizó la longitud del húmero (Fig. 66) y del fémur (Fig. 67), ofreciendo un resultado de 169,53 cm. La edad fue estimada gracias al pubis, con un rango de 21-53 años; la aurícula (Fig. 68), con un rango de 40-50; y ambas partes se estudiaron en TA, ofreciendo un rango de 38-92, cuya media es 49 años.

**E-28 (esqueleto II):** para la determinación del sexo se utilizó la parte nucal (Fig. 69) y el mastoides (Fig. 70) del cráneo, dando como resultado un varón con una probabilidad de 68%. La edad fue estimada gracias al radio (Fig. 71), la ulna (Fig. 72) y la cabeza del húmero (Fig. 73), y en TA, dando como resultado de 56-99, cuya media es 78 años.

**E-28 (esqueleto III):** individuo subadulto al que sólo se le pudo estimar la edad gracias a la erupción y desarrollo dental (Fig. 74), dando como resultado un rango de 18 meses-2 años, cuya media es 21 meses.

**E-29:** para determinar el sexo se utilizó el arco ventral, concavidad subpúbica y el aspecto medial de la rama isquiopúbica de la pelvis (Fig. 75) dando como resultado un varón con una probabilidad del 59%; y la longitud biepicondilar del fémur (Fig. 76) y la cabeza femoral (Fig.



77), ofreciendo un resultado de un varón con una precisión del 90%. El peso se determinó con la cabeza femoral, realizando la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 65 kg. La estatura se determinó con la longitud del fémur (Fig. 78), ofreciendo un resultado de 166,45 cm. Para estimar la edad se utilizó la aurícula (Fig. 79), con un rango de 40->60; el pubis (Fig. 80), con un rango de 34-86; y ambas partes se estudiaron en TA, dando como resultado un rango de edad de 55-98, cuya media final es 62 años.

**E-30:** para determinar el sexo se utilizó el mentón (Fig. 81) y el mastoides (Fig. 82), dando como resultado una mujer con una probabilidad del 99%; el arco ventral, concavidad subpúbica y el aspecto medial de la rama isquiopúbica de la pelvis (Fig. 83) dando como resultado una mujer con una probabilidad de 21%; la anchura epicondilar del húmero (Fig. 84) y de la anchura biepicondilar femoral (Fig. 85), dando como resultado una mujer con una precisión de 89-92%. La edad fue estimada gracias al pubis (Fig. 86), ofreciendo un rango de 26-70 años, esta misma parte fue estudiada en TA, dando como resultado un rango de 15-70, cuya media final es 45,25 años.

**E-32:** para determinar el sexo se utilizó la el mastoides (Fig. 87), el margen supraorbital (Fig. 87), la glabella (Fig. 87) parte nugal (Fig. 88) y el mentón (Fig. 89), dando como resultado un varón con una probabilidad del 66-95%; la anchura de la cabeza femoral (Fig. 90) y de la anchura biepicondilar femoral (Fig. 91) y la longitud de la anchura epicondilar del húmero (Fig. 92), dando como resultado un varón con una precisión de 90%. El peso se determinó gracias a la cabeza femoral, realizando la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 62,63 kg. Para determinar la estatura se utilizó la longitud del húmero (Fig. 93) y del fémur (Fig. 94), ofreciendo un resultado de 160,95 cm. La edad fue estimada gracias a la aurícula (Fig. 95), dando como resultado un rango de 45-59 años; y la misma parte se estudió en TA, ofreciendo un rango de 46-99, cuya media final es de 62,25 años.

**E-34 (esqueleto I):** para determinar la edad se utilizó la clavícula (Fig. 96), la escápula (Fig. 97) y la cabeza del húmero (Fig. 98), y ofreciendo un rango de edad de 18-46 años, cuya media es 32 años.

**E-34 (esqueleto II):** individuo subadulto al que sólo se le pudo estimar la edad gracias a la erupción y desarrollo dental (Fig. 99), dando como resultado un rango de 18 meses-3 años, cuya media es 27 meses.



