

# Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense

## *International Journal of Forensic Anthropology and Odontology*



Asociación Española de Antropología y Odontología Forense

Volumen. 4 | N°1 | Enero 2021

- ▶ **ESTUDIO ANTROPOLÓGICO FORENSE DEL CUERPO MOMIFICADO DE ÚRSULA MICAELA MORATA (SIGLO XVII).**  
Rodes Lloret F. | Pastor Bravo M. | Dorado Fernández E. | Coello Carrero JA. | Colom Valiente MF.  
Magaña Loarte C. | Arenas Jiménez J. | Perea Pérez B. | Labajo Rodríguez E. | Sáez Vidal J.
- ▶ **UN MÉTODO SENCILLO PARA CUANTIFICAR EL PATRÓN DEL PLIEGUE DEL NUDILLO DORSAL: UNA POTENCIAL HERRAMIENTA EN EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN HUMANA EN CONTEXTOS FORENSES.**  
Humpire D. | Saravia J. | Lázaro N. | Lescano E. | Huacho R. | Vizarreta A. | Arhuire A, Lope H.
- ▶ **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS LESIONES REALIZADAS POR ARMA DE FUEGO EN EL PERIMORTEM Y EL POST MÓRTEM LEJANO. APORTACIONES DESDE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE.**  
Etxeberria F. | Leonet D. | Rodríguez Larrarte A. | Serrulla F.
- ▶ **INFORME ANTROPOLÓGICO FORENSE DE LOS RESTOS EXHUMADOS EN LA BODEGA LOS ALFREDOS (MEDINA DEL CAMPO-VALLADOLID).**  
Serrulla Rech F. | Blanco Penelas P.  
Escribano Rico M. | Del Olmo Martin J.
- ▶ **EL SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS ÓSEOS OSTEOWARE.**  
Huerta Pérez L.



REVISTA INTERNACIONAL DE ANTROPOLOGÍA Y ODONTOLOGÍA FORENSE.  
International Journal of Forensic Anthropology and Odontology.

La Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (AEAOF) se fundó en 2006 en Madrid y está registrada en el Registro Nacional de Asociaciones de España con el número 587299. Realiza desde entonces una vez al año una reunión científica y está integrada hasta 2019 por 136 miembros. La actual Junta Directiva está formada por Fernando Serrulla (Presidente), Inmaculada Alemán (Vicepresidenta de Antropología), Stella Martín (Vicepresidenta de Odontología), Ignasi Galtés (Secretario), Almudena García-Rubio (Tesorera) y María Benito (Vocal). La AEAOF mantiene activa una web ([www.aeof.com](http://www.aeof.com)) donde se aloja esta revista y tiene su dirección postal en la Unidad de Antropología Forense. Hospital de Verín 32600 Verín (Ourense).

EDITA:  
Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.  
Unidad de Antropología Forense. Hospital de Verín  
32600 Verín (Ourense)

La Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense es una revista Open Access (OA) que comparte el Copyright con los autores: cada autor con respecto a su trabajo y el editor con respecto a la revista en sí misma.

Google Scholar

La revista se adhiere a los principios y procedimientos dictados por el Committee on Publication Ethics (COPE)  
[www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)



©Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.

ISSN 2603-6797.

Maquetación: Fernando Salgado Iglesias.

---



**Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense**  
***International Journal of Forensic Anthropology and Odontology***

La Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense, es el órgano de expresión oficial de la Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.

**Director de la revista.**

Presidente de la AEAOF

Fernando Serrulla

**Comité Editorial.**

*Editor Jefe*

Miguel Botella

(Universidad de Granada)

*Editores asociados.*

Inmaculada Alemán

(Universidad de Granada)

Stella Martin de las Heras

(Universidad de Granada)

Francisco Etxeberria

(Universidad del País Vasco)

José Antonio Sanchez

(Universidad Complutense de Madrid)

Morris Tindball Binz

(Comité Internacional de la Cruz Roja)

*Redactor Jefe.*

Joan Viciano

(Universidad de Granada España, Universidad de Chieti-Pescara- Italia).

*Secretarios de Redacción.*

Cristina Amaya Ferrer (Instituto de Medicina Legal de Catalunya, Tarragona), Silvia Carnicero (Instituto de Medicina Legal de Cantabria, Santander) Gonçalo Carnim (Instituto Nacional de Medicina Legal de Portugal, Coimbra) Alexandra Muñoz (Universidad Complutense de Madrid) Valeriano Muñoz (Instituto de Medicina Legal de Toledo) Fernando Rodes Lloret (Instituto de Medicina Legal de Alicante) Antía Simón (Instituto Nacional de Medicina Legal de Portugal, Oporto).

### **Consejo Editorial.**

José Pablo Baraybar (Equipo Peruano de Antropología Forense), Alan Briem Stamm (Universidad de Buenos Aires, Argentina), Teresa Cabellos (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses), Cristina Cattaneo (Presidenta Sociedad Europea de Antropología Forense), Eugenia Cunha (Universidad de Coimbra, Portugal), Luis Fondebrieder (Equipo Argentino de Antropología Forense), Gabriel Fonseca (Sociedad de Odontostomatólogos Forenses Iberoamericanos), Anahí Ginarte (Equipo Argentino de Antropología Forense Argentina), Ana Hospital Rivas (Instituto de Medicina Legal de Catalunya, Girona), Marisol Intriago Leiva (Servicio Médico Legal, Chile, Amparo Jiménez (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses) Madrid, Norberto López Ramos (Cuerpo Médico Forense, Argentina), Esther Mora (Sociedad de Odontostomatólogos Forenses Iberoamericanos), Georgina Pacheco (Universidad de Costa Rica, Costa Rica), Roberto Parra (Presidente Asociación Latinoamericana de Antropología Forense), Vilma Pinchi (International Organization for Forensic Odonto-Stomatology), Joao Pinheiro (Instituto Nacional de Medicina Legal de Portugal), Angel J Reyes (Escuela de Antropología, Universidad Central de Venezuela), Claudia Rivera (Fundación Antropología Forense de Guatemala), César Sanabria Medina (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Colombia), Lorena Valencia Caballero (Universidad Nacional Autónoma de México), Cruz Valero (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, Madrid).

### **Comité Científico.**

María Benito (Universidad Complutense de Madrid), Santiago Crespo (Instituto de Medicina Legal de Catalunya), Enrique Dorado (Instituto Anatómico Forense de Madrid), Ignasi Galtés (Instituto de Medicina Legal de Catalunya, Barcelona), Elisa García Prósper (Grupo Paleolab, Valencia), Almudena García-Rubio (Universidad Autónoma de Madrid), Elena Labajo (Universidad Complutense de Madrid), Concha Magaña (Instituto Anatómico Forense de Madrid), Assumpció Malgosa (Universidad Autónoma de Barcelona), Bernardo Perea (Escuela de Medicina Legal de Madrid), Manuel Polo (Instituto de Medicina Legal de Valencia), Luis Ríos (Museo de Ciencias Naturales de Madrid), Mercedes Salado (Equipo Argentino de Antropología Forense), Mercè Subirana (Instituto de Medicina Legal Catalunya, Barcelona) Aurora Valenzuela (Universidad de Granada).

### **Características generales.**

1. Revista en español sobre Antropología y Odontología Forense que acepta artículos también en inglés y portugués y que aspira a reunir las experiencias y los trabajos de investigación de investigadores, profesionales y expertos en Antropología y Odontología Forense del ámbito iberoamericano, así como a convertirse en un foro de encuentro y discusión científica. Se pretende editar inicialmente 1 ó 2 números al año.
2. Revista que se edita sólo de forma *on line*, descargable gratuitamente e incluida en la Plataforma Open Access de Revistas Científicas Españolas y Latinoamericanas del Centro Superior de Investigaciones Científicas. La revista estará alojada en la web de la AEAOF y seguirá el protocolo OAI-PMH (Open Access Initiative-Protocol for Metadata Harvesting) a fin de estar incluida en múltiples bases de datos y catálogos internacionales.
3. Revista editada por la Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.
4. El Consejo Editorial tendrá esencialmente funciones consultivas y está abierto a la incorporación de otros profesionales destacados de la Antropología y Odontología Forense del mundo.
5. La Secretaría de Redacción tiene funciones de gestión de la revista.
6. El Comité Científico está formado por destacados miembros de la Antropología y Odontología Forense a nivel mundial y podrán incorporarse más expertos propuestos por el Consejo Editorial.

## Información para los autores

1. Las personas interesadas en remitir un artículo para su publicación deberán registrarse a través de la web de la Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (pestaña REVISTA) y seguir las instrucciones que aparecen en el programa para subir los diferentes archivos.
2. Cada trabajo remitido para su publicación será revisado por dos revisores independientes que conocerán el trabajo a publicar de forma totalmente anónima ('*peer review*'). La decisión de publicación será del Secretario de Redacción correspondiente oída la opinión de los revisores.
3. Los trabajos serán publicados según las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, Normas Vancouver (<http://www.icmje.org>). La bibliografía deberá estar referenciada según Normas Vancouver.
4. La revista incluirá las siguientes secciones: EDITORIAL, ORIGINALES, REVISIONES, PRESENTACION DE CASOS, INFORMES DE ANTROPOLOGIA Y ODONTOLOGIA FORENSE, ANTROPOLOGIA Y ODONTOLOGIA FORENSE PRACTICA Y EN IMÁGENES e INFORMACION DE INTERÉS PARA LA ANTROPOLOGIA FORENSE IBEROAMERICANA (Cursos, Congresos, Ofertas de Trabajo, Formación,...). Podrán existir números monográficos.

EDITORIAL: Es un texto que podrá redactar alguien del Consejo Editorial o bien quien éste encargue sobre temas de actualidad o debate.

ORIGINALES: Se considerarán 'Originales' aquellas investigaciones originales en Antropología u Odontología Forense como estudios experimentales, Trabajos Fin de Grado o Master, Resumen de Tesis Doctorales, etc... Tendrán una extensión máxima de unas 20 páginas incluida la bibliografía.

REVISIONES: Se consideran 'Revisiones' aquellos estudios de revisión bibliográfica sobre uno o varios temas de interés. Tendrán una extensión máxima de 20 páginas incluida la bibliografía.

PRESENTACION DE CASOS: Se podrán presentar casos de forma breve con un máximo de 2 páginas de texto (incluida bibliografía) y 3 páginas de fotografías.

INFORMES DE ANTROPOLOGIA Y ODONTOLOGIA FORENSE: En esta sección se podrán presentar directamente informes de casos, aunque los autores se responsabilizarán: 1º) De que el caso esté archivado judicialmente o tenga sentencia firme y 2º) Que en el texto y las fotos se respeten los derechos a la intimidad, al honor y la propia imagen de las víctimas. Los informes enviados a publicar podrán ser limitados en su publicación por razones no científicas atendiendo a las peculiaridades del caso. En estas situaciones el Consejo Editorial comunicara al autor/es los motivos de la limitación. Los informes en principio no tendrán limitación de páginas ni fotografías aunque el Consejo Editorial se reserva negociar con el/los autor/es la extensión.

ANTROPOLOGIA Y ODONTOLOGIA FORENSE EN IMÁGENES: Se trata de una sección en la que se podrán exponer de forma muy resumida y gráfica aspectos de interés en Antropología u Odontología Forense. Tendrán un texto breve (máximo 250 palabras) y las imágenes que se consideren necesarias hasta un máximo de 5 páginas.

