

# ESTUDIO OSTEOLÓGICO DE LOS ESQUELETOS PROCEDENTES DEL CEMENTERIO DE LLUCMAJOR, MALLORCA



**aranzadi**  
zientzia elkartea

SOCIEDAD DE CIENCIAS  
SOCIETY OF SCIENCES  
SOCIÉTÉ DE SCIENCES

❖	MÉTODOS .....	2
❖	ESTUDIO OSTEOLÓGICO DE LOS INDIVIDUOS HALLADOS EN LAS FOSAS DEL CEMENTERIO DE LLUCMAJOR, MALLORCA.....	3
1.	SONDEO 1 – INDIVIDUO 10.....	3
1.1.	INVENTARIO .....	3
1.2.	PERFIL BIOLÓGICO BÁSICO (SEXO, EDAD, ESTATURA) .....	4
1.3.	DENTICIÓN.....	5
1.4.	CONDICIONES PATOLÓGICAS.....	6
1.5.	VARIANTES ANATÓMICAS y MARCADORES DE ESTRÉS OCUPACIONAL .....	7
1.6.	TRAUMA PERI MORTEM.....	8
2.	SONDEO 2 – INDIVIDUO 20.....	12
2.1.	INVENTARIO .....	12
2.2.	PERFIL BIOLÓGICO BÁSICO (SEXO, EDAD, ESTATURA) .....	12
2.3.	DENTICIÓN.....	13
2.4.	CONDICIONES PATOLÓGICAS.....	15
2.5.	TRAUMA PERI MORTEM.....	16
3.	SONDEO 1 - INDIVIDUO 30 .....	18
3.1.	INVENTARIO .....	18
3.2.	PERFIL BIOLÓGICO BÁSICO (SEXO, EDAD, ESTATURA) .....	18
3.3.	DENTICIÓN.....	19
3.4.	CONDICIONES PATOLÓGICAS.....	21
3.5.	TRAUMA PERI MORTEM.....	22
4.	SEPULTURA 171 .....	25
❖	PROPUESTAS DE IDENTIFICACIÓN .....	26
❖	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27

## ❖ MÉTODOS

El primer paso en el proceso de laboratorio ha sido la limpieza de los restos óseos y su reconstrucción en los casos en los que se ha considerado necesario para la observación y la toma de medidas. Después se ha realizado un inventario y valoración del estado de conservación (buena, media, deficiente), teniendo en cuenta una estimación de la calidad del hueso y el número de huesos presentes.

Para la **determinación del sexo** en los individuos adultos se han seguido principalmente técnicas de valoración morfológica de la pelvis (Phenice, 1969) y del cráneo (Williams, 2006). En casos en los que el estado de conservación de pelvis y cráneo era insuficiente, la estimación se completó con las fórmulas discriminantes de Alemán *et al.* (1997).

La **estimación de la edad** de la muerte de los individuos más jóvenes se ha basado en diversos trabajos sobre el grado de fusión de las epífisis (Scheuer y Black, 2004; Cardoso, 2008; Owings Webb y Suchey, 1985). Respecto a los individuos adultos, se han valorado, siempre que ha sido posible, diversos factores:

- las variaciones morfológicas en la sínfisis del pubis (Brooks y Suchey, 1990).
- las variaciones morfológicas de la superficie auricular de la pelvis (Buckberry y Chamberlain, 2002; y Schmitt, 2005).
- los cambios en el extremo esternal de la 4ª costilla (Iscan y Loth, 1986)
- en la dentición, el grado de transparencia radicular (Lamendín *et al.* 1992).

Además, se tendrán en cuenta otras variables como el estado de osificación de los cartílagos laríngeos (Garvin, 2008) o el grado de desgaste dental.

Para la **estimación de la estatura**, se han tenido en cuenta las fórmulas desarrolladas por Mendonça (2000) basadas en población portuguesa, y las fórmulas de Trotter y Glesser (1958). Siempre que ha sido posible la estatura se ha calculado en base a la longitud del fémur izquierdo.

La ficha que se ha cumplimentado para cada individuo estudiado recoge también datos dentales, condiciones patológicas, variantes anatómicas (que, por su carácter congénito, pueden ser de interés en los casos de grupos familiares), marcadores de estrés ocupacional, y la descripción del trauma peri mortem observado.

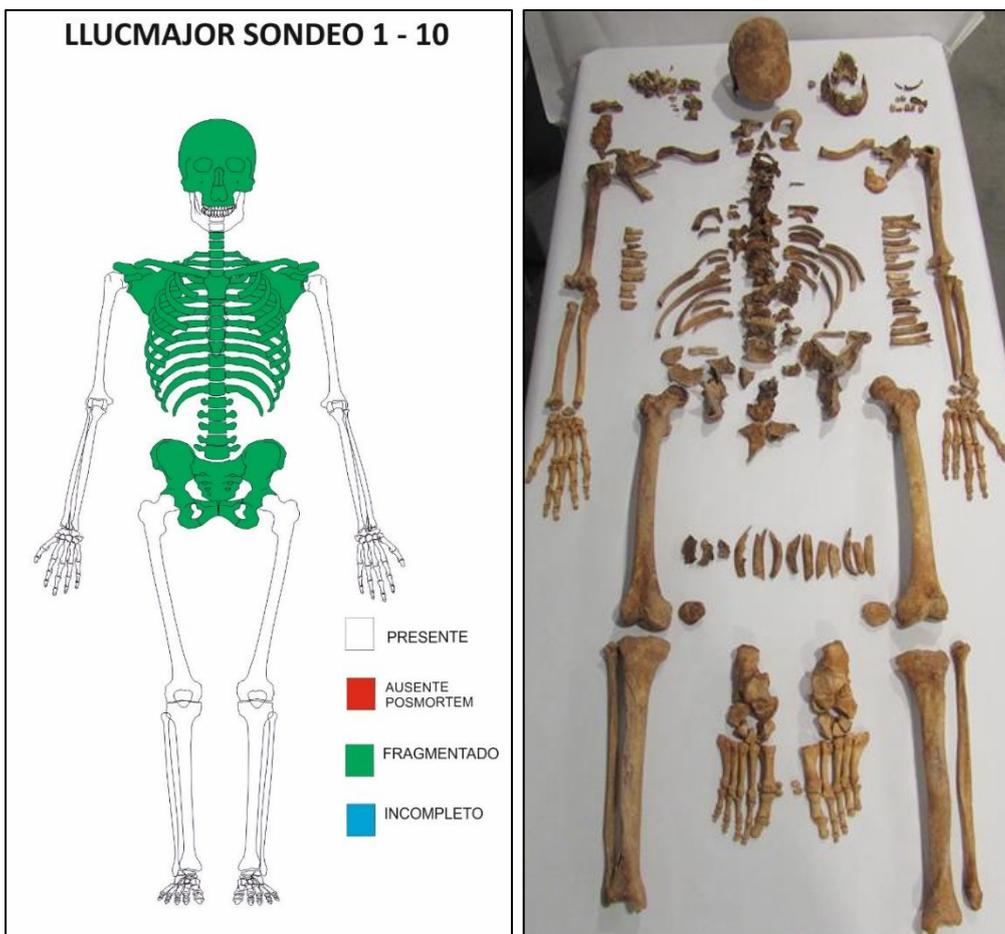
## ❖ ESTUDIO OSTEOLÓGICO DE LOS INDIVIDUOS HALLADOS EN LAS FOSAS DEL CEMENTERIO DE LLUCMAJOR, MALLORCA

En el cementerio de Lluçmajor fueron localizadas tres fosas individuales y fue inspeccionado el osario de una sepultura (sepultura 171 del cuadro 2). En este informe se incluye el análisis antropológico de los restos óseos recuperados y las propuestas de identificación planteadas.