**E-35 (esqueleto I):** para determinar el sexo se utilizó la parte nucal (Fig. 100), el mastoides (Fig. 101), el margen supraorbital (Fig. 101), la glabella (Fig. 101) y el mentón (Fig. 102), dando como resultado una mujer con una probabilidad del 78-96%; el arco ventral, concavidad subpúbica y el aspecto medial de la rama isquiopúbica de la pelvis (Fig. 103) dando como resultado una mujer con una probabilidad del 0,06%; la longitud de la anchura epicondilar del húmero (Fig. 104), de la cabeza femoral (Fig. 105) y de la anchura biepicondilar femoral (Fig. 106), dando como resultado una mujer con una precisión de 89-93%. El peso se determinó con la cabeza femoral, realizando la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 55,4 kg. Para determinar la estatura se utilizó la longitud del húmero (Fig. 107) y del fémur (Fig. 108), ofreciendo un resultado de 153,45 cm. La edad fue estimada gracias la aurícula (Fig. 109), con un rango de 40-50; y ambas partes se estudiaron en TA, ofreciendo un rango de 17-67, cuya media es 43,5 años.

**E-35 (esqueleto II):** para determinar el sexo se utilizó la parte nucal (Fig. 110), el mentón (Fig. 111) y mastoides (Fig. 112) y el ofreciendo como resultado una mujer con una probabilidad de 78-82%. Para determinar su edad sólo se pudo comprobar que tenía más de 18 años por la presencia del tercer molar.

**E-36 (esqueleto I):** para determinar la edad se utilizó la cabeza del húmero (Fig. 113), ofreciendo un rango de edad de 19-76 años, cuya media es 47,5 años.

**E-36 (esqueleto II):** el grado de preservación y conservación de los restos es insuficiente para determinar los parámetros.

**E-37:** para determinar el sexo se utilizó la anchura epicondilar del húmero (Fig. 114) y la cabeza femoral (Fig. 115), dando como resultado una mujer con una precisión del 90-93%. El peso del individuo se determinó gracias a la cabeza femoral, realizando la media de las tres fórmulas apropiadas para ello, dando como resultado un peso de 55,4 kg. Para determinar la estatura se utilizó la longitud del húmero, ofreciendo un resultado de 151,61 cm. La edad fue determinada gracias al fémur y al húmero estudiados en TA, dando como resultado un rango de 21-65, cuya media es 43 años.

**E-38:** individuo subadulto al que sólo se le pudo estimar la edad gracias a la erupción y desarrollo dental (Fig. 116), dando como resultado un rango de 0-9 meses, cuya media es 4,5 meses.



**E-39 (esqueleto I):** para determinar el sexo se utilizó la anchura biepicondilar femoral (Fig. 117), ofreciendo como resultado una mujer con un 89% de precisión. Para determinar la edad se utilizaron vértebras lumbares y torácicas (Fig. 118) y la escápula (Fig. 119), en el TA, ofreciendo como resultado un rango de 19-68 años, cuya media es 43,5 años.

**E-39 (esqueleto II):** individuo subadulto en el que no hay suficientes restos para determinar los parámetros.

**E-41:** para determinar la edad se utilizó la clavícula (Fig. 120) y el húmero (Fig. 121) ofreciendo un rango de edad de 26-72 años, cuya media es 49 años.

**E-42:** para determinar el sexo se utilizó el mastoides (Fig. 122), la glabella (Fig. 123) y el margen supraorbital (Fig. 123), dando como resultado una mujer con una probabilidad del 99%.

**E-43 (esqueleto I):** para determinar el sexo se utilizó la glabella (Fig. 124), el margen supraorbital (Fig. 124) y el mastoides (Fig. 125), dando como resultado una mujer con una probabilidad del 80%.

**E-43 (esqueleto II):** el grado de preservación y conservación de los restos es insuficiente para determinar los parámetros.

**E-44 (esqueleto I):** el grado de preservación y conservación de los restos es insuficiente para determinar los parámetros.

**E-44 (esqueleto II):** el grado de preservación y conservación de los restos es insuficiente para determinar los parámetros.

**E-45:** para determinar el sexo se utilizó la anchura biepicondilar femoral (Fig. 126), ofreciendo como resultado una mujer con un 89% de precisión. Para determinar su edad sólo se pudo comprobar que tenía más de 18 años por la presencia del tercer molar (Fig. 127).