NOTICIAS DE INTERES: Se podrá incluir todo tipo de información que pueda tener interés para los lectores en relación con la Antropología y Odontología Forenses.

BIBLIOGRAFIA: En todas las secciones deberá existir un apartado final de bibliografía de acuerdo con las normas Vancouver. Las referencias bibliográficas listadas al final aparecerán todas en el texto ordenadas según orden de aparición y entre corchetes (por ejemplo: [4]) al tamaño de la letra que se escribe.

5. MANUSCRITO: Los autores deberán tener en cuenta lo siguiente: El manuscrito deberá enviarse completo en Word con TITULO (en español en inglés), AUTORES (Apellidos y Nombre, indicando la filiación de cada uno de ellos), RESUMEN con PALABRAS CLAVES (en castellano e inglés), MANUSCRITO con IMÁGENES Y TABLAS situadas en el texto cerca de su referencia y BIBLIOGRAFIA en normas Vancouver. Será necesario enviar las imágenes y figuras por separado con calidad suficiente (no inferior a 200 ppp) así como las tablas que deberán ser incluidas en hojas separadas.



# ÍNDICE

EDITORIAL .....	5
1. ESTUDIO ANTROPOLÓGICO FORENSE DEL CUERPO MOMIFICADO DE ÚRSULA MICAELA MORATA (SIGLO XVII). <i>FORENSIC ANTHROPOLOGICAL STUDY OF THE MUMMIFIED BODY OF URSULA MICAELA MORATA (17TH CENTURY).</i> Rodes Lloret F, Pastor Bravo M, Dorado Fernández E, Coello Carrero JA, Colom Valiente MF, Magaña Loarte C, Arenas Jiménez J, Perea Pérez B, Labajo Rodríguez E. Sáez Vidal J .....	7
2. UN MÉTODO SENCILLO PARA CUANTIFICAR EL PATRÓN DEL PLIEGUE DEL NUDILLO DORSAL: UNA POTENCIAL HERRAMIENTA EN EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN HUMANA EN CONTEXTOS FORENSES. <i>A SIMPLE METHOD FOR QUANTIFYING THE DORSAL KNUCKLE CREASE PATTERN: A POTENTIAL TOOL IN THE PROCESS OF HUMAN IDENTIFICATION IN FORENSIC CONTEXTS.</i> Humpire D, Saravia J, Lázaro N, Lescano E, Huacho R, Vizarreta A, Arhuire A, Lope H .....	33
3. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS LESIONES REALIZADAS POR ARMA DE FUEGO EN EL PERIMORTEM Y EL POST MÓRTEM LEJANO. APORTACIONES DESDE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE. <i>DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PERI-MORTEM AND POST-MORTEM LESIONS CAUSED BY FIREARMS. CONTRIBUTIONS FROM THE PERSPECTIVE OF FORENSIC ANTHROPOLOGY.</i> Etxeberria F, Leonet D, Rodriguez Larrarte A, Serrulla F .....	43
4. INFORME ANTROPOLÓGICO FORENSE DE LOS RESTOS EXHUMADOS EN LA BODEGA LOS ALFREDOS (MEDINA DEL CAMPO-VALLADOLID). <i>FORENSIC ANTHROPOLOGICAL REPORT OF HUMAN REMAINS RECOVERED INSIDE THE WINERY LOS ALFREDOS (MEDINA DEL CAMPO-VALLADOLID)</i> Serrulla Rech F, Blanco Penelas P, Escribano Rico M, Del Olmo Martin J .....	57
5. EL SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS ÓSEOS OSTEOWARE. <i>THE OSTEOWARE DATA RECORDING SYSTEM.</i> Huerta Pérez L .....	109



## **Editorial**

La Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense comienza a consolidarse como un referente en el mundo iberoamericano. Publicamos un número más que hoy presentamos con aportaciones de colegas de Perú, pero los próximos números están ya comprometidos con la Arqueología Forense de Argentina y los Desaparecidos en México. Nos alegra especialmente que el mundo sud y centroamericano de la Antropología y Odontología Forense esté presente en la revista. Animamos desde aquí a sentir suya esta revista en la que podrán publicar sus investigaciones, informes o casos en español.

En este número presentamos investigaciones originales, casos con perspectiva forense, informes y hasta una nota técnica. Este número muestra la diversidad de perspectivas de nuestra profesión y la forma en que podemos comunicar nuestra experiencia. Comunicar y compartir nuestra experiencia es un ejercicio de conocimiento. Cuando escribimos un texto científico (y lógicamente también cuando lo leemos) estamos aprendiendo, desarrollando capacidades que ejercitamos menos en el día a día. Nos sirve entre otras cosas para valorar críticamente nuestro trabajo y también para ver como resuelven otros los mismos problemas que tenemos. Recomiendo encarecidamente a todos aquellos que nunca han escrito un artículo que lo hagan al menos una vez. Que prueben, que lo intenten sin miedos. Como ocurre con otras muchas cosas en la vida el camino siempre es más interesante que el destino al que vas.

Por último quiero agradecer especialmente a todos los autores su contribución a éste número que se ha convertido en el más extenso de todos los publicados hasta ahora con más de 100 páginas. Gracias por compartir su trabajo.

Fernando Serrulla

3 de Febrero de 2021.





**ORIGINAL**

# Estudio antropológico forense del cuerpo momificado de Úrsula Micaela Morata (siglo XVII).

FORENSIC ANTHROPOLOGICAL STUDY OF THE MUMMIFIED BODY OF URSULA MICAELA MORATA (17TH CENTURY).

Rodes Lloret F<sup>1</sup>, Pastor Bravo M<sup>1</sup>, Dorado Fernández E<sup>2</sup>, Coello Carrero JA<sup>3</sup>, Colom Valiente MF<sup>4</sup>, Magaña Loarte C<sup>5</sup>, Arenas Jiménez J<sup>6</sup>, Perea Pérez B<sup>7</sup>, Labajo Rodríguez E<sup>8</sup>. Sáez Vidal J<sup>9</sup>.

1 Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Alicante. Universidad de Alicante.

2 Servicio de Antropología, Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Madrid.

3 Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Aragón.

4 Universidad Miguel Hernández.

5 Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Madrid.

6 Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital General Universitario de Alicante.

7 Escuela de Medicina Legal de Madrid.

8 Universidad Complutense de Madrid.

9 Doctor en Historia del Arte.

**RESUMEN:** Presentamos el estudio antropológico forense de Úrsula Micaela Morata (1628-1703). La conservación de su autobiografía y de su cuerpo nos ha permitido acercarnos a este personaje histórico de Alicante del siglo XVII. El magnífico estado que su cuerpo presenta por un proceso de momificación natural nos permite, trescientos seis años después, estudiarlo con todo detalle utilizando avanzados medios tecnológicos no invasivos de análisis de imagen (escáner), Partiendo del análisis de las imágenes obtenidas y del examen externo del cuerpo, hemos querido confirmar o descartar las lesiones sufridas en las profanaciones que sufrió, recogidas con detalle en textos manuscritos de la época. Se completa el estudio con el análisis microbiológico de diferentes zonas corporales y el estudio entomológico de cuatro pupas encontradas durante el examen del cuerpo.

**PALABRAS CLAVE:** Momia, siglo XVII, microbiología, entomología.

**ABSTRACT:** We present the forensic anthropological study of Ursula Micaela Morata (1628-1703). The preservation of her autobiography and her body has allowed us to get closer to this 17th century historical figure in Alicante. The magnificent state that her body presents through a natural mummification process allows us, three hundred and six years later, to study it in detail using advanced non-invasive technological means of image analysis (scanner). Starting from the analysis of the images obtained and the external examination of the body, we wanted to confirm or rule out the injuries suffered in the desecrations he suffered, collected in detail in manuscript texts of the time. The study is completed with the microbiological analysis of different body areas and the entomological study of four pupae found during the body examination.

**KEY WORDS:** Mummy, 17th century, microbiology, entomology

**CONTACTO:** Fernando Rodes Lloret. Email: fernando.rodes@gmail.com

## INTRODUCCIÓN.

Úrsula Micaela Morata (1628-1703), es una figura histórica del Alicante del siglo XVII, fundadora del convento de las monjas

Capuchinas de esta ciudad, fallece a los 74 años, sufriendo su cuerpo un proceso de momificación natural. Actualmente se conserva en el mencionado convento en una urna de cristal. (Imagen 1).



Imagen 1.

### 1.1. Biografía.

Úrsula es uno de los ejemplos más singulares de la mística española del Barroco (1) llegando a tener experiencias de carácter místico que ella misma recoge con detalle en sus cuadernos autobiográficos rescatados del incendio que el convento sufrió en 1931 (2).

Ya en su tiempo, sus vivencias sobrenaturales, sus visiones, arrobos, así como otros fenómenos extraordinarios le hicieron gozar de una gran fama que trascendió el estrecho ámbito local llegando a adquirir una dimensión nacional. De ello es buena prueba la correspondencia epistolar que mantuvo con el rey Carlos II, con D. Juan José de Austria y con la regente Mariana de Austria (3).

Un escrito anónimo<sup>1</sup> de fecha 10 de enero de 1772 recoge:

*“noticiosos de ella las Reales Personas de S.M. el Sr. D. Carlos Segundo y Serenísimo Sr., su hermano D. Juan de Austria, mereció aquella su epistolar correspondencia, comunicándole y pidiéndole parecer y aprobación en los Asuntos más graves de la Monarquía y de sus delicadas conciencias”.*

El hecho de cartearse con personalidades destacadas, tanto civiles como religiosas, parece desdeñar su propio

testimonio de mujer iletrada. La estructura de sus cartas nos da a entender que estaba al corriente de las reglas del género epistolar de su época. El esquema es sencillo. En general se reduce a encabezamiento, invocación y saludo, para pasar a continuación a exponer el contenido de la carta y terminar con la despedida, fecha y firma. El contenido de sus cartas nos muestra su carácter intimista, reflejando sus preocupaciones cotidianas, estando ausente la información de sus experiencias sobrenaturales (3).

Sus experiencias místicas y sus dotes proféticas le van a dar una gran notoriedad pública, lo que explica que no sólo importantes familias alicantinas sino incluso miembros de la Corona española, como los anteriormente mencionados, acudieran a ella bien personalmente o a través de testimonios escritos solicitando consejos sobre asuntos muy diversos.

Conforme pasan los años la salud de sor Úrsula se agrava cada vez más, sin que ella relajara los rigores de las penitencias y mortificaciones a las que se sometía constantemente.

Dos años antes de su fallecimiento la debilidad de su naturaleza llegó a tal extremo que todo hacía presagiar un fatal desenlace. Úrsula fallece el 9 de enero de 1703 permaneciendo su cuerpo momificado hasta la actualidad.

1. Archivo de las MM. Capuchinas de Alicante, Papeles sueltos, s.f.

En 1742, el Obispo de Orihuela, al encontrar incorrupto su cuerpo dispuso que se conservase en una urna de cristal. Con posterioridad se le puso una máscara para ocultar los daños sufridos en la cara.