### 1. SONDEO 1 – INDIVIDUO 10

#### 1.1. INVENTARIO

El estado de conservación del esqueleto era medio, con todos los huesos representados, aunque de forma fragmentada, especialmente los huesos del esqueleto axial.



Izquierda. Representación gráfica de los huesos recuperados. Derecha. Esqueleto dispuesto en laboratorio para su estudio.

## 1.2.PERFIL BIOLÓGICO BÁSICO (SEXO, EDAD, ESTATURA)

El sexo estimado según observación visual de la pelvis y el cráneo fue masculino. La estimación de la edad de muerte se basó en la observación de la sínfisis púbica, que se encontraba en la fase IV del sistema Suchey-Brooks, con una edad media de 35.2 años y un rango de 23 a 57 años; y en la observación de extremo esternal de la cuarta costilla, que se encontraba en las fases 5-6, que establece un rango de entre 33 y 55 años de edad. También se observó la presencia del cartílago tiroides parcialmente osificado, así como el cartílago costal. La estatura estimada mediante las ecuaciones de regresión de Mendonça es de  $163.8 \pm 6.96$  cm, y mediante las fórmulas de Trotter y Gleser es de  $166.1 \pm 3.27$  cm. La información relativa al perfil biológico básico se resume en la siguiente tabla.

SEXO	EDAD		ESTATURA (en cm)	
	Costilla	Sínf. púbica	Mendonça	Trotter
Masculino	33-55	35.2 (23-57)	$163.8 \pm 6.9$	$166.1 \pm 3.9$

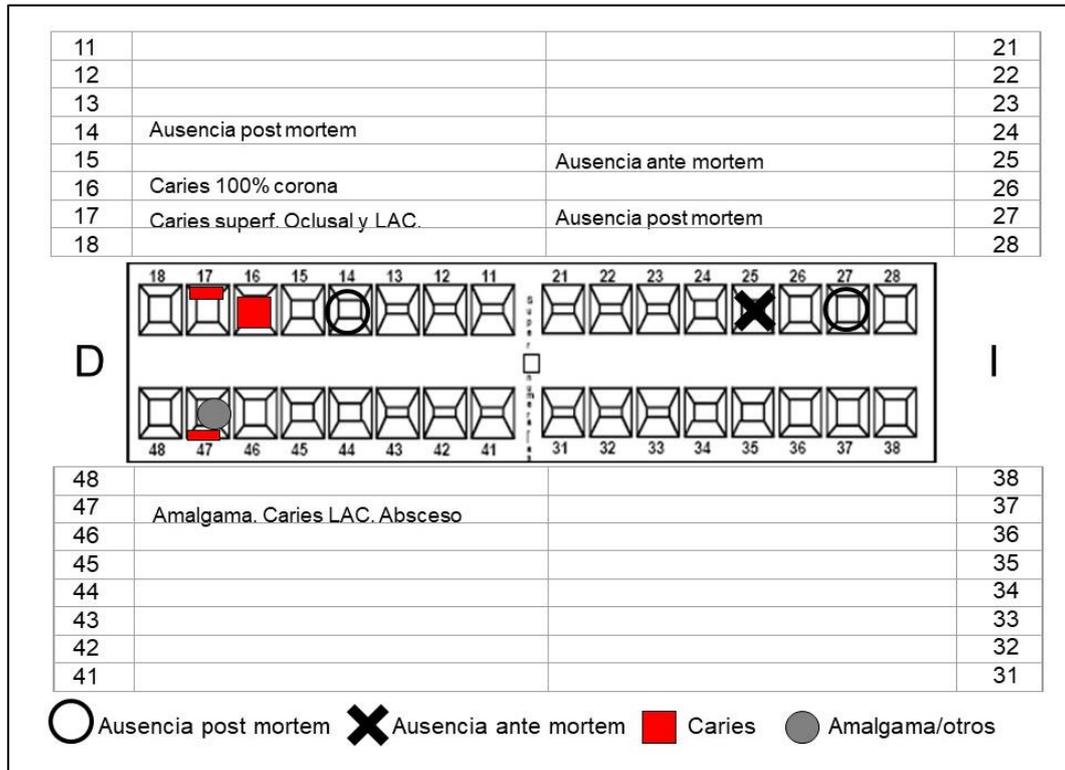
Resumen de las estimaciones de sexo, edad y estatura



Izquierda. Sínfisis púbica junto al molde correspondiente a la fase IV del sistema Suchey-Brooks. Derecha. Cartílago costal (arriba) y tiroides (abajo), osificados.

### 1.3.DENTICIÓN

El estudio de la dentición se resume en el siguiente odontograma, donde se indican las pérdidas en vida, pérdidas post mortem, la presencia de caries, abscesos y el hallazgo de caracteres dentales de interés.



Odontograma del individuo 10 del Sondeo 1.

Se observaron una pérdida en vida y tres caries en el lado derecho. Una de ellas estaba en un diente, segundo molar inferior, que también presentaba un trabajo odontológico y un absceso producido por la infección.



Izquierda: maxila. Derecha: mandíbula.



Arriba. Maxilar derecho. La flecha señala una caries en la línea amelo cementaria (LAC) y el punto indica una caries que afecta al 100% de la corona del primer molar. Abajo. Dientes inferiores recuperados sueltos debido al mal estado de conservación del hueso.

## 1.4.CONDICIONES PATOLÓGICAS

En la columna vertebral fue observada la presencia de nódulos de Schmörl en los platillos inferiores de varias torácicas (T1-T5) y de dos lumbares (L3-L4). Los nódulos de Schmörl son herniaciones del núcleo pulposo de los discos intervertebrales dentro de los cuerpos vertebrales adyacentes. Su formación se relaciona con factores degenerativos o traumáticos, que pueden relacionarse con la actividad física.



Vértebras torácicas con nódulos de Schmörl.

## 1.5.VARIANTES ANATÓMICAS y MARCADORES DE ESTRÉS OCUPACIONAL

Cómo variante anatómica se observó la presencia de una vértebra cervical.