**E-46:** para determinar el sexo se utilizó la parte nucal (Fig. 128), el mastoides (Fig. 128), el margen supraorbital (Fig. 128) y la glabella (Fig. 128), ofreciendo como resultado un hombre con una probabilidad de un 98-99%. Para estimar la edad se utilizaron el cráneo y el radio (Fig. 129) en el TA, dando como resultado un rango de 18-96 años, cuya media es 57 años.

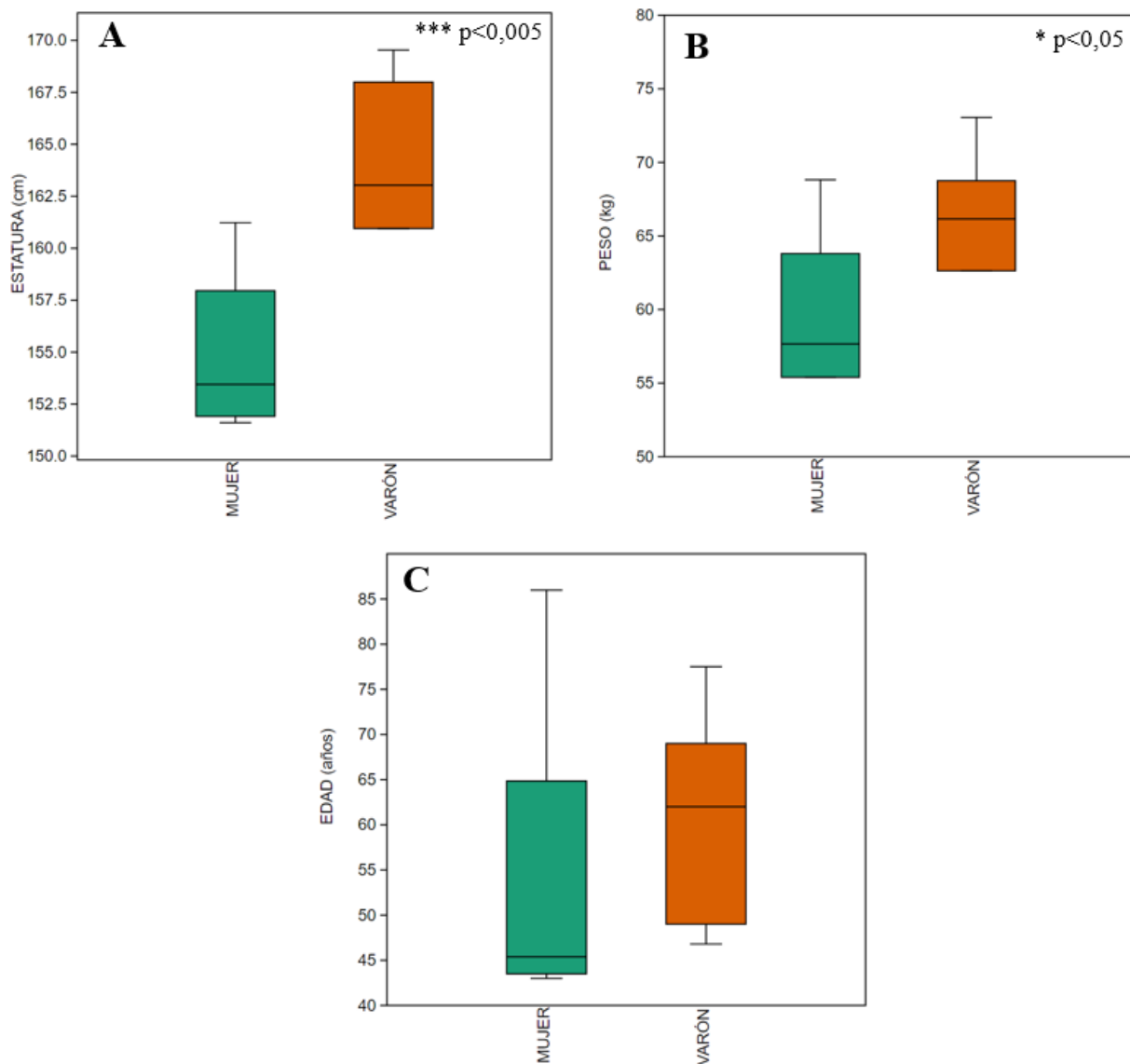
### 3.1 DIFERENCIAS SEXUALES EN LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Antes de realizar las diferentes gráficas donde se representan los datos de cada variable, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los parámetros de peso, estatura y edad, en el caso de este último, los datos no presentan una distribución normal, por lo que se realizó



el test de Mann-Whitney, que es una prueba no paramétrica que se utiliza para comparar datos independientes.