## 1.2. Profanación.

Dos manuscritos<sup>2,3</sup> del archivo del convento de las monjas Capuchinas recogen la profanación que sufrió su cuerpo en 1706 (tres años después de su fallecimiento) por parte de las tropas inglesas en plena guerra de Sucesión, siendo maltratado, sufriendo golpes en la cabeza y arrastrado por las

calles de Alicante con una soga atada al cuello, así como la amputación de la mano izquierda.

Aunque carecen de fecha, hay constancia de que uno de ellos fue escrito durante el siglo XVIII ("Mas prodigio fue que con el motivo de las guerras de los Ingleses del principio deste siglo..."). La imagen 2 recoge la parte de este manuscrito que hace referencia al daño sufrido por el cuerpo.

Vemos como se relatan en este texto, los diferentes mecanismos lesivos que sufrió el cuerpo: se le ató una soga a la garganta, fue arrastrado por las calles y maltratado sufriendo golpes en el rostro y la amputación de una mano.

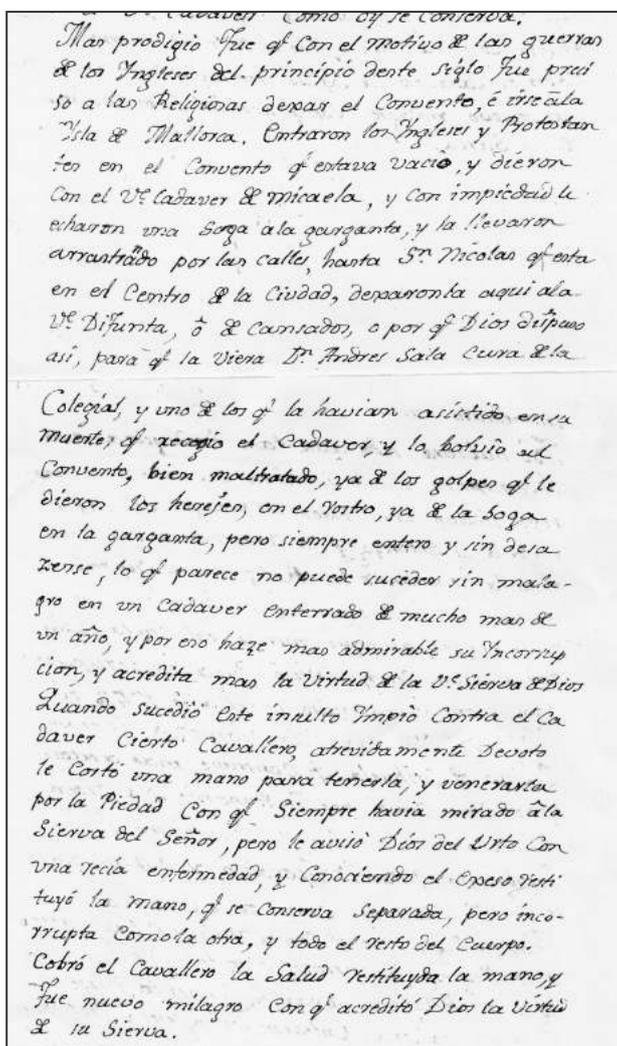


Imagen 2.

2. Idem.

3. Archivo MM. Capuchinas de Alicante, Anónimo: "Noticias de la Muerte y Profesias de N<sup>o</sup>. V<sup>o</sup>. M<sup>o</sup>. Micaela que se encontró en el Archivo de Orihuela por haber mandado el Sr. Obispo que se tomase testimonio de lo que sucediese en la muerte de la Ve. Me". Se trata de un cuadernillo sin foliar de unas 36 hojas.

Con posterioridad, en 1931, el cuerpo de sor Úrsula sufrió nuevamente diversos daños tras ser el convento incendiado y saqueado.

## 2. OBJETIVO.

A través de un estudio multidisciplinar, se plantea como principal objetivo el comprobar si el cuerpo presenta lesiones compatibles con las recogidas en los textos manuscritos de la época. Para completar el estudio antropológico, se realiza un análisis microbiológico de diferentes zonas de la superficie corporal y entomológico de varias pupas encontradas en la misma.

## 3. METODOLOGÍA.

El primer paso consistió en realizar un estudio del cuerpo mediante una tomografía computerizada corporal total con un escáner multidetector de 64 coronas de detectores Philips Brilliance 64 en el Hospital General Universitario de Alicante (Imagen 3) con los siguientes parámetros técnicos: colimación de 0.64 m, 120 KV y 200-450 mA. Se obtuvieron 4300 imágenes brutas de todo el cuerpo que se grabaron en dos DVD mediante el protocolo denominado DICOM<sup>4</sup>.

Se utilizó la aplicación informática Osirix<sup>5</sup> especializada en realizar reconstrucciones tridimensionales de imágenes médicas.



Imagen 3.

Posteriormente se realizó el estudio antropológico y odontológico del cuerpo, así como análisis microbiológico de la superficie corporal y entomológico de cuatro pupas encontradas entre los pliegues de la piel momificada.

## 4. RESULTADOS.

### 4.1. Estudio antropológico forense y radiológico.

El cuerpo lleva la vestimenta propia de las monjas capuchinas de aquella época. Presenta, en general, un buen estado de momificación (Imagen 4), aunque con algunas zonas con gran deterioro.

4. Del inglés "Digital Imaging and Communications in Medicine" o *Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina*. Este protocolo fue creado por la asociación estadounidense NEMA ("National Electrical Manufacturers Association", Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos) con el objeto de permitir la distribución y visualización de las imágenes médicas, tales como TAC, RM, medicina nuclear, ultrasonidos) y se ha convertido en el estándar a seguir.

5. OsiriX Imaging Software [sede Web]. California [acceso:10.06.2010]. Disponible en: <http://www.osirix-viewer.com>



Imagen 4.

La mayor parte de las estructuras identificadas por tomografía computerizada corresponden a huesos, ligamentos, fascias musculares y piel. (Imagen 5).



Imagen 5.

En el plano anterior hay importante afectación a nivel del cuello, zona supraclavicular y hemitórax derecho.

Falta el antebrazo izquierdo, quedando expuesta a la vista la mitad inferior del húmero. (Imagen 6).



Imagen 6.

La mano izquierda, también momificada, está amputada (Imagen 7), presentando cúbito y radio un trayecto de

fractura lineal transversal sin signos de remodelación ósea, lo que sugiere un origen *post mortem*.



Imagen 7.

La imagen 8 refleja el importante deterioro existente en la región dorsal.



Imagen 8.

#### 4.2. Cabeza.

La reconstrucción tridimensional (Imagen 9) muestra el aspecto de la máscara mortuoria (Imagen 10) que lleva

cubriendo la cara y parte de la mitad anterior del cráneo. (Imagen 11).

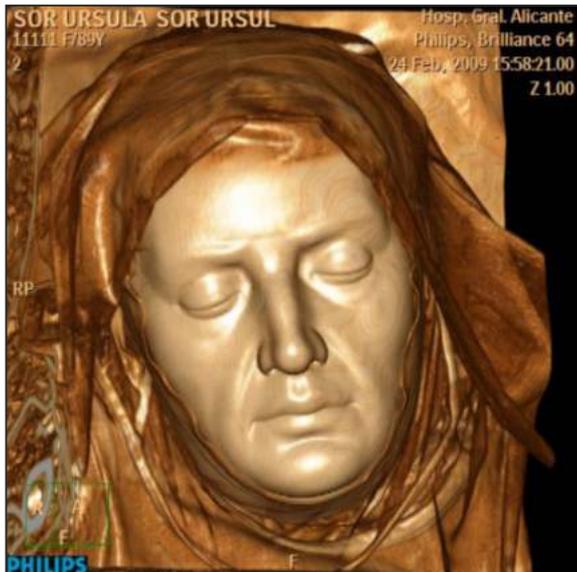


Imagen 9.



Imagen 10.

Una máscara mortuoria es el calco del rostro del difunto realizado directamente y reproducido en yeso, cera o bronce que reproduce la fisonomía de la cara y que antiguamente se

usaba con frecuencia en fallecidos, principalmente en los que se mostraban al público (4).

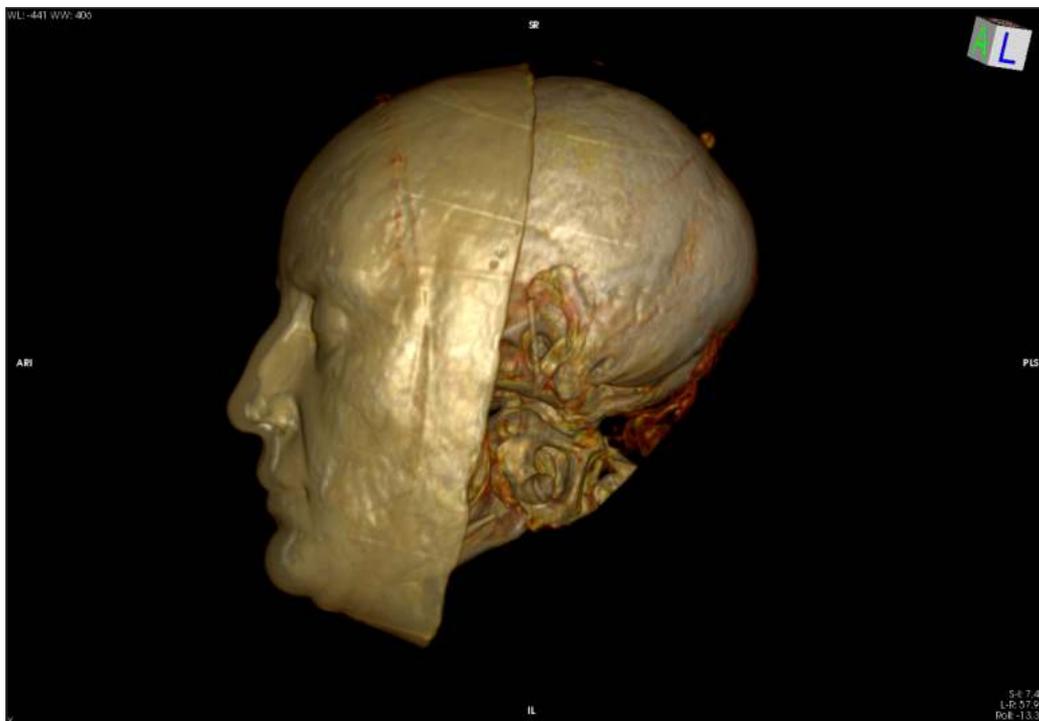


Imagen 11.

Pese a que pueda parecer lo contrario, la máscara no está bien alineada, estando desviada respecto al eje sagital, así como en profundidad. Esto sugiere que no se trata de una reproducción fidedigna de la cara de sor Úrsula.

Para comprobarlo hemos medido la anchura biorbital tanto en el cráneo (9,18 cm) como en la máscara (9,75 cm) resultando una diferencia de 57 mm. (Imagen 12). Ambas medidas se han tomado sobre el mismo plano.



Imagen 12.

No coinciden las dos medidas como tampoco el grado de inclinación lo cual nos lleva a interpretar que la máscara no es la reproducción exacta de la cara.

posterior del cuello, cuya parte anterior presenta un grave deterioro, estando las vértebras cervicales y ambas clavículas expuestas a la vista. (Imágenes 13 y 14). Por debajo de la mandíbula se identifican varias piezas dentarias.

La cabeza permanece unida al tronco solo por la región



Imagen 13.