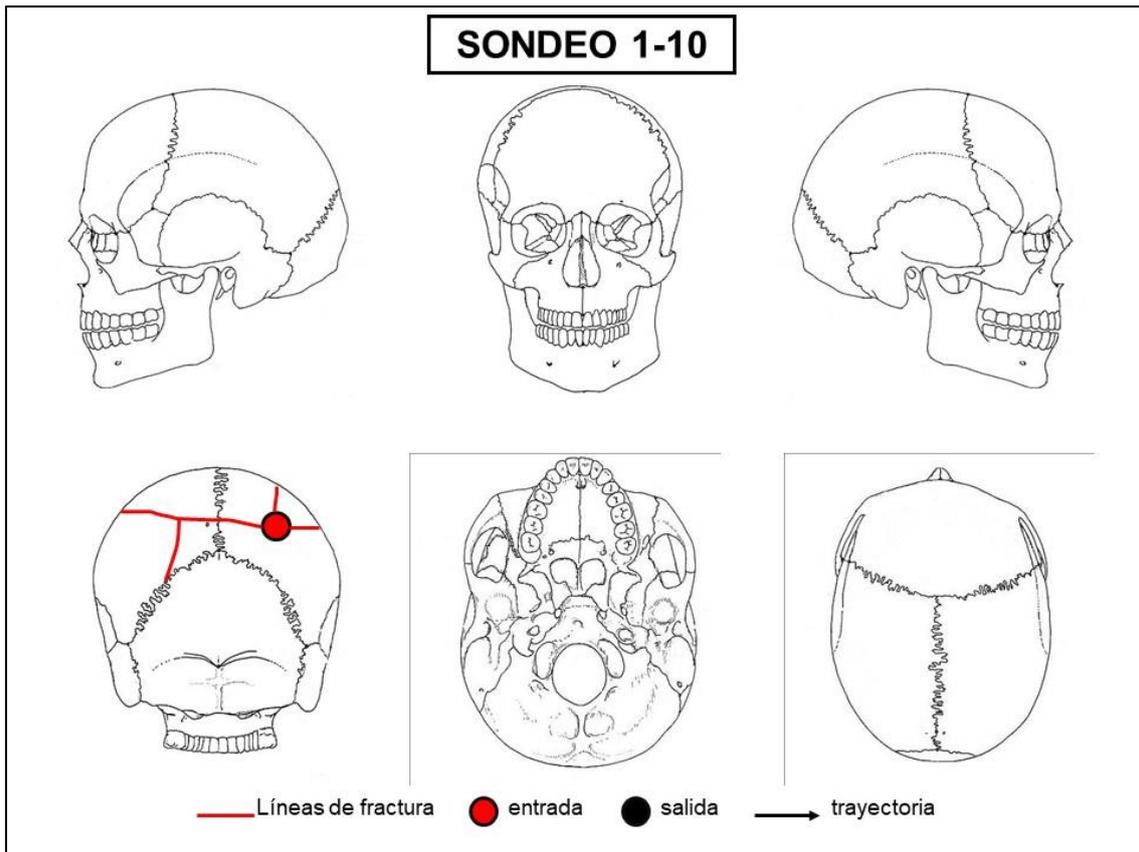
Vértebra cervical. Vista superior (izquierda) e inferior.

## 1.6. TRAUMA PERI MORTEM

En el cráneo fue observada en el hueso parietal derecho, sobre la sutura del occipital, un orificio ovalado, con cuatro fracturas radiales asociadas, compatible con la entrada de un proyectil de arma de fuego. La morfología del orificio corresponde a los llamados “keyhole” u ojo de cerradura, que son aquellos en los que el proyectil penetra tangencialmente fracturando radialmente a lo largo del borde opuesto al impacto inicial. Este sale tangencialmente fracturando radialmente desde el defecto de entrada, levantando un fragmento de hueso de la tabla interna (Rodríguez Cuenca 2004:175).

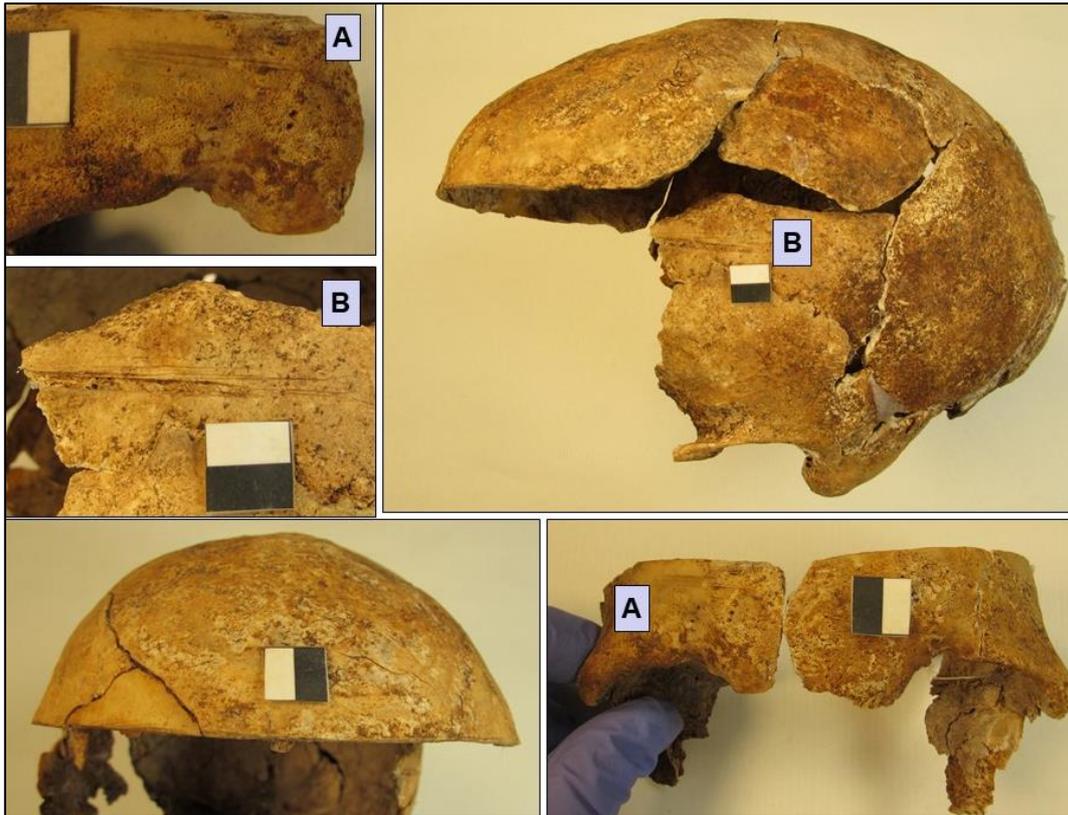


Orificio de entrada en parietal derecho.



Esquema del trauma peri mortem craneal observado.

Además, el esqueleto presentaba signos compatibles con un procedimiento de autopsia en el cráneo y en algunas costillas. En el cráneo se observa un corte completo en el hueso frontal, dos cm por encima de las órbitas oculares, y en las regiones anteriores de los parietales. Sobre la órbita derecha y sobre la escama del temporal izquierdo, se aprecian varias huellas de corte. El corte no continúa por el hueso occipital, seguramente porque era posible abrir la cavidad craneal a partir de las fracturas de origen peri mortem. Las costillas de ambos lados presentan cortes completos como consecuencia de la apertura de la cavidad torácica en el proceso de autopsia. Además, en varios fragmentos es posible ver varias huellas de corte.



Proceso de autopsia en cráneo. A. Huellas de corte en el frontal. B. Huellas de corte en el parietal izquierdo.



Autopsia en la parrilla costal. Varios fragmentos de costilla cortados.