Además, para saber si existen diferencias significativas entre las mujeres y los varones con respecto a los parámetros de la estatura, el peso y la edad de la muerte, se han realizado 3 gráficas, en cada una de ellas se ha realizado la media y la desviación típica estándar de cada grupo de datos. Seguidamente se calculó la prueba estadística T-Student para conocer si existen diferencias significativas entre los grupos de datos estudiados (Fig. 10).



**Figura 10.** Gráficas box plot que representan: A) la estatura de mujeres y varones adultos medida en centímetros en la que se ha calculado la media, la desviación estándar y la prueba estadística t-student para comprobar si existen o no diferencias significativas entre las medias que resultan de ambos conjuntos de datos. La prueba otorga un valor de 0,0041 que es menor que 0,005 por lo que existen diferencias significativas entre las medias de la altura





entre mujeres y varones; B) el peso de mujeres y varones adultos medido en kilogramos en la que se calculó la media, la desviación estándar y la prueba estadística t-student para comprobar si existen o no diferencias significativas entre las medias que resultan de ambos conjuntos de datos. La prueba otorga un valor de 0,03 que es menor que 0,05 por lo que existen diferencias significativas entre las medias del peso entre mujeres y varones; C) edad de muerte de las mujeres y varones adultos, en la que se calculó la media y la desviación estándar. Se ha realizado la prueba estadística t- student para comprobar si existen o no diferencias significativas entre las medias que resultan de ambos conjuntos de datos. La prueba otorga un valor de 0,233 que es mayor que 0,05 por lo que no existen diferencias significativas entre las medias de la edad entre mujeres y varones.

### 3.2 PROPORCIÓN ADULTOS/SUBADULTOS

Como ya se mencionó en el apartado de métodos, se realizó una tabla (Tabla 4) con las diferentes etapas de vida y los individuos fallecidos en cada una de ellas.

**Tabla 4.** Número de individuos fallecidos en cada etapa de vida desde la infancia hasta la edad senil. Los \* corresponden a individuos en los que a causa del alto grado de deterioro de los restos óseos no se han podido determinar las edades exactas y los individuos en los que sólo se sabe que son > 18 años por la presencia del tercer molar.

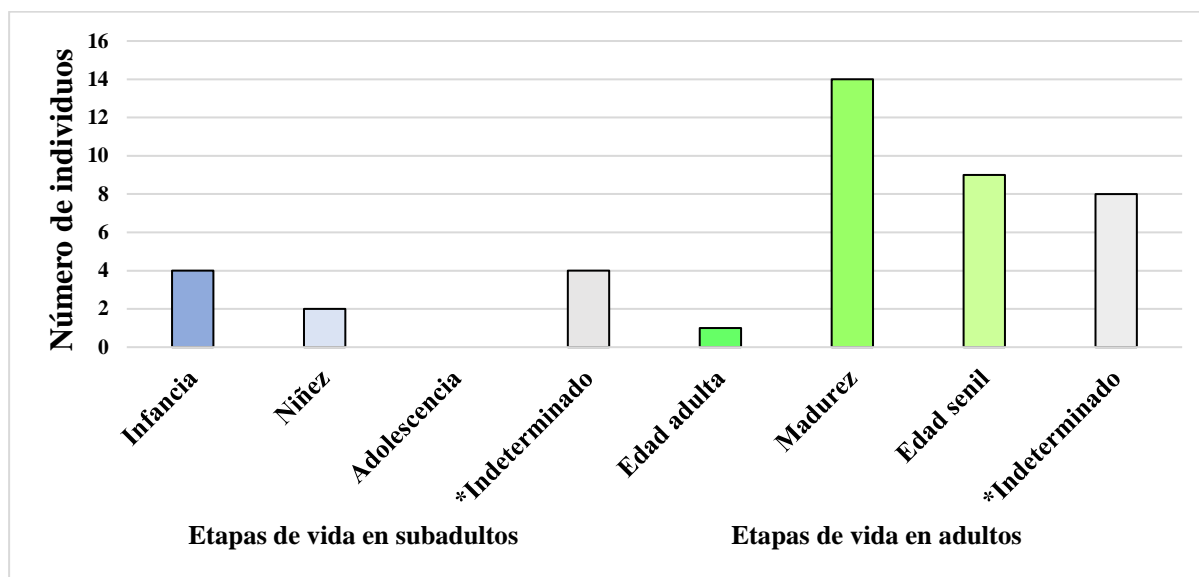
	ETAPAS	AÑOS	Nº INDIVIDUOS
SUBADULTOS	Infancia	0-3	4
	Niñez	3-12	2
	Adolescencia	12-20	0
	*Indeterminado	¿?	4
ADULTOS	Edad adulta	20-40	1
	Madurez	40-60	14
	Edad senil	>60	9
	*Indeterminado	¿?	8