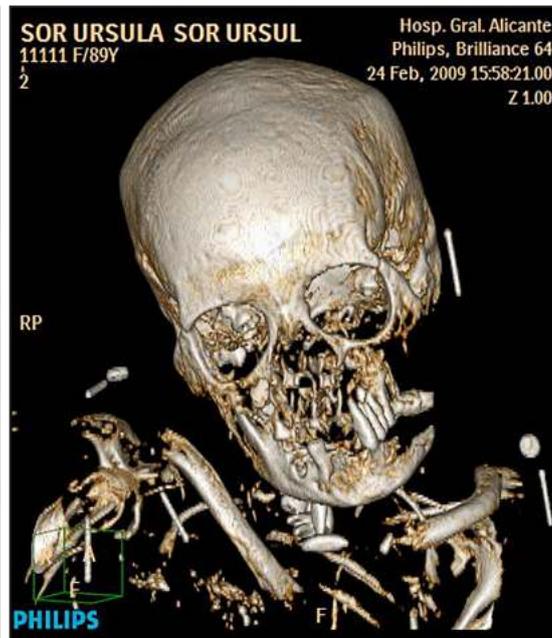


Imagen 14.

La mandíbula presenta una fractura completa del cuerpo en el lado izquierdo. La tomografía computarizada muestra el fragmento mandibular fracturado en el interior del hemitórax

derecho (Imagen 15, círculo), de donde es extraído para estudio (Imagen 16). Probablemente fue colocado ahí de forma intencionada para evitar su extravío.



Imagen 15.



Imagen 146

#### 4.3. Columna vertebral.

La columna presenta diversas zonas de discontinuidad,

existiendo varios bloques vertebrales independientes y en localizaciones no anatómicas. (Imágenes 17 y 18).



Imagen 17.

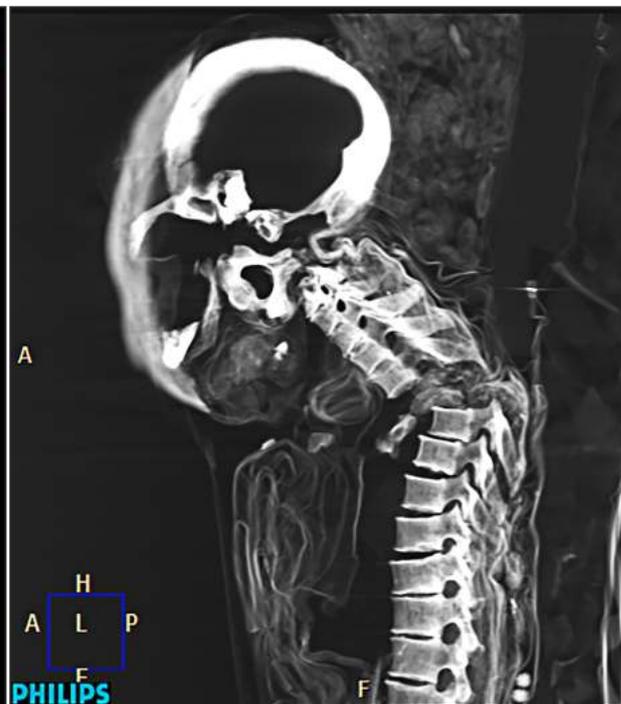


Imagen 18.

C2 a C5: estas vértebras se localizan por debajo de la base de cráneo con una orientación transversal.

C6 a D3: están aproximadamente en su posición correcta, aunque hacia la derecha.

D4 a D6: vértebras desprendidas y alojadas en la cavidad torácica derecha.

D7 a sacro: sin alteración anatómica y con correcta alineación y articulado con la pelvis y miembros inferiores sin alteraciones anatómicas.

No se aprecian lesiones óseas en ninguna de las vértebras, descartándose la existencia de fracturas, lo que orienta a que

el importante desplazamiento de los bloques mencionados se ha producido post mortem.

#### 4.4. Tórax.

Las costillas izquierdas conservan su posición anatómica, aunque algunas están desinsertadas a nivel de la unión costo-vertebral. (Imagen 19).

Hay una importante afectación de todas las estructuras óseas derechas: las costillas, clavícula y escápula están fuera de su localización anatómica.



Imagen 19.

#### 4.5. Abdomen.

No se evidencian fracturas ni lesiones óseas pélvicas. No se identifican vísceras, aunque sí estructuras de la pared abdominal y psoas iliaco.

#### 4.6. Brazos.

Faltan el cúbito y el radio izquierdos desde la articulación del codo. Como hemos comentado anteriormente, la mano izquierda está separada del cuerpo.

El brazo derecho está íntegro y sin lesiones.

#### 4.7. Piernas.

Ambas piernas sin alteraciones a nivel óseo. Se identifican radiológicamente piel, ligamentos y fascias musculares. Se

conserva el tendón de Aquiles izquierdo a nivel de la inserción del calcáneo. (Imagen 20, flecha blanca).

No se aprecian signos de artrosis en caderas ni rodillas.



Imagen 20.

#### 4.8. Análisis de partes blandas.

No se evidencian vísceras ni órganos. Se aprecian las siguientes estructuras: piel, fascias musculares y arterias. Se

identifica con claridad la existencia de ateromatosis calcificada a nivel de la bifurcación iliaca (Imagen 21), así como estructuras nerviosas emergiendo a través de los agujeros sacros (Imagen 22).

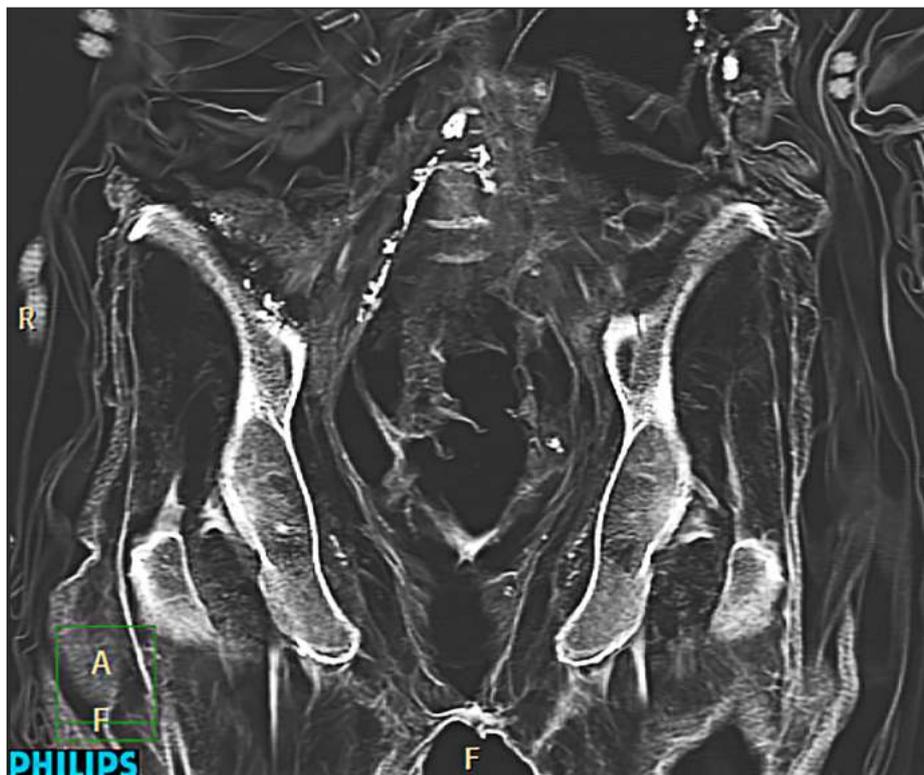


Imagen 21.

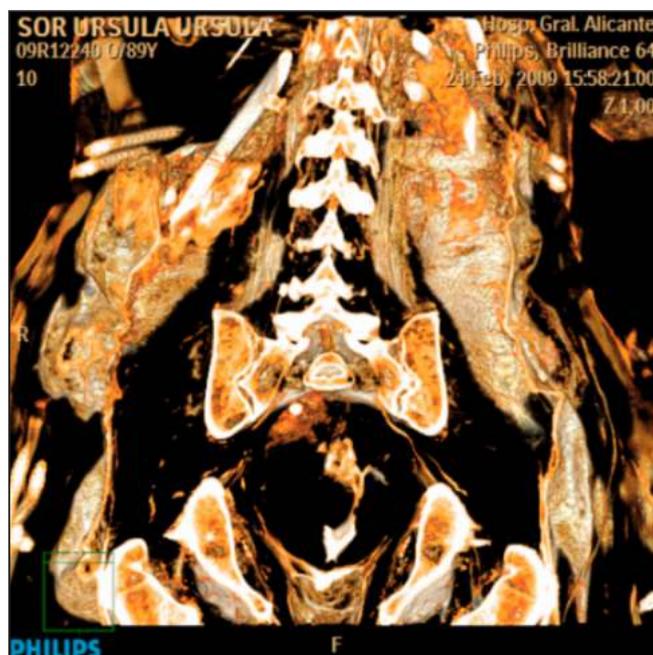


Imagen 22.

#### 4.9. Estudio odontológico forense.

Se han estudiado un total de dieciséis piezas dentarias y un resto radicular, distribuidos de la siguiente forma: cinco dientes y un resto radicular en el maxilar in situ, la mayor parte

de la mandíbula con un diente in situ, un fragmento del cuerpo mandibular izquierdo con dos molares in situ y ocho dientes desprendidos y localizados en la región cérvico dorsal. (Imagen 23).



Imagen 23.

#### 4.10. Maxilar.

En la hemiarcada derecha (Imágenes 24 y 25) se observa la presencia del diente 18 y un resto radicular del 15. En el lado izquierdo se conservan in situ los dientes 23, 24, 25 y 26

apreciándose el desgaste en el borde masticatorio de este ultimo.

Caida *post mortem* del resto de las piezas dentarias



Imagen 24.



Imagen 25.

#### 4.11. Mandíbula.

La imagen 26 muestra la existencia de la pieza 44 *in situ*.



Imagen 26.

Se aprecia una fistula crónica, de bordes redondeados a nivel del 46 (en las imágenes 26 y 27 delimitada en círculo). La

imagen 27 localiza a nivel cervical diversas piezas dentarias desprendidas que se extraen para estudio.

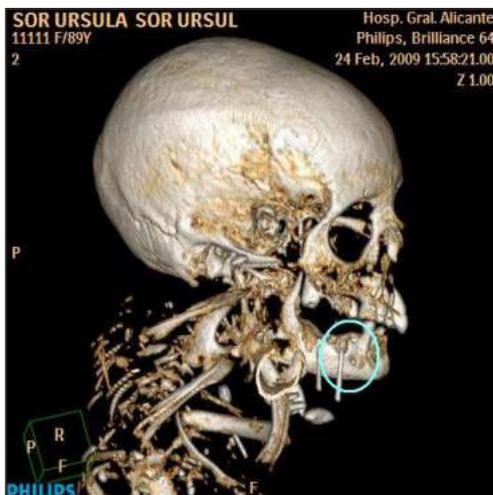


Imagen 27.

#### 4.12. Fragmento mandibular.

Corresponde a la mitad posterior de la rama izquierda de la

mandíbula, con un trazo de fractura oblicuo de características *post mortem*. (Imagen 28).