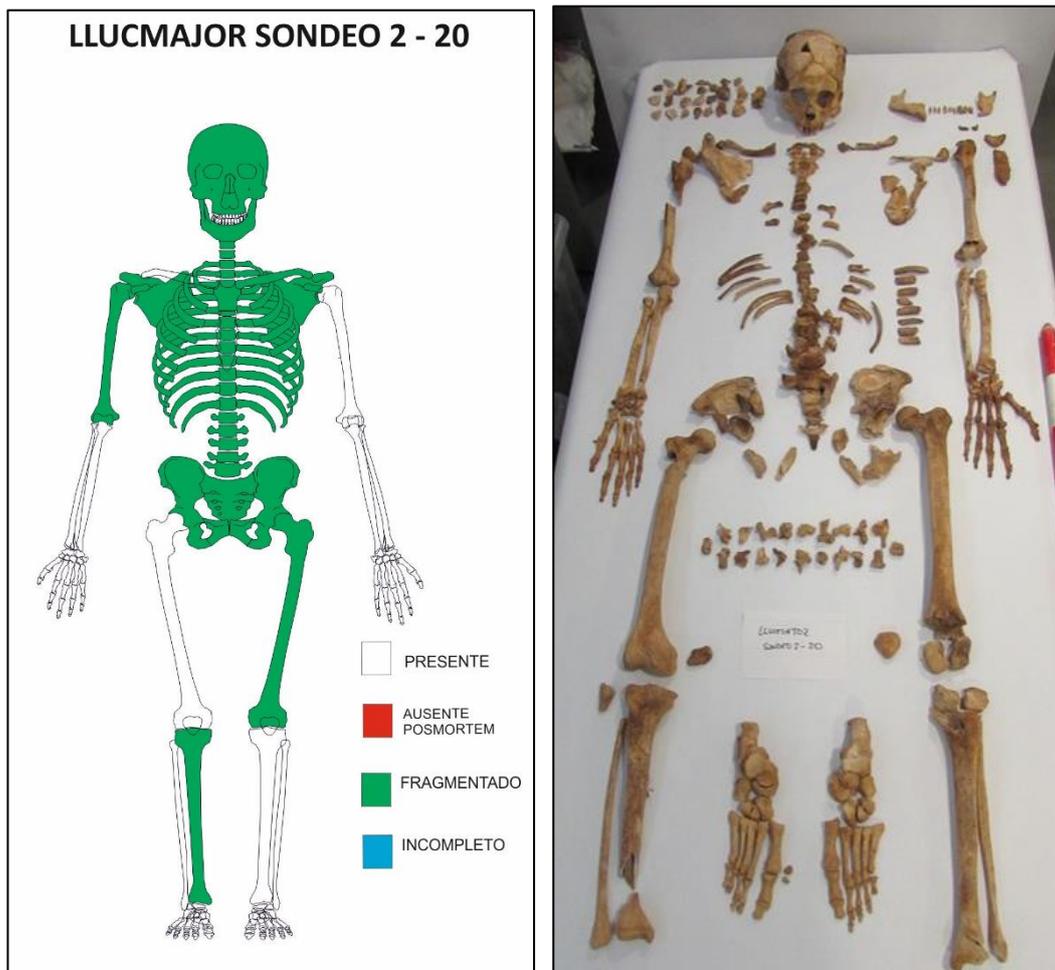


Huellas de corte en costilla. Abajo. Detalles de las marcas de corte vistas al microscopio.

## 2. SONDEO 2 – INDIVIDUO 20

### 2.1. INVENTARIO

El estado de conservación del esqueleto era medio, con todos los huesos presentes, pero muchos de ellos fragmentados.



Izquierda. Representación gráfica de los huesos recuperados. Derecha. Esqueleto dispuesto en laboratorio para su estudio.

### 2.2. PERFIL BIOLÓGICO BÁSICO (SEXO, EDAD, ESTATURA)

El sexo estimado según observación visual de la pelvis y el cráneo fue masculino. La estimación de la edad de muerte se vio comprometida por el estado de conservación deficiente de las regiones generalmente observadas. Las epífisis de todos los huesos presentes se encontraban fusionadas, por lo que se trataría de un individuo adulto, posiblemente adulto maduro, debido a los signos degenerativos presentes en la columna vertebral.

Aunque se encontraba deteriorada en la región superior, fue posible la observación de la sínfisis púbica, que se encontraba en la fase IV del sistema Suchey-Brooks, con una edad media de 35.2 años y un rango de 23 a 57 años. La estatura estimada mediante las ecuaciones de regresión de Mendonça es de  $155.3 \pm 6.96$  cm, y mediante las fórmulas de Trotter y Gleser es de  $158.4 \pm 3.27$  cm. La información relativa al perfil biológico básico se resume en la siguiente tabla.

SEXO	EDAD	ESTATURA (en cm)	
		Mendonça	Trotter
Visual	Sínf. púbica		
Masculino	35.2 (23-57)	$155.3 \pm 6.9$	$158.4 \pm 3.2$

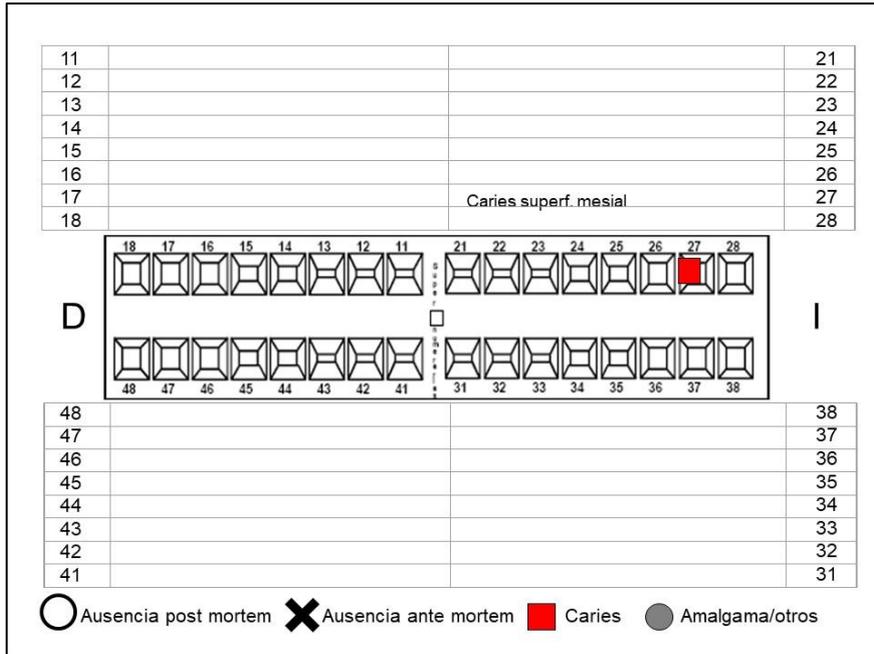
Resumen de las estimaciones de sexo, edad y estatura



Sínfisis púbica junto al molde correspondiente a la fase IV.

### 2.3.DENTICIÓN

El estudio de la dentición se resume en el siguiente odontograma, donde se indican las pérdidas en vida, pérdidas post mortem, la presencia de caries, abscesos y el hallazgo de caracteres dentales de interés.



Odontograma del individuo 20 del Sondeo 2.

El hueso mandibular estaba ausente post mortem, por lo que la mayoría de los dientes inferiores fueron recuperados sueltos. En el maxilar se observó la presencia de una caries que afectaba la superficie mesil/oclusal del segundo molar izquierdo. También, la presencia de periodontosis (retracción alveolar) en los molares superiores derechos.



Arriba. Maxilar. A la derecha vista en detalle de la periodontitis. Abajo, la mandíbula y los dientes inferiores recuperados.

## 2.4.CONDICIONES PATOLÓGICAS

En la columna vertebral se observó la presencia de signos artrósicos (osteofitosis) en las vértebras lumbares.



Vértebras lumbares con signos artrósicos.

Además, se observó la presencia bilateral de una sincondrosis en la articulación del calcáneo y el escafoides. Esto es un puente cartilaginoso entre ambos huesos que puede tener un origen congénito. En algunos casos puede causar dolor y limitación de movimiento (Cuevas de Alba y Hernández, 2010).