En cuanto a la edad de los individuos analizados, el número de adultos (N=32; 76,2%) es muy superior al de subadultos (N=10; 23,8%). Por tanto, la proporción de individuos adultos/subadultos es 3:1 aproximadamente.

Dentro del grupo de los adultos, los rangos más numerosos corresponden a los adultos maduros (40-60 años; N=14) y los adultos seniles (>60 años; N=9), lo cual concuerda con la esperanza de vida de la época de los visigodos, ya que, en aquellos años, por causa de mala alimentación y aparición de enfermedades como es el caso de las pestes, la esperanza de vida era baja.

Teniendo en cuenta estos resultados, se puede decir que la edad de fallecimiento de los individuos analizados sigue una distribución normal, lo que indica que la muestra analizada en este trabajo es representativa de la población original (Fig. 11).





**Figura 11.** Gráfica de columnas en la que se representa el número de individuos fallecidos en cada etapa de vida, tanto de subadulto (infancia, niñez, adolescencia) como de adulto (edad adulta, madurez, edad senil).

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1 DIMORFISMO SEXUAL.

Como ya se ha visto en el anterior apartado, existe un claro dimorfismo sexual entre varones y mujeres. En los seres humanos el término dimorfismo sexual sirve para describir características biológicas que difieren en promedio entre los individuos del sexo masculino y femenino de una misma especie (Arrighi, 2012). El origen de estos rasgos está en la actividad de los mismos seres vivos (selección social) o por efecto de la selección natural que no tiende necesariamente a la complejidad o simplicidad, es simplemente consecuencia del éxito reproductor. Los dimorfismos sexuales biológicos derivan en última instancia de la determinación genética y desde la diferenciación que implica la distinta acción hormonal en los varones y en las mujeres (Arrighi, 2012). Los niños inician la pubertad unos dos años más tarde que las niñas, y continúan el estirón puberal durante aproximadamente un año más tarde (Bogin, 1999), esto provoca un aumento del dimorfismo en tamaño y longitud de las piernas. En los niños, la pubertad estimula la aposición perióstica pero no la expansión endocortical, y por lo tanto aumenta el diámetro del hueso, espesor cortical y el diámetro medular, particularmente de las extremidades. El estrógeno inhibe la aposición perióstica, pero estimula la formación de hueso endocortical, por lo tanto, en las niñas el aumento del espesor cortical ocurre con una disminución de diámetro medular y poco aumento perióstico (Seeman, 2001).



El dimorfismo sexual en estatura es un parámetro físico de signo unívoco: los hombres son genéticamente más altos que las mujeres (Arrighi, 2012). También se ha considerado el dimorfismo sexual como una respuesta al estrés nutricional o mejoras generales en el entorno de los adolescentes en crecimiento. Las mujeres muestran una mitigación a los factores ambientales de estrés nutricional, por ello, en términos de tasa de crecimiento, presentan menor retraso frente a los hombres (Londoño, 2017).