Imagen 28.

Conserva *in situ* los dientes 36 y 38. Este último muestra una caries incipiente. En la pieza 36 aparecen signos de desgaste,

con exposición de la dentina en todas sus cúspides (Imagen 29).



Imagen 29.

El estudio del aparato bucodental revela la existencia de enfermedad periodontal (5), como evidencia la reabsorción de la cresta alveolar. (Imagen 28).

En las ocho piezas dentarias sueltas se detecta la presencia de sarro subgingival (6) (Imagen 30).



Imagen 30.

Se ha observado igualmente un moderado grado de desgaste en las superficies oclusales de los dientes.

## 5. CONSIDERACIONES SOBRE LAS LESIONES OBSERVADAS.

### 5.1. Lesiones en el cuello.

Ya hemos dicho que la parte anterior del cuello presenta un grave deterioro con la cabeza prácticamente desprendida del tronco, unida al mismo solo a nivel de la región posterior del cuello (Imagen 24). La mayoría de las vértebras cervicales y las tres primeras dorsales están desplazadas de su posición anatómica.

Son lesiones compatibles con la colocación de una cuerda en el cuello y posterior tracción continuada de la misma con violencia, lo que justificaría las importantes lesiones encontradas a nivel cervical. Todo ello ocurriría una vez completado el proceso de momificación.

La cuerda debió anudarse en la región posterior del cuello, donde no efectuó tanta presión como en la parte anterior.

### Lesiones en la espalda

El importante deterioro de la superficie corporal momificada en parte de la espalda, así como la afectación de las costillas (Imagen 31) son compatibles con un mecanismo de arrastre del cuerpo, una vez momificado, con tracción desde la cuerda que sujeta el cuello. Durante el arrastre el cuerpo debió ir golpeándose preferentemente en la espalda, dadas las lesiones encontradas en esa zona (piel y costillas), lesiones ausentes en la parte anterior del tórax.



Imagen 31.

## 5.2. Lesiones en la cara.

La mandíbula presenta una fractura completa de su cuerpo en el lado izquierdo. El fragmento restante se encuentra en el interior del hemitórax derecho.

Esta lesión es compatible con un traumatismo directo sobre la hemimandíbula izquierda.

La dirección, en bisel de las líneas de fractura de la tabla externa (mayor) e interna (menor) de la fractura orienta a un mecanismo que actuó contundiendo sobre la mandíbula por debajo del fragmento fracturado. (Imagen 32).

El traumatismo tuvo que ser directo e importante, posiblemente debido a la acción de un objeto pesado y duro (como una patada o un golpe con la culata de un arma de fuego).



Imagen 32.

### 5.3. Lesiones en la mano izquierda.

Al estar la mano izquierda separada por completo del resto del brazo (Imagen 7), se pueden apreciar claramente las superficies de fractura del cúbito y del radio. Son superficies irregulares sin signo alguno de regeneración ósea. (Imagen

33).

Para efectuar la amputación se debió ejercer gran fuerza sobre la muñeca, una vez el cuerpo estaba momificado, utilizando un punto de apoyo fijo que facilitara la fracturación de los dos huesos.



Imagen 33.

Todas las lesiones encontradas en cuello, espalda, mandíbula y mano izquierda son compatibles con los mecanismos lesivos descrito en el manuscrito antes mencionado del siglo XVIII. (Imagen 2).

### 5.4. Estudio microbiológico.

Los fenómenos que conducen a la descomposición natural de un cuerpo son tanto exógenos como endógenos. En ambos los microorganismos juegan un papel crucial para la degradación natural del cadáver. El fenómeno de la momificación impide de algún modo estas acciones biológicas (7).

Durante el examen del cuerpo se tomaron los siguientes

hisopos: codo derecho, región perivaginal, región axilar izquierda, región perianal, región del hemitórax derecho y región inguinal derecha.

Estas muestras fueron remitidas al laboratorio de microbiología donde se realizó un estudio de posibles colonizadores microbianos mediante el cultivo en diferentes medios para el crecimiento de hongos y bacterias.

Los cultivos se mantuvieron durante dos semanas en incubación a tres temperaturas distintas (temperatura ambiente -alrededor de 20°C- 30°C y 37°C) y con una atmósfera aerobia.

Las colonias microbianas desarrolladas se aislaron y se estudiaron independientemente para su identificación mediante microscopía y pruebas metabólicas (Tabla 1).

Muestra	Cultivos bacterianos	Cultivos fúngicos	Especies aisladas
Superficie del codo derecho	Positivos 2 morfologías	Negativo	<i>Bacillus spp</i> <i>St. epidermidis</i>
Región perivaginal	Positivos 2 morfologías	Positivo	<i>Bacillus spp</i> <i>St. epidermidis</i> <i>Penicillium sp.</i>
Región axilar izquierda	Positivo (1 morfología)	Negativo	<i>Bacillus spp.</i>
Región perianal	Negativo	Negativo	--
Región hemitorax derecho	Positivo (1 morfología)	Negativo	<i>St. epidermidis</i>
Región inguinal derecha	Positivo (1 morfología)	Negativo	<i>St. epidermidis</i>

Tabla 1. Resumen de muestras estudiadas y aislamientos microbianos obtenidos e identificados.

En la mayor parte de las muestras estudiadas se detectó muy escasa o ninguna presencia microbiana después de catorce días de incubación, lo que demuestra que la superficie del cuerpo de sor Úrsula no permite la colonización por microorganismos, cuando menos la de gérmenes detectables por cultivo.

En alguna de las zonas estudiadas se detectó una escasa presencia de hongos habitantes normales del aire y el suelo, como *Penicillium spp.* que se encontró en una muestra de la región perivaginal.

También aislamos algunas bacterias del género *Bacillus* en las regiones del codo derecho, perivaginal y axilar izquierda, así como *Staphylococcus epidermidis* que se encontró en la mayoría de las áreas corporales estudiadas. Las muestras obtenidas de las áreas inguinal derecha y perianal fueron las más pobres en cuanto a presencia de microorganismos detectables.<sup>10</sup>

El hallazgo de este tipo de microorganismos que son frecuentes en el suelo y las partículas de polvo (*Penicillium spp.* y *Bacillus spp.*) sólo puede cobrar valor si se detectan repetidas veces en una misma localización. Encontrarlos puntualmente en un cuerpo momificado que no ha estado aislado del ambiente, nos lleva a considerarlos colonizadores transeúntes y no biota permanente asociada.

En concreto *Bacillus spp.* es capaz de generar esporas y como los escasos hongos encontrados, podría estar asociado a los tejidos de la momia en estado de latencia, sin actividad metabólica.

En cuanto a la presencia más o menos constante de *Staphylococcus epidermidis*, es fácil que sea producto de la manipulación de la momia, de hecho, no se detecta en zonas menos expuestas como la axila y la región perianal. Teniendo en cuenta que ésta es la bacteria más abundante de la biota de la superficie cutánea en individuos sanos, posiblemente

lo que detectamos sean transferencias desde los distintos manipuladores.

### 5.5. Estudio entomológico.

Se encontraron y recogieron entre los pliegues del cuerpo momificado cuatro pupas vacías que se remitieron al laboratorio de entomología forense.

Tres eran de *Tineola bisselliella* y una de la familia *Drosophilidae*.

#### 5.5.1. *Tineola bisselliella* (Imagen 34)

La *Tineola bisselliella*, es una especie cosmopolita muy común, denominada vulgarmente como polilla de la ropa, pertenece al orden *Lepidoptera*, a la familia *Tineidae*.

Suele vivir en lugares oscuros y resguardados, lo que la diferencia de las demás polillas que son atraídas por la luz.

Esta polilla pertenece al grupo de los queratofagos, animales que tienen la capacidad de digerir la proteína llamada queratina y utilizarla como fuente de energía, por lo que suelen alimentarse de materiales como piel, plumas, seda, cuero, uñas o lana.

Los adultos, de unos 7 mm de longitud y de color dorado brillante, no consumen ningún tipo de alimento, porque no tienen desarrolladas las piezas bucales, por lo que se mueren por agotamiento de las reservas corporales.

La hembra pone entre 40 y 70 huevos, eclosionando hacia los siete días a 24-27°C y a los veintisiete a 13°C.

Las larvas se alimentan de lana, y piel seca entre otros y pueden alimentarse libremente en la superficie o crear tubos con los fragmentos de tejido y alimento, dentro de los cuales se alimentan hasta el final de su estadio.

El periodo de larva puede durar desde dos a tres meses en un ambiente favorable hasta cuatro años en condiciones duras. Cuando la larva está totalmente madura, se hace un

capullo formado por fibras de seda y alimento y en su interior se empupa. Entre once y cincuenta y cuatro días, dependiendo de la temperatura, emerge el adulto.

Su hallazgo en los cadáveres no es muy común. En el caso de Sor Úrsula su presencia puede haberse visto favorecida por la existencia de tejidos de lana sobre el cadáver.



Imagen 34.

#### 5.5.2. Drosophilidae (Imagen 35).

Con respecto al género *Drosophila*, existen varias especies que se encuentran en los cadáveres, dado que son atraídas por cualquier sustancia en fermentación en la que se suelen reproducir, pero éste no es su alimento preferido, aunque si aparecen en los líquidos que el cadáver exuda.

Los huevos poseen un cuerno respiratorio, y las larvas de color crema poseen prominentes espiráculos tanto posteriores como anteriores. La pupa es marrón claro con las

mismas prominencias que las larvas. El adulto mide entre 2 y 4 mm y es de color pardo amarillento.

Se ha descrito en cadáveres que se hallan en fase de fermentación proteica, entre los dos y cuatro meses. En el caso de Sor Úrsula probablemente colonizó el cadáver cuando éste se encontraba seco, por lo que es posible que llegase al cuerpo cuando ya estaba en proceso de momificación.



Imagen 35.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

1. SÁEZ J. SOR ÚRSULA MICAELA MORATA (1628-1703): Experiencia religiosa y actividad personal. Alicante: Caja de ahorros de Alicante y Murcia;1987.
2. RODES F. SOR ÚRSULA MICAELA MORATA. Un cuerpo momificado del siglo XVII. *El Salt* 2005; 6:48-49.
3. RODES F ET AL. SOR ÚRSULA MICAELA MORATA. Vida y muerte (Estudio biográfico y antropológico-forense). Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante;2014.
4. Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. Vol. 21. Madrid: Editorial Espasa Calpe, SA;1994.
5. Chimenos E. Perspectiva odontoestomatológica en paleopatología. En: Llorens AI. y Malgosa A, editores. *Paleopatología*. 1ª edición. Barcelona: Masson;2003.
6. BROTHWELL D. Desenterrando huesos. Madrid: Fondo de Cultura Económica;1993.
7. LYNNERUP N. Mummies. *Yearbook of Physical Anthropology* 2007; 50:162-190.



**ORIGINAL**

# Un método sencillo para cuantificar el patrón del pliegue del nudillo dorsal: una potencial herramienta en el proceso de identificación humana en contextos forenses.

A SIMPLE METHOD FOR QUANTIFYING THE DORSAL KNUCKLE CREASE PATTERN: A POTENTIAL TOOL IN THE PROCESS OF HUMAN IDENTIFICATION IN FORENSIC CONTEXTS.