Sincondrosis bilateral de astrágalo y escafoides.

## 2.5.TRAUMA PERI MORTEM

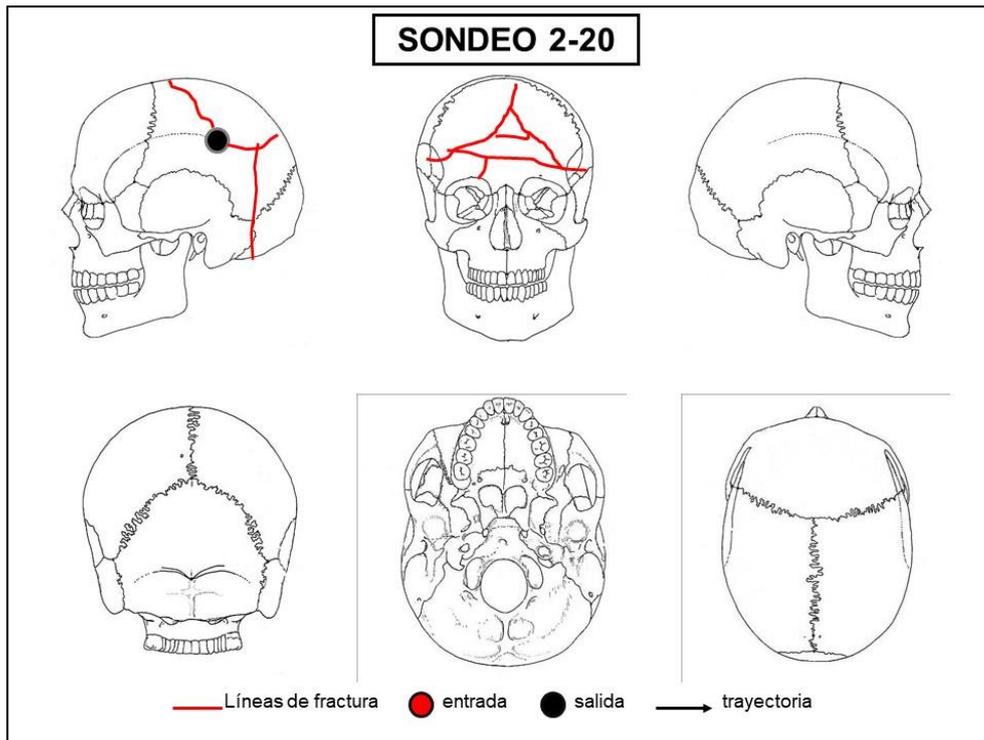
El cráneo fue recuperado de forma fragmentada e incompleta y pudo ser reconstruido de forma parcial. Fueron observadas fractura peri mortem en el hueso frontal y ambos parietales. En el parietal izquierdo también se observa parte de un bisel externo que podría ser compatible con el área de salida de un proyectil de arma de fuego.



Izquierda. Norma lateral izquierda del cráneo reconstruido. La flecha señala la posible área de salida. Derecha. Detalle del bisel externo en el parietal izquierdo.



Fracturas peri mortem en el frontal y en los parietales vistos en las normas anterior y superior del cráneo.



Esquema del trauma peri mortem craneal observado.

Además, el esqueleto presentaba signos compatibles con un procedimiento de autopsia en algunas costillas de ambos lados. Las costillas presentan un estado muy deteriorado pero fueron observados cortes completos como consecuencia de la apertura de la cavidad torácica en el proceso de autopsia.

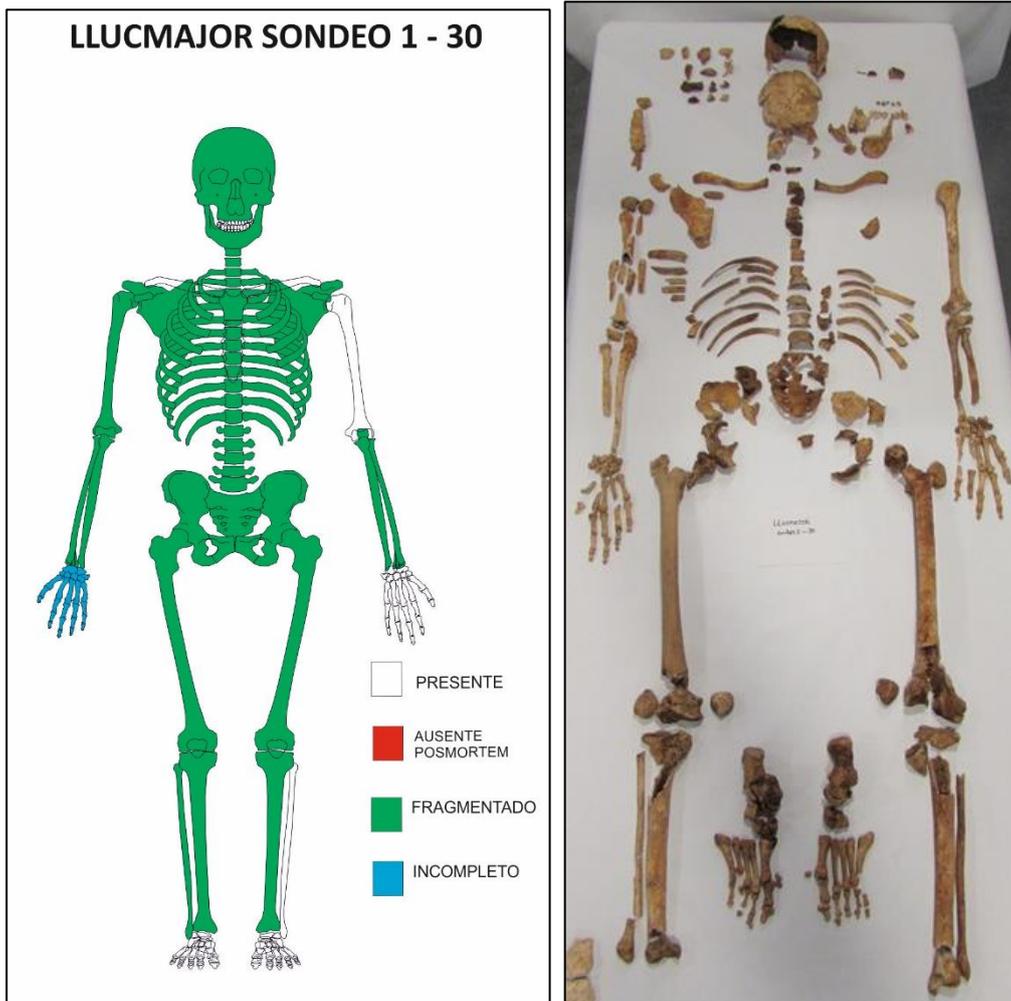


Fragmentos de costilla cortados. Abajo, detalle de los cortes vistos con microscopio.

### 3. SONDEO 1 - INDIVIDUO 30

#### 3.1. INVENTARIO

El estado de conservación del esqueleto era deficiente, con todos los huesos presentes pero incompletos, con un grado de fragmentación alto.



Izquierda. Representación gráfica de los huesos recuperados. Derecha. Esqueleto dispuesto en laboratorio para su estudio.