#### **4.2 PERFIL DE MORTALIDAD.**

Como se mencionó al principio de este trabajo, se planteó como último objetivo la determinación en la población de un perfil de mortalidad. Dentro de los estudios bioarqueológicos se han propuesto dos modelos ideales, denominados atricional y catastrófico, que describen procesos diferenciales de formación del registro.

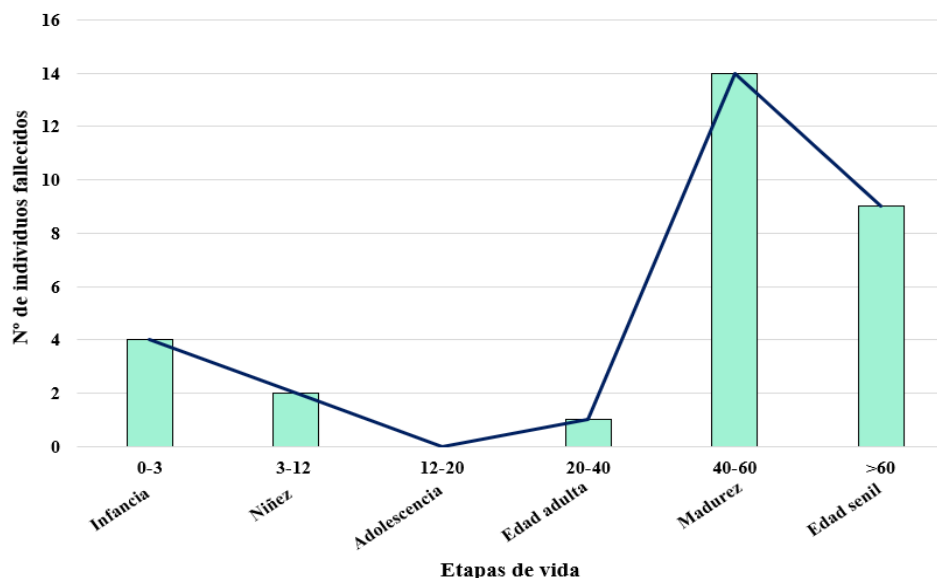
En el perfil de mortalidad atricional, los miembros más débiles de la población, que son los más jóvenes y los de mayor de edad, están sobrerrepresentados con relación a sus frecuencias en la población viva (Aranda *et al*, 2009). Este tipo de mortalidad selectiva se debe a la susceptibilidad diferencial de las distintas categorías de edad a diferentes factores de mortandad, como pueden ser la escasez de recursos o las enfermedades. El modelo opuesto es el perfil de mortalidad catastrófico, en el cual la distribución de frecuencias disminuye al aumentar la edad de muerte, es una distribución unimodal que reflejaría la acción de un evento instantáneo que causa la muerte sincrónica de gran parte de los miembros de una población (Aranda *et al*, 2009). No obstante, existen numerosos factores interrelacionados que pueden dar lugar a que ambos patrones se vean modificados.

Se han representado los 6 diferentes rangos de edad, durante los dos primeros rangos de edad, 0-3 y 3-12, hay entre 2-4 individuos fallecidos; seguidamente, se ve como hay una serie de rangos desde 12-20 hasta 20-40 donde sólo hay un individuo fallecido; por último, se observan los dos últimos rangos, desde 40-60 hasta >60 donde los individuos fallecidos alcanzan un máximo de entre 9-14.

Después de estudiar la gráfica (Fig. 12), se afirma, por tanto, que el estudio se amolda a un perfil de mortalidad atricional que refleja la muerte preferencial de los individuos más débiles: muy jóvenes y de edad avanzada. La mayor cantidad de individuos fallecidos pertenecen a edades muy jóvenes y, más significativas aún, las muertes en rangos de edad más adultos, entre los 40 y los mayores de 60 años. Esto se sabe también porque los rangos de edad entre los 12 y



los 40, no presentan en general ningún individuo fallecido. Por lo tanto, es una distribución normal de cualquier población humana, en la que la gran mayoría de los fallecidos tienen edades avanzadas, es la distribución de edades de muerte que podemos encontrarnos en el cementerio de cualquier localidad.