Humpire D.<sup>1</sup>, Saravia J.<sup>1</sup>, Lázaro N.<sup>1</sup>, Lescano E.<sup>1</sup>, Huacho R.<sup>1</sup>, Vizarreta A.<sup>1</sup>, Arhuire A.<sup>1</sup>, Lope H.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Área de Antropología Física Forense. Oficina de Peritajes, Ministerio Público-Fiscalía la Nación (Perú).

**RESUMEN:** En los casos de posesión de imágenes de explotación sexual infantil, los operadores de justicia necesitan saber si la persona a quien se le incautó el material pornográfico ha participado en el abuso sexual. Por ello, se solicita la opinión de un perito forense para establecer la identificación de un sospechoso mediante la comparación de imágenes. Dado que suelen ser las únicas partes visibles del cuerpo, las manos son de vital importancia en el proceso de identificación. Este estudio documentó el patrón del pliegue del nudillo dorsal en las manos de 46 participantes (n=92) para diseñar un método sencillo de cuantificación de los pliegues lineales horizontales (PLH). Esta cuantificación nos permitió asignar una secuencia numérica de cinco valores para cada mano. Además, se exploró la variabilidad y capacidad discriminadora de los PLH. Los resultados indicaron que los PLH son rasgos anatómicos altamente variables y las secuencias numéricas asignadas fueron únicas en cada mano, facilitando la individualización de cada participante. De este modo, sugerimos que la cuantificación de los PLH puede contribuir a proponer una hipótesis de inclusión o exclusión en el marco de un procedimiento más amplio de identificación que incluya la comparación *ad-hoc* de los detalles morfológicos de los pliegues y otros rasgos anatómicos de la mano.

**PALABRAS CLAVE:** Pliegue del nudillo dorsal, identificación humana, comparación de imágenes

**ABSTRACT:** When justice officials are in possession of child sexual exploitation images, they need to know whether the person from whom the pornographic material was seized was involved in the sexual abuse. Therefore, the opinion of a forensic expert is requested to establish the identification or exclusion of a suspect through image comparison. Since the hands are often the only visible parts of the body, they are of vital importance in the identification process. In this study, we documented the dorsal knuckle crease pattern in the hands of 46 participants (n=92) to design a simple method that quantifies horizontal linear creases (HLCs) to obtain a numerical sequence of five values. Likewise, the variability and discrimination capability of HLCs were explored. The results indicated that HLCs are highly variable anatomical features and the numerical sequences assigned were unique to each hand, facilitating the individualization of each participant. Thus, we suggest that the quantification of LPCs be used as an inclusion or exclusion criterion in the broader identification procedure that includes the ad hoc comparison of the morphological details of the folds and other anatomical characteristics of the hand.

**KEY WORDS:** Dorsal knuckle crease, human identification, image comparison.

**CONTACTO:** José Saravia Yataco. Oficina de Peritajes, Ministerio Público-Fiscalía de la Nación. Av. Prolongación Arica N° 1832 -Lima, Perú. Email: jsaravia9419@gmail.com

## 1. INTRODUCCIÓN.

En Perú, durante el periodo 2017-2019, se reportaron 20,500 casos de abuso sexual contra menores de edad ante la

fiscalía [1]. Sabemos que un número desconocido de estos casos son registrados y almacenados en soportes digitales, tales como fotografías o videos. Además, el fácil acceso al internet ha propiciado que estas imágenes de abuso sexual

infantil circulen con mucha facilidad en la red informática mundial (*world wide web*).

En ese contexto, es necesario distinguir entre el delito de posesión de imágenes de explotación sexual infantil y el acto de participar en el abuso sexual [2]. Los operadores de justicia que se enfrentan ante esta situación solicitan la opinión científica de los expertos forenses para determinar si el propietario del material pornográfico participó en el abuso sexual.

Convencionalmente, dicho procedimiento se realiza mediante la comparación facial en las imágenes de un delincuente y un sospechoso. Sin embargo, en los delitos de abuso sexual no es común observar la cara de los perpetradores, dificultando la aplicación de dicha técnica de identificación. Afortunadamente, las manos suelen ser visibles, convirtiéndose en el único recurso disponible para establecer la identidad del perpetrador.

En este contexto, la comunidad forense se ha interesado en comprobar la utilidad de los rasgos anatómicos de la mano en el campo de la identificación humana. En consecuencia, se desarrollaron investigaciones orientadas a establecer la variabilidad anatómica y utilidad en la identificación humana del patrón de las venas [3, 4, 5, 6], las pigmentaciones de la piel [7, 8], las cicatrices [9, 10], las dimensiones de la mano [11], el pliegue de los nudillos [2, 12], entre otros.

A pesar de que se ha demostrado la utilidad del patrón del pliegue de los nudillos dorsales de la articulación interfalángica proximal en el campo de la identificación humana [2, 12], este rasgo anatómico ha sido poco explorado desde la perspectiva de la variabilidad anatómica.

Chattopadhyay y Sukul [12] establecieron una clasificación para documentar el pliegue de los nudillos y, aunque reportaron un alto nivel de precisión en la eficacia de identificación, no ofrecieron detalles sobre el procedimiento aplicado. Por otro lado, Baines [2] abordó los aspectos de la aplicabilidad del pliegue de los nudillos en la identificación humana en el contexto de la comparación de imágenes y estableció las bases para el futuro desarrollo de un método de identificación.

A pesar de dichos esfuerzos, y hasta donde sabemos los autores, actualmente no existe un método para establecer la identificación mediante el uso del pliegue de los nudillos orientado desde la perspectiva de la variabilidad humana. Por esta razón nos propusimos elaborar un método sencillo para la cuantificación del patrón del pliegue del nudillo dorsal que sirva como herramienta de apoyo en la elaboración de una hipótesis de inclusión o exclusión en el marco de procedimiento más amplio de identificación humana mediante la comparación de imágenes.

En ese sentido, tenemos dos objetivos: primero, evidenciar que la característica anatómica del pliegue del nudillo dorsal establecida para este estudio (pliegue lineal horizontal) es lo suficientemente variable como para sugerir su uso en el procedimiento de inclusión/exclusión. En segundo lugar, demostrar que la cuantificación del patrón del pliegue de los nudillos en secuencias numéricas nos permite individualizar las manos de cada participante. Cabe precisar que, debido al limitado número de la muestra, los resultados no deben extrapolarse a la población mundial o una muestra más amplia.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS.

Se convocaron 46 participantes voluntarios, de los cuales 23 fueron varones y 23, mujeres con edades comprendidas entre los 19 y 65 años. Todos los participantes fueron de nacionalidad peruana.

Se documentó fotográficamente la región dorsal de las manos, empleando una cámara semiprofesional (Nikon P520®). Se solicitó a los participantes que colocaran sus manos en dos posiciones diferentes: a) mano pronada con los dedos extendidos y b) semi-pronada (Figura 1). Puesto que cada mano se evaluó de manera independiente, se analizaron un total de 92 manos.

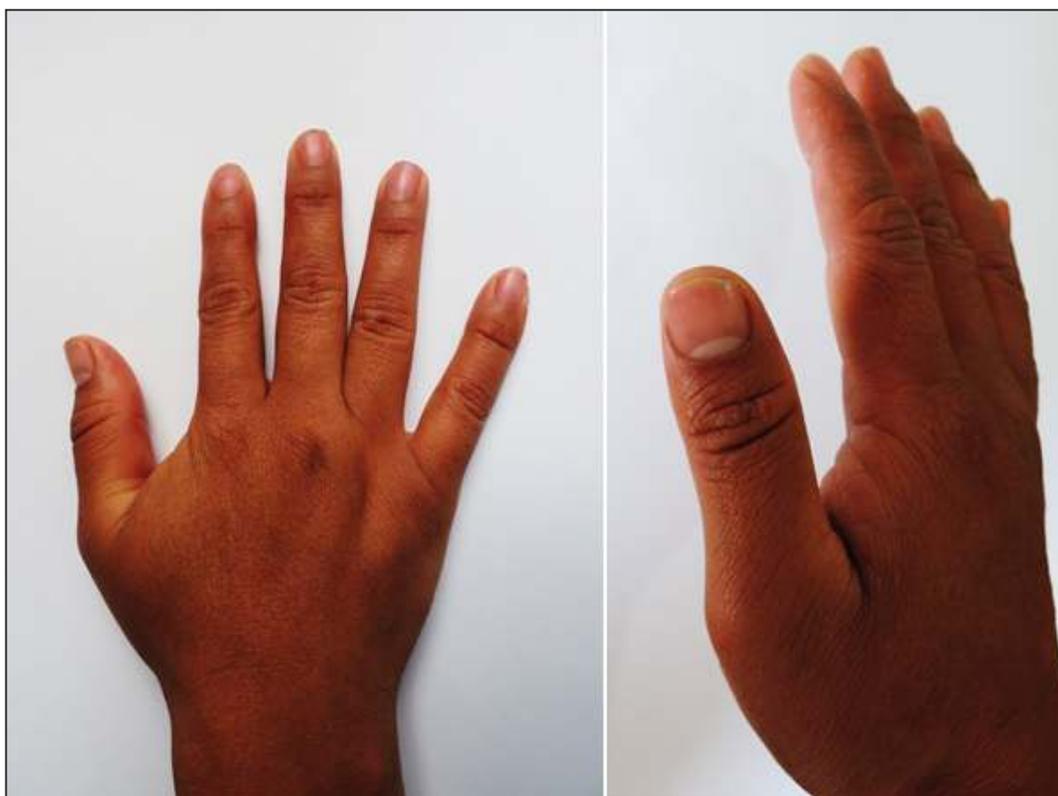


Figura 1. Mano en posición pronada (izquierda) y semi-pronada (derecha).

La documentación del patrón del pliegue de los nudillos dorsales de la articulación interfalángica proximal consistió en la identificación de los pliegues lineales horizontales (PLH). En este estudio definimos como PLH a aquellos

pliegues que estaban orientados horizontalmente, independientemente de su forma (rectas o curvas) o extensión (Figura 2).

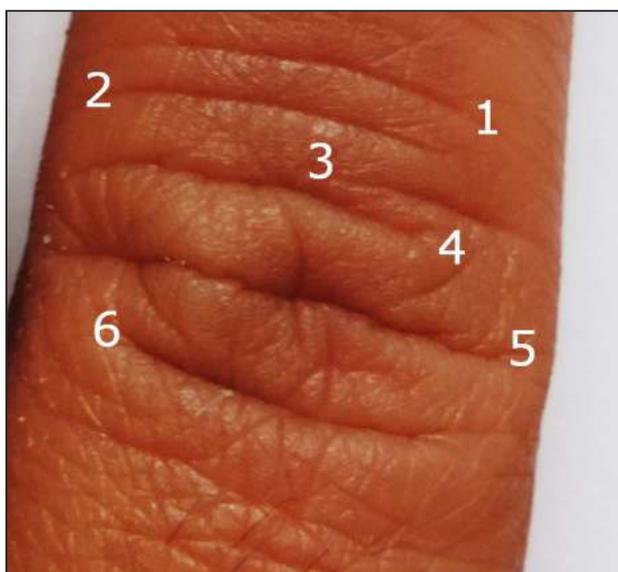


Figura 2. Cuantificación de los pliegues lineales horizontales (PLH).