#### 3.2. PERFIL BIOLÓGICO BÁSICO (SEXO, EDAD, ESTATURA)

El sexo estimado según observación visual del cráneo fue masculino. La estimación de la edad de muerte se vio muy comprometida por el deficiente estado de conservación de las regiones generalmente estudiadas. En este caso, la presencia del cartílago tiroideo fusionado indicaría una edad superior a los 39 años de edad (Garving, 2008).

La estatura se ha estimado a partir de las medidas tomadas en la fase de campo, antes de exhumar los restos óseos que estaban deteriorados. La estimación mediante las ecuaciones de regresión de Mendonça es de  $165.1 \pm 6.96$  cm, y mediante las fórmulas de Trotter y Gleser es de  $167.2 \pm 3.27$  cm. La información relativa al perfil biológico básico se resume en la siguiente tabla.

SEXO	EDAD	ESTATURA (en cm)	
		Mendonça	Trotter
Visual	Cartílago tiroides		
Masculino	$\geq 39$	$165 \pm 6.9$	$167 \pm 3.2$

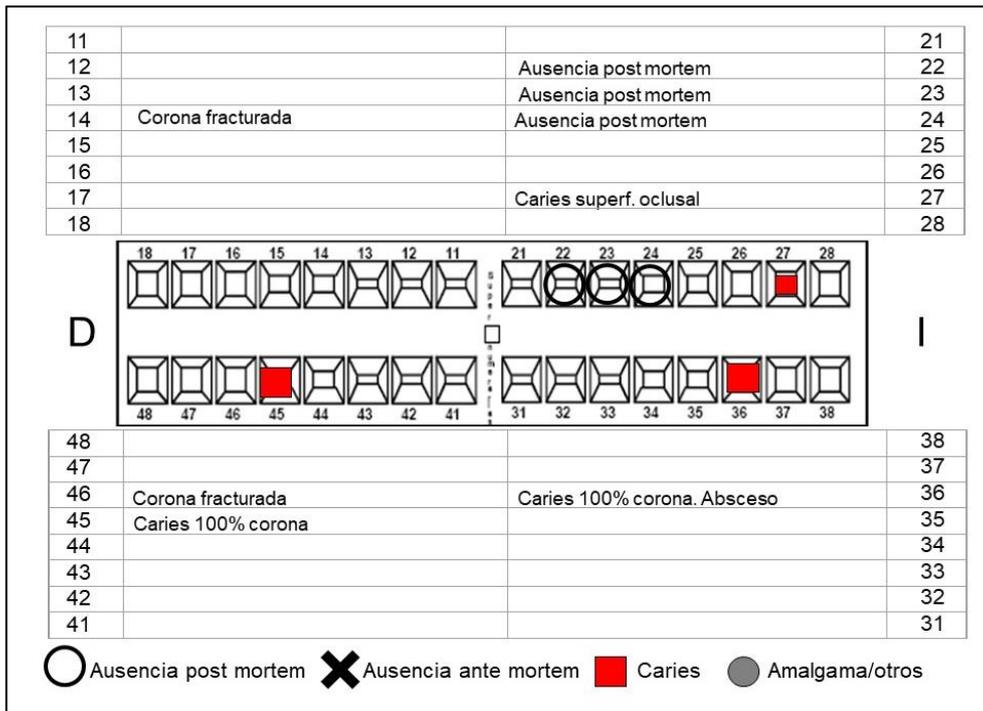
Resumen de las estimaciones de sexo, edad y estatura



Cartílago tiroides osificado.

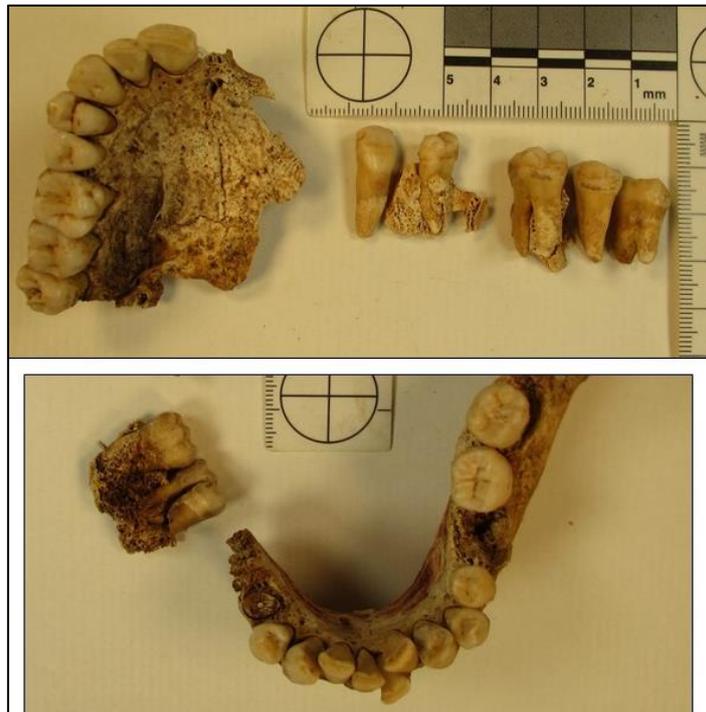
### 3.3.DENTICIÓN

El estudio de la dentición se resume en el siguiente odontograma, donde se indican las pérdidas en vida, pérdidas post mortem, la presencia de caries, abscesos y el hallazgo de caracteres dentales de interés.



Odontograma del individuo 30 del Sondeo 1.

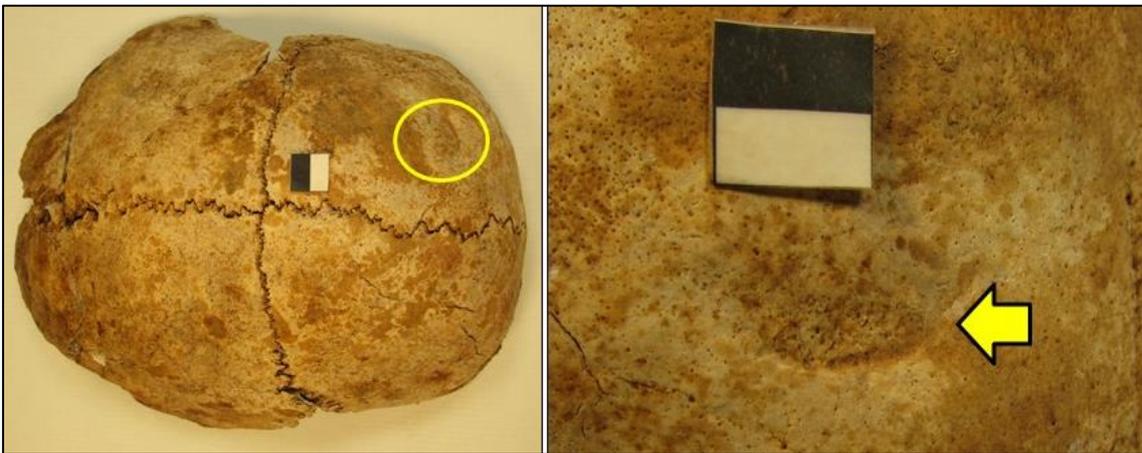
Fueron observadas tres caries, las dos de la mandíbula afectaban al 100% de la corona. Además, en el primer molar izquierdo también presentaba un absceso por la infección. En el lado derecho, se observa la presencia de dos dientes fracturados (primer premolar superior y primer molar inferior), que podrían estar relacionados con el trauma peri mortem observado.



Maxilar y mandíbula.