**Figura 12.** Gráfica de columnas que representa el número de individuos que han fallecido en cada rango de edad establecido, acompañado con un gráfico líneas que une los puntos medios de los rangos establecidos

## 5. CONCLUSIÓN

A modo de cierre de este trabajo, cabe destacar los numerosos métodos que han sido utilizados para conseguir un perfil biológico de una población, como intento de reconstruir la vida y la muerte de un individuo, gracias a esto se puede señalar que la muestra estudiada del yacimiento de Las Quintanas de Padilla de Duero (Valladolid), representa una población con una esperanza de vida no muy elevada, considerando que en la época visigoda la falta de alimento y las enfermedades eran muy frecuentes y perjudicaban en gran medida la vida de los individuos. También, queda comprobado el dimorfismo sexual que existe con respecto al peso y a la altura, siendo la altura un parámetro en el que las diferencias provienen de un factor genético y hormonal, mientras que las diferencias en el peso se originan en mayor medida por un factor epigenético, en el que afecta, sobre todo el estrés nutricional.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AlQahtani, S.J, Liversidge, H.M. y Héctor, M.P. (2010). “Atlas de desarrollo y erupción dental”.

Álvarez, N. (2018) *Técnicas de Machine Learning y desarrollo de modelos predictivos aplicados a la Antropología Forense*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Oberta de Cataluña.



Aranda, C. M., Berón, M. y Luna, L., (2009) “Perfiles de mortalidad y situaciones catastróficas en el sitio Chenque I” Sedici: Repositorio Institucional de la UNLP.

Arrighi, A., (2012) “Diformismo sexual humano” *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 125 (1), pp. 9-18. Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (2013), *Recomendaciones en Antropología Forense*. <https://aeaof.com/web/blog/recomendaciones-en-anthropologia-forense-aeaof-2013.pdf> (Accedido: 8 de mayo de 2023)

Bogin, B. (1999) “Patters of humans growth” (Vol.23) Cambridge University Press.

Brooks, S. y Suchey, J.M. (1990) “Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks method”. *Hum. Evol.* 5, 227– 238.

Carretero, J. M., Rodríguez, L., García-González, R., Arsuaga, J.L., *et al.* (2011) “Stature estimation from complete long bones in the Middle Pleistocene humans from the Sima de los Huesos, Sierra de Atapuerca (Spain)” *Journal of Human Evolution*, 62, pp. 242- 255.

Casillas, L. E. y Vargas, L. A., “La ergonomía y la antropología física”. *Anales de Antropología*, 16, pp. 387-406

Castillo-Páez, J.A., Guada-Melet, N.V., y Villasmil-Suárez, L.G. (2021) “Rasgos antropométricos craneofaciales de interés odontológico forense en la estimación de sexo, grupo étnico y edad”, *Revista científica odontológica*, 9 (1), pp. 1-10.

Centeno, I., Sanz, C. y Velasco, J., (2003). “La necrópolis tardoantigua e hispanovisigoda de Las Quintanas. Pintia. Un oppidum en los confines orientales de la región vaccea.” *Investigaciones arqueológicas Vacceas, Romanas y Visigodas*, pp. 221- 247.

Constantinescu, F., Hagn, J.C. y Paredes, C., (1994) “Identificación; determinación de la edad en sínfisis púbica”. *Revista chilena de Antropología*, 12, pp. 163-178.

De Mendonça, M.C., (2000) “Estimation of Height from the Length of Long Bones in a Portuguese Adult Population” *American Journal Of Physical Anthropology*, 112, pp. 39-48.

Estévez, E. J., (2018) *Estimación del sexo en individuos subadultos*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

Fernández, R., (2003). “Antropología física: una aproximación al fenómeno humano” *Oral 4* (12) pp. 165

García-González, R., Rodríguez, L. y Carretero, J. M., (2021) “Sexing subadult individuals: what morphological method is the most appropriate” *European Journal of Anatomy*, 25 (2), pp. 147-163.

Getz, S. M., (2020) “The use of transition analysis in sketal age estimation” *Wires Forensic Science*, 2, pp. 1-11

Gómez, A. y Sanz, C., (1993) “El poblado vacceo de Las Quintanas, Padilla de Duero (Valladolid): Aproximación a su secuencia estratigráfica”, *Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo*, pp. 335-270

Hillson, S. (1996) “Dental Anthropology” 1.<sup>a</sup> ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST), (s.f) *Antropometría*. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d494b00ea06b3e6> (Accedido: 6 de mayo de 2023).