Siguiendo el enfoque de Hartung y colaboradores [6], los PLH fueron cuantificados en cada uno de los nudillos dorsales de los dedos, obteniendo así una secuencia numérica de cinco valores para cada mano (Tabla 1). Posteriormente, las secuencias numéricas fueron comparadas entre sí para comprobar si estas fueron únicas e irrepetibles para cada mano.

Adicionalmente, las variables fueron analizadas mediante el uso de pruebas estadísticas con la finalidad de identificar su grado de variabilidad y capacidad discriminatoria.

Variable	Descripción
1	Cantidad de PLH en el nudillo dorsal del dedo pulgar
2	Cantidad de PLH en el nudillo dorsal del dedo índice
3	Cantidad de PLH en el nudillo dorsal del dedo medio
4	Cantidad de PLH en el nudillo dorsal del dedo anular
5	Cantidad de PLH en el nudillo dorsal del dedo meñique

Tabla 1. Descripción de las cinco variables.

### 3. RESULTADOS.

Considerando la totalidad de las manos (n=92), las estadísticas descriptivas indicaron que las variables

presentaban una desviación estándar que oscilaba entre 1.28 y 2.14 (Tabla 2). La figura 3 representa gráficamente la variabilidad de los PLH en la totalidad de las manos.

Variable	N	Media	Desv. Est.	Varianza
1	92	4.48	1.28	1.64
2	92	7.39	1.80	3.23
3	92	8.05	2.14	4.58
4	92	7.83	2.09	4.37
5	92	5.55	1.73	2.99

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las variables 1-5.

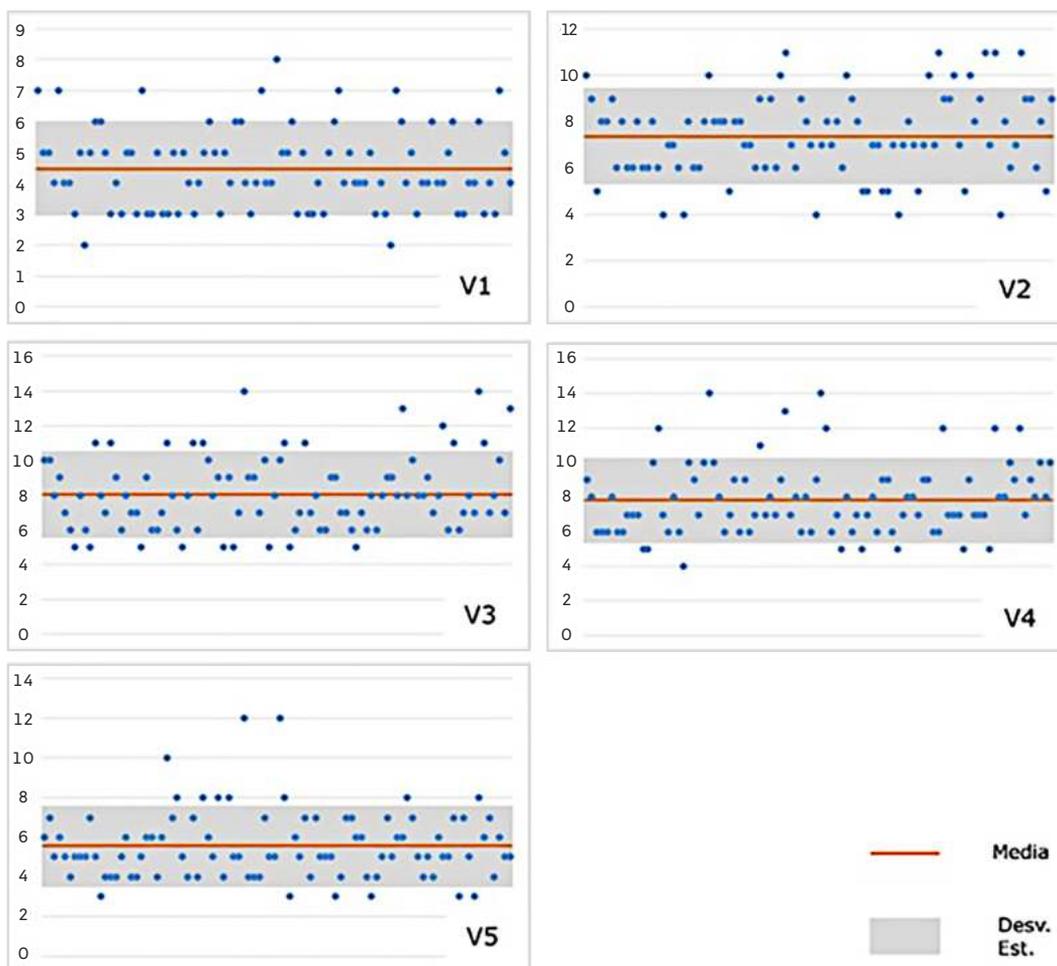


Figura 3. Representación gráfica de la variabilidad de los PLH en las variables 1-5.

Además, se compararon las manos del lado derecho e izquierdo para evaluar si existían diferencias entre ambos lados. Dado que las variables 1 y 2 presentaron una distribución normal ( $p > 0.05$ ), se aplicó la prueba paramétrica T-Student. Esta prueba indicó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p > 0.05$ ). Por el contrario, las variables 3, 4 y 5, no cumplieron con los supuestos de normalidad y homogeneidad ( $p < 0.05$ ), razón por la que aplicamos la prueba no paramétrica U de

Mann-Whitney. Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los lados ( $p > 0.05$ ).

Posteriormente, se compararon los PLH en las variables 1 a 5 para evaluar si existían diferencias entre los dedos de las manos. La prueba no paramétrica Kruskal-Wallis evidenció que existían diferencias en al menos una variable ( $p < 0.05$ ). La prueba de Dunn demostró que las variables 1 y 5 fueron diferentes respecto a las demás (Figura 4).

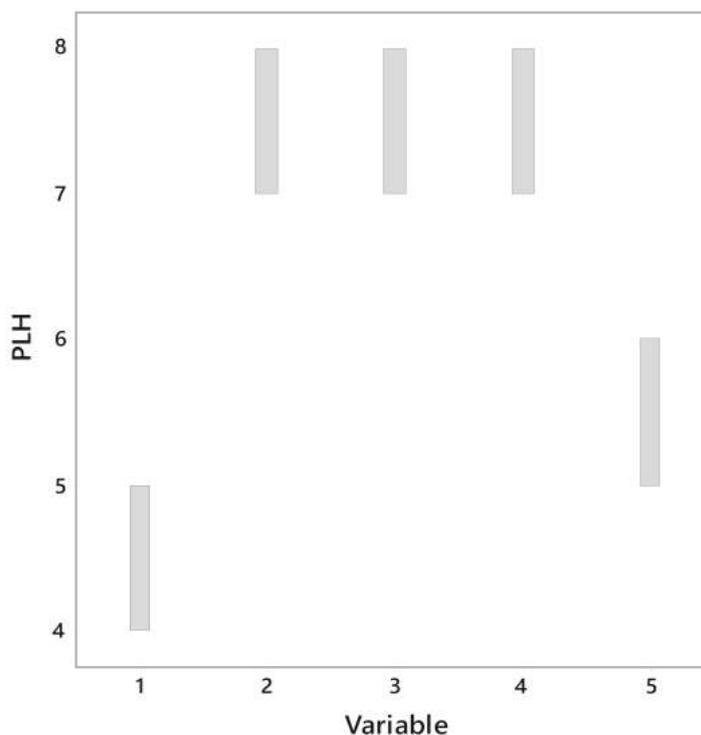


Figura 4. Comparaciones múltiples entre las variables 1-5 (prueba de Dunn).

Finalmente, la cuantificación del patrón del pliegue de los nudillos dorsales, específicamente los PLH, demostró que cada mano presentaba una secuencia numérica única e irrepetible. Sin embargo, se observaron coincidencias en los

tres primeros valores que conformaron dicha secuencia numérica (Tabla 3 y 4). En el caso de las manos derechas encontramos superposiciones en un total de 16 casos (Tabla 3), mientras que en las manos izquierdas en 8 casos (Tabla 4).

R	V1	V2	V3	V4	V5
1	7	10	10	9	6
2	5	9	10	8	7
3	5	5	8	6	5
4	4	8	9	6	6
5	7	8	7	6	5
6	4	9	6	8	4
7	4	6	5	6	5
8	3	8	8	6	5
9	5	6	6	7	5
10	3	6	5	7	7
11	5	8	11	7	5
12	6	6	8	5	3
13	6	6	7	5	4
14	5	8	11	10	4
15	3	6	9	12	4
16	4	4	6	7	5
17	3	7	8	6	6
18	5	7	7	8	4
19	5	6	7	6	4
20	3	4	5	4	5
21	7	8	9	10	6
22	3	6	6	9	6
23	3	6	6	7	4
24	5	8	7	10	6
25	3	10	11	14	10
26	3	8	8	10	7
27	5	8	6	8	8
28	3	8	5	6	5
29	5	5	8	7	4
30	4	8	11	9	7
31	3	8	6	6	4
32	4	7	11	9	8
33	5	7	10	6	6
34	6	6	8	7	5
35	5	9	9	11	8
36	3	6	5	7	4
37	5	9	9	8	8
38	4	6	5	7	5
39	6	10	7	9	5
40	6	11	14	13	12
41	4	7	9	7	4
42	3	6	9	8	4
43	4	9	7	6	4
44	7	8	10	8	7
45	4	7	5	6	5
46	4	4	8	9	5

R	V1	V2	V3	V4	V5
1	8	7	10	14	12
2	5	8	11	12	8
3	5	7	5	6	3
4	6	8	6	7	6
5	3	6	7	5	5
6	5	10	11	8	7
7	3	9	7	6	4
8	3	8	8	7	7
9	4	5	6	5	5
10	3	5	6	7	5
11	5	7	9	8	5
12	6	7	9	6	3
13	7	5	7	9	4
14	4	5	7	9	7
15	5	7	6	6	7
16	4	4	5	5	6
17	4	7	7	7	6
18	4	8	6	8	4
19	5	7	8	8	3
20	3	5	6	7	4
21	4	7	8	9	5
22	3	10	9	9	7
23	3	7	9	6	5
24	7	11	8	6	6
25	6	9	13	12	6
26	4	9	8	7	8
27	5	10	10	7	7
28	3	7	8	7	5
29	4	5	8	5	4
30	4	10	9	9	5
31	6	8	7	7	4
32	4	9	8	7	6
33	4	11	12	7	5
34	5	7	6	5	5
35	6	11	11	12	7
36	3	4	6	8	3
37	3	8	7	8	7
38	4	6	8	10	5
39	4	7	7	9	3
40	6	11	14	12	8
41	3	9	11	7	6
42	4	9	7	9	7
43	3	6	8	8	4
44	7	8	10	10	6
45	5	5	7	8	5
46	4	9	13	10	5

Tabla 3 (a-b). Secuencias numéricas obtenidas para las manos derechas (a) e izquierdas (b). Los cuadros de color plomo representan las coincidencias de los tres primeros valores.