### 3.4.CONDICIONES PATOLÓGICAS

Fueron observadas dos patologías de origen traumático. En primer lugar, en el cráneo, en el frontal izquierdo, se observó la presencia de una erosión craneal, de forma ovalada, un cm de longitud y que afectaba sólo a la tabla externa, consecuencia de un traumatismo antiguo cicatrizado. En segundo lugar, el 4º metatarso izquierdo presenta un acortamiento respecto al del lado derecho (ver siguiente figura), con engrosamiento en el tercio proximal de la diáfisis, que podría responder a una fractura antigua cicatrizada. Sería necesario observar con rayos X para confirmar el diagnóstico.



Erosión craneal en frontal izquierdo.



Posible fractura ante mortem en 4º MTT izquierdo.

### 3.5. TRAUMA PERI MORTEM

En el cráneo, en el hueso occipital, debajo de la protuberancia occipital externa, se observa la presencia de un orificio de forma circular, 8 mm de diámetro y bisel interno, compatible con la entrada de un proyectil de arma de fuego. En la mandíbula se observan fracturas de aspecto peri mortal, y dos dientes aparecen fracturados por lo que se sugiere que este hubiera sido el área de salida. El proyectil habría descrito una trayectoria de atrás hacia adelante. El estado de conservación del hueso es deficiente, muy frágil y craquelado, por lo que es difícil valorar el origen de las demás fracturas observadas.

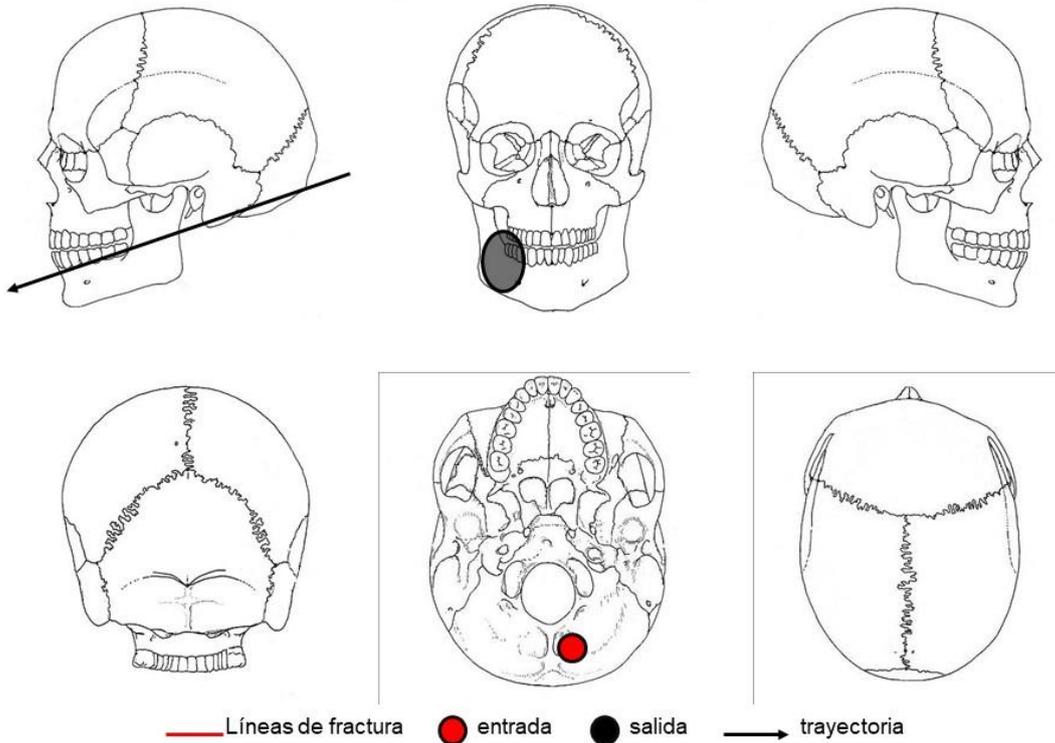


Orificio de entrada en la región inferior del occipital. A la derecha, un detalle del bisel en la tabla interna del hueso.



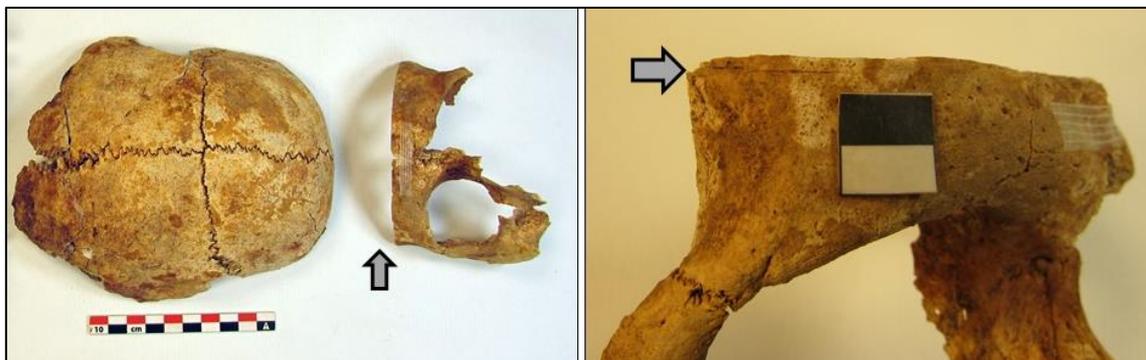
Izquierda. Fractura peri mortem en el cuerpo mandibular derecho. Derecha. Corona fracturada del primer molar inferior derecho.

### SONDEO 1-30



Esquema del trauma peri mortem post craneal observado.

Además, el esqueleto presentaba signos compatibles con un procedimiento de autopsia en el cráneo y en algunas costillas. En el cráneo se observa un corte completo en el hueso frontal, 1.5 cm por encima de las órbitas oculares, y en las regiones anteriores de los parietales. Sobre la órbita izquierda se aprecian varias huellas de corte. Las costillas de ambos lados presentan cortes completos como consecuencia de la apertura de la cavidad torácica en el proceso de autopsia. Además, en varios fragmentos es posible ver huellas de corte.