Katzenberg, M.A. y Saunders, R.S., (2008) *Biological Anthropology of the human skeleton*. Nueva Jersey: Wiley-Liss.

Khales 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”, *Am J Phys Anthropol* 134 (1):104-14.



- Lagunas, Z., (2002) “La antropología física: qué es y para qué sirve” *Revista Ciencia*, pp. 13-23.
- Lagunas, Z., (2006) “La antropología física forense, una especialidad necesaria”, *Ciencia Ergo Sum* 13 (2), pp. 211-217.
- Londoño, O. C., 2017 *Modelo multivariante para la estimación del dimorfismo sexual en húmero en una muestra osteológica de la ciudad de Medellín*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Antioquia.
- López, J. R., y Sanz, C. (1988) “Hallazgos romanos y visigodos en Padilla de Duero (Valladolid)”, *Revista de estudios y documentación de los Reinos Hispano- Occidentales*, 83-84, pp. 291-312.
- 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*, 68 (1), pp. 15-28.
- Martínez de Pinillos, M., (2011) *Técnicas forenses aplicadas al estudio de los restos biológicos exhumados de la fosa común del monte Costaján (Aranda de Duero, Burgos)*. Trabajo de investigación. Universidad de Burgos.
- Mckern, T.W. y Stewart, T.D., (1957) *Skeletal age changes in Young American males analysed from the standpoint of age identification*. 1º Edición. Massachusetts: Quartermaster Research & Engineering Center.
- Ordoñez, A.C. y Trujillo-Mederos, A. (2011) “Nociones básicas para la determinación del sexo y la edad en restos bioantropológicos”, *Estrac Crític: Revista d'Arqueologia* (6), pp. 134-155.
- Peña, F. (2012). “Hacia la construcción de un marco teórico para la antropología física”. *Estudios De Antropología Biológica*, 1(1).
- Rodríguez, J.V., (1994) *Foro por la memoria*. Disponible en: [https://www.foroporlamemoria.info/excavaciones/intro\\_antropologia\\_forense/www.colciencias.gov.co/seiaal/documentos/jvrc03c3b2.htm#:~:text=La%20superficie%20auricular, sacra%20de%20la%20misma%20articulaci%C3%B3n](https://www.foroporlamemoria.info/excavaciones/intro_antropologia_forense/www.colciencias.gov.co/seiaal/documentos/jvrc03c3b2.htm#:~:text=La%20superficie%20auricular, sacra%20de%20la%20misma%20articulaci%C3%B3n) (Accedido: 22 de abril de 2023).
- Ruff, C., (2007) “Body size prediction from juvenile skeletal remains” *American journal of physical Anthropology*, 133, pp. 698-716.
- Seeman, E. (2001). “Sexual dimorphism in skeletal size, density, and strength”. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86 (10), 4576-4584.
- The University of Tennessee Knoxville (s.f) *Forensic Anthropology Center*. Disponible en: <https://fac.utk.edu/background/> (Accedido: 4 de mayo de 2023).
- Trinkaus, E. y Ruff, C. (2012). “Femoral and tibial diaphyseal cross-sectional geometry in Pleistocene *Homo*”. *Paleo Anthropology*, pp. 13-62.
- Universidad de Valladolid (2023) *Centro de Estudios Vacceos Federico Wattenberg*. Disponible en: <https://pintiavacceas.es/seccion/las-quintanas> (Accedido: 27 de abril de 2023).
- Villasenor, J. y González, I. (2009) “A generalization of Shapiro-Wilk’s test for multivariate normality”. *Communications in Statistics-Theory and Methods* 38, 1870-1883.
- Walker, P.L. (2008) “Sexing skulls using discriminant analysis of visually assessed traits”, *American Journal of Physical Anthropology* 136 (1), pp. 39-50.
- White, T. D., Black, M.T. y Folkens, P. A., (2012), *Human Osteology*. 3º Edición. California: Elsevier.