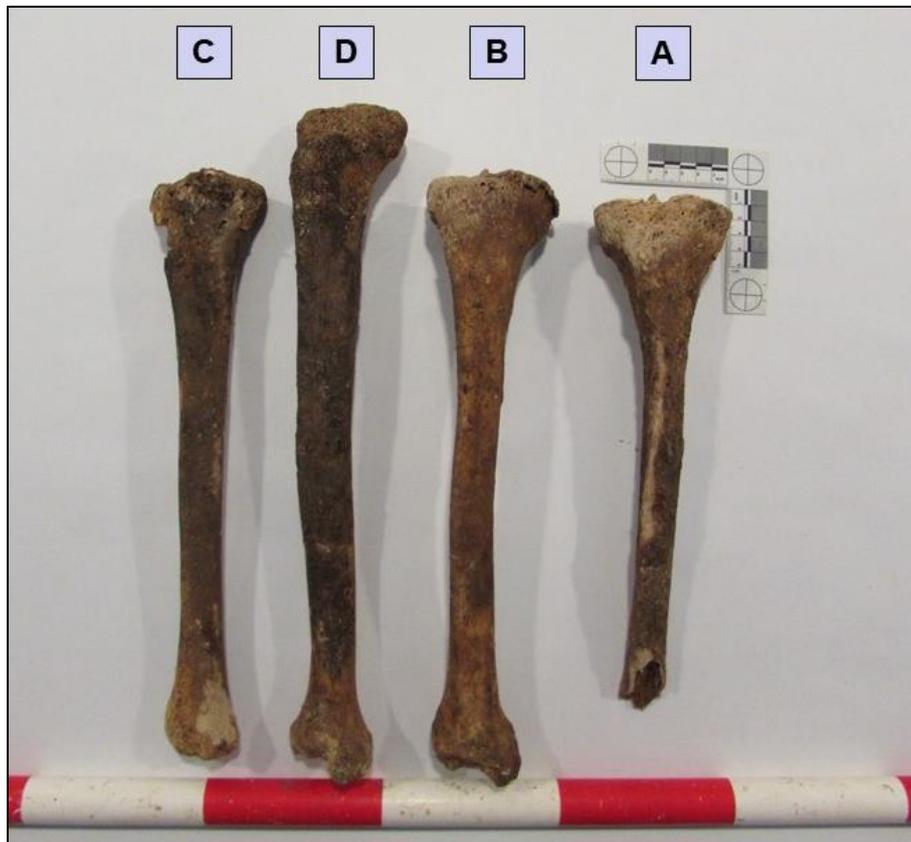
Corte en hueso frontal por un procedimiento de autopsia. Derecha. Detalle de las huellas de corte en el lado izquierdo.



Izquierda. Varios fragmentos de costilla cortados por el procedimiento de autopsia. Derecha. Marcas de cortes vistas con microscopio.

## 4. SEPULTURA 171

La causa judicial 1086/1936 exponía que el cadáver de Sebastià Vidal Vidal había sido enterrado el 29 de octubre de 1936, en la sepultura 171 del Cuadro 2 del cementerio de Lluçmajor. Como parte de la intervención arqueológica en el cementerio municipal de Lluçmajor, este osario fue inspeccionado (Informe de la actuación arqueológica en el cementerio de Lluçmajor, Mallorca. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Conselleria de Cultura y Participación Democrática). Fue determinado un número mínimo de cuatro individuos adultos, en base al hueso más repetido que era la tibia derecha. Las cuatro tibias derechas fueron trasladadas al laboratorio para la toma de muestras para el cotejo genético con los familiares de Sebastià Vidal.



Tibias que representan el número mínimo de individuos del osario de la sepultura 171. Las letras A-D son las que se asignaron a las muestras enviadas al laboratorio BIOMICS.

## ❖ PROPUESTAS DE IDENTIFICACIÓN

Las causas judiciales de 1936 referentes al hallazgo y entierro de las cuatro víctimas objeto de este estudio, aportaban datos concretos sobre los lugares de entierro de cada una de las víctimas. En los casos de Macià Salvà, Miquel Martorell y Antoni Oliver, los restos aparecieron en los lugares indicados. Además, existe compatibilidad entre los datos ante mortem de las víctimas (sexo, edad, proceso de autopsia, lesiones peri mortem) y los datos que se desprenden del estudio osteológico. Para completar la identificación, y puesto que hay familiares de todas las víctimas, se han propuesto unas tablas de compatibilidad y enviado muestras al laboratorio GENOMICs de la UPV para la realización de análisis genéticos. Respecto a los restos de la sepultura 171, también se han enviado muestras de las cuatro tibias para resolver si alguna de ellas corresponde a Sebastià Vidal. En caso afirmativo, la familia podría confirmar que estuvo allí enterrado, aunque el cuerpo ya no podría recuperarse completo.

Las tablas de compatibilidad sobre las que se trabaja en el laboratorio de genética se muestran a continuación.

<b>FOSA</b>	<b>INDUBITADA</b>	<b>PARENTESCO</b>	<b>FALLECIDO</b>	<b>MUESTRA ÓSEA</b>
LLUCMAJOR	OLIVER PALOU, ANTONI	SOBRINO HIJO DE HERMANO	OLIVER JORDA, ANTONI	SONDEO 1 – 10
LLUCMAJOR	SALAS OLIVER, CATALINA	SOBRINA HIJA DE HERMANA	OLIVER JORDA, ANTONI	SONDEO 1 – 10
LLUCMAJOR	SALVÀ ROCA, MARTINA	NIETA HIJA DE HIJA	SALVÀ COLL, MACIÀ	SONDEO 2 – 20
LLUCMAJOR	SALVÀ ROCA, GUILLERMO	NIETO HIJO DE HIJA	SALVÀ COLL, MACIÀ	SONDEO 2 – 20
LLUCMAJOR	MARTORELL DROVER, SEBASTIÀ	HIJO	MARTORELL GELABERT, MIQUEL	SONDEO 3 – 30
LLUCMAJOR	VIDAL FERRANDO, ANTONI	SOBRINO NIETO HIJO DE HERMANO	VIDAL VIDAL, SEBASTIÀ	S. 171 – A S. 171 – B S. 171 – C S. 171 – D

## ❖ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán I. et al. 1997. Determinación del sexo en el esqueleto poscraneal. Estudio de una población mediterránea actual. *Arch Esp Morfol* 2: 69-79.
- Brooks S, Suchey JM. 1990: Skeletal Age Determination Based on the Os Pubis: A Comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods. *Human Evolution* 5: 227-238.
- Buckberry JL., Chamberlain AT. 2002. Age Estimation from the Auricular Surface of the Ilium: A Revised Method. *American Journal of Physical Anthropology* 119:231-239.
- Buikstra JE, Ubelaker DH. 1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series No.44. Indianápolis.
- Cardoso HFV. 2008. Epiphyseal Union at the Innominate and Lower Limb in a Modern Portuguese Skeletal sample, and Age Estimation in Adolescent and Young Adult Male and Female Skeletons. *American Journal of Physical Anthropology* 135: 161-170.
- Cardoso HFV. 2008. Age Estimation of Adolescent and Young Adult Male and Female Skeletons II, Epiphyseal Union at the Upper Limb and Scapular Girdle in a Modern Portuguese Skeletal Sample. *American Journal of Physical Anthropology* 137: 97-105.
- Cuevas de Alba, C. y Hernández EIA. 2010. Coalición tarsal. Ortho-tips Vol. 6 No. 4. <http://www.medigraphic.com/orthotips>
- De Mendonça MC. 2000. Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. *American Journal of Physical Anthropology* 112: 39-48.
- Garvin HV. 2008. Ossification of laryngeal structures as indicators of age. *Journal of Forensic Science*.53:5.
- Iscan MYy Loth SR. 1986. Determination of age from the sternal rib in white males: a test of the phase methods. *Journal of Forensic Sciences* 31: 122-132.
- Lamendin, H., Baccino, E., Humbert, J., Tavernier, J., Nossintchouk, R., and Zerilli, A. 1992. A Simple Technique for Age Estimation in Adult Corpses: The Two Criteria Dental Method, *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 37, No. 5, 1992, pp. 1373-1379
- Phenice T W. 1969. A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *American Journal of Physical Anthropology* 30: 297-301.
- Rodríguez Cuenca JV. 2004. La Antropología Forense en la identificación humana. Universidad Nacional de Colombia.
- Schmitt A. 2005. Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*. 17 (1-2).

Trotter, M; Gleser, GC (1958). A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 16 (1): 79–123

Williams BA, Rogers TL. 2006. Evaluating the Accuracy and Precision of Cranial Morphological Traits for Sex Determination. *Journal of Forensic Science* 51,4: 729-735.