#### 4. DISCUSIÓN.

En el campo de la identificación humana, es deseable que los rasgos anatómicos establecidos para dicho propósito posean una buena capacidad discriminativa. En términos estadísticos, esta cualidad se refleja en variables con una gran desviación estándar [11]. Las estadísticas descriptivas de las variables (Tabla 4) y su representación gráfica (Figura 2), ofrecen evidencia para argumentar que los pliegues de los nudillos (PLH) parecen ser lo suficientemente variables como para recomendar su uso como criterio de inclusión o exclusión, siempre que se encuentre en el marco de un procedimiento más amplio de identificación.

Además, las pruebas estadísticas adicionales demostraron que no existen diferencias significativas en la variabilidad de los PLH entre las manos. En ese sentido, consideramos que cualquiera de las manos (derecha o izquierda) pueden ser empleadas indiscriminadamente en el procedimiento de identificación. En el caso de la variabilidad entre los dedos, encontramos que v1 y v5 (dedo pulgar y meñique, respectivamente) difieren de las demás variables. Es posible que esta diferencia sea causada por una menor variabilidad de estas variables (ver Tabla 2).

En concordancia con dicha evidencia, la codificación del patrón del pliegue de los nudillos dorsales en secuencias numéricas nos permitió demostrar que cada mano presenta una combinación única de valores. En otras palabras, no encontramos dos personas con la misma secuencia numérica e incluso dos manos de una misma persona con secuencias idénticas. De este modo, fue posible individualizar la mano de cada participante mediante una sencilla verificación de coincidencias o discrepancias entre los valores de las secuencias numéricas.

Dado que observamos coincidencias en los tres primeros valores de las secuencias numéricas (V1-V3), la individualización de una mano (sin importar el lado) debe realizarse con al menos 4 de 5 variables.

Respecto a las investigaciones previas desarrolladas sobre el patrón del pliegue de los nudillos, discutiremos nuestros resultados con las investigaciones abordadas desde la perspectiva de la variabilidad anatómica y aplicadas a la identificación humana en el marco de la comparación de imágenes. Cabe mencionar que los estudios desarrollados bajo este enfoque son escasos.

Chattopadhyay y Sukul [12] establecieron una clasificación pormenorizada de los pliegues (troncales y ramificaciones) y reportaron las respectivas frecuencias, concluyendo que los pliegues del tipo troncal horizontal son altamente frecuentes. Nuestro estudio retoma este aporte, para enfocarse en la

documentación de dicho tipo de pliegue, denominándolo como pliegue lineal horizontal.

Lamentablemente, no se presentaron las tasas de variabilidad de sus datos, razón por la que no fue posible establecer una comparación en este punto. Adicionalmente, los autores mencionaron que las identificaciones basadas en su sistema clasificatorio de los pliegues alcanzaron una precisión del 91.9%. Sin embargo, no especificaron el procedimiento aplicado en el proceso de identificación.

Más tarde, Lorkiewicz-Muszynska [13] afirmó que los pliegues de los nudillos dorsales fueron altamente variables entre individuos e incluso entre las manos derecha e izquierda de una misma persona. Aunque estos resultados son similares a nuestros hallazgos, dicho estudio no presenta una cuantificación de los pliegues, ni evidencia estadística de la variabilidad.

A pesar de que las investigaciones citadas [12, 13] argumentan en favor de la eficacia de los pliegues de los nudillos en el proceso de identificación humana, carecen de un procedimiento estandarizado y replicable.

Por otra parte, Baines [2] desarrolló un método para la documentación del pliegue de los nudillos y abordó la problemática de la aplicabilidad en situaciones forenses. Dicho método propuso una clasificación de los pliegues previamente establecida para documentar el patrón de la red venosa dorsal [4]. Este estudio demostró que los detalles de los pliegues de los nudillos solían perderse en imágenes de baja calidad y cuando la articulación interfalángica proximal era flexionada. Sin embargo, los pliegues lineales permanecieron visibles. Puesto que estos hallazgos nos muestran un escenario más cercano a los casos forenses, nuestra investigación recoge estos aportes para diseñar un método que permita utilizar los PLH como herramienta de apoyo en un procedimiento más amplio de identificación.

De esta forma, cuando se dispone de fotogramas de video o imágenes fotográficas donde solo es posible observar las manos del perpetrador, la cuantificación de los PLH puede aportar en el marco del siguiente procedimiento:

- a. Revisión de las imágenes dubitadas. En el caso de los videos, se debe realizar la extracción de fotogramas.
- b. Documentación fotográfica de las manos del sospechoso (o sospechosos) en posiciones y ángulos fotográficos similares a la muestra dubitada.
- c. Obtención de la secuencia numérica de los PLH de ambas muestras para fines comparativos. Verificar las coincidencias o diferencias entre los valores de cada variable en la

secuencia para sugerir la inclusión o exclusión.

d. Evaluación morfológica detallada de los pliegues dorsales. Si las imágenes de la muestra dubitada son de una calidad suficientemente buena, se evaluarán los detalles de los pliegues dorsales (eg. orientación, extensión, ramificaciones e intersecciones con otros pliegues).

e. Finalmente, se evaluarán otros rasgos anatómicos, tales como la red venosa dorsal [3, 4, 5, 6], las pigmentaciones de la piel [7, 8] y/o cicatrices [9, 10].

De este modo, la utilización de las secuencias numéricas (cantidad de PLH) como criterio de inclusión o exclusión se enmarcaría en un procedimiento de identificación más amplio que incluye el análisis morfológico detallado de los pliegues (comparación *ad-hoc*) y la observación de otros rasgos anatómicos de la mano. En ese sentido, la documentación de los PLH representa un eslabón en una cadena de procedimientos que tienen como finalidad establecer una identificación con un mayor grado de certeza.

Actualmente no es posible realizar una identificación sin género de dudas mediante el uso exclusivo de los PLH. Para que este rasgo anatómico sea empleado como criterio de identificación debe cumplir con cuatro supuestos básicos: universalidad, distintividad, permanencia y facilidad de documentación. La presencia de los pliegues dorsales en todos los seres humanos y su amplia variabilidad nos permite afirmar que los PLH cumplen con los dos primeros supuestos. Sin embargo, es necesario desarrollar investigaciones desde el enfoque de la variabilidad humana que demuestren la permanencia de este rasgo anatómico a lo largo de la vida.

Respecto al cuarto supuesto (facilidad de documentación), debemos mencionar que la visibilidad de los pliegues dorsales en imágenes dubitadas está sujeta a factores externos fuera del alcance del perito, tales como la calidad de la imagen, la luminosidad, el ángulo fotográfico, e incluso la posición de la mano. Se requieren más investigaciones que permitan superar estas dificultades.

Por todas estas razones, sugerimos que el método de cuantificación de los PLH puede contribuir a proponer una hipótesis de inclusión o exclusión, siempre que se encuentre en el marco de un procedimiento más amplio de identificación.

Finalmente, destacamos la necesidad de aumentar el número de participantes para respaldar la fiabilidad del método de cuantificación propuesto, así como realizar estudios de error intraobservador e interobservador para garantizar la replicabilidad.

## 5. CONCLUSIÓN.

Este estudio ha demostrado que los pliegues lineales horizontales son rasgos anatómicos con una gran variabilidad, lo cual justifica su utilidad en el campo de la identificación humana en contextos forenses. De hecho, la cuantificación de los pliegues lineales horizontales en secuencias numéricas nos permitió individualizar las manos de los participantes. Estas secuencias numéricas pueden extraerse de imágenes dubitadas y compararse con las de un sospechoso para proponer una hipótesis de inclusión o exclusión en el marco de un procedimiento de identificación más amplio que incluya la observación detallada de la morfología de los pliegues y otros rasgos anatómicos. Consideramos que este método podría aportar en la resolución de casos de abusos sexuales o en cualquier tipología delictiva que implique el análisis de imágenes siempre que las manos del perpetrador se encuentren representadas en ellas.

## 6. AGRADECIMIENTOS.

A todos los participantes voluntarios en este estudio, sin ellos no hubiera sido posible esta publicación.

## 7. CONFLICTO DE INTERÉS.

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

## 8. FUENTE DE FINANCIAMIENTO.

Autofinanciado.

## 9. BIBLIOGRAFÍA.

1. Boletín Estadístico del Observatorio de Criminalidad 2019. Perú: Ministerio Público-Fiscalía de la Nación; 2019.
2. BAINES, N. Dorsal Knuckle Crease Pattern: Utility for Forensic Human Identification [MSc dissertation]. Dundee: University of Dundee; 2011.
3. MEADOWS, R. Vein Pattern Analysis for Forensic Human Identification [MSc dissertation]. Dundee: University of Dundee; 2011.

4. DONNELLY, L. Vein pattern quantification using network analysis [MSc disstertation]. Dundee: University of Dundee; 2014.
5. STRATTON, H. Dorsal hand feature analysis: an aid to forensic human identification [PhD disstertation]. Dundee: University of Dundee; 2015.
6. HARTUNG, B., RAUSCHNING, D., RITZ-TIMME, S. A simple approach to use hand vein patterns as a tool for identification. *Forensic Science International*. 2020;307:1-7.
7. BLACK, S., MACDONALD-MCMILLAN, B., MALLETT, X., RYNN, C., & JACKSON, G. The incidence and position of melanocytic nevi for the purposes of forensic image comparison. *International Journal of Legal Medicine*. 2013;128 (3): 535-543.
8. MALONE, C. Photographic Analyses Using Skin Detail of the Hand: A Methodology and Evaluation. *Journal of Forensic Sciences*. 2014; 60 (2): 326-330.
9. BLACK, S., MACDONALD-MCMILLAN, B., & MALLETT, X. The incidence of scarring on the dorsum of the hand. 2013; 128(3): 545-553.
10. MACDONALD-MCMILLAN, B. The quantification of dorsal hand features of interest to assist forensic human identification [MSc disstertation]. Dundee: University of Dundee; 2011.
11. SLOT, A., GERADTS, Z. The Possibilities and Limitations of Forensic Hand Comparison. *Journal of Forensic Sciences*. 2014; 59(6):1559-1567.
12. CHATTOPADHYAY, S., & SUKUL, B. Identification from dorsal finger pattern: a new approach. *Medicine, Science and the Law*. 2011, 52(1):17-21.
13. LORKIEWICZ-MUSZYNSKA, D. Sexual crimes on the Internet. Methods of identification of offenders and sexual crime victims based on the features of the hand. En : *Rocznik Bezpiecze stwa, ed. Przyst pczo Teleinformatyczna*. Gdynia; 2019. p.363-392.



**ORIGINAL**

# Diagnóstico diferencial de las lesiones realizadas por arma de fuego en el perimortem y el post mórtem lejano. Aportaciones desde la Antropología Forense.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PERI-MORTEM AND POST-MORTEM LESIONS CAUSED BY FIREARMS. CONTRIBUTIONS FROM THE PERSPECTIVE OF FORENSIC ANTHROPOLOGY.

Etxeberria F<sup>1</sup>, Leonet D<sup>2</sup>, Rodriguez Larrarte A<sup>2</sup>, Serrulla F<sup>3</sup>.

1 Medicina Legal y Forense. Facultad de Medicina. Universidad del País Vasco UPV/EHU.

2 Sociedad de Ciencias Aranzadi. 20014 San Sebastián.

3 Unidad de Antropología Forense. Instituto de Medicina Legal de Galicia.

**RESUMEN:** Se presentan algunos ejemplos de lesiones por arma de fuego que afectan al hueso con el fin de establecer diferencias ante la posibilidad de que los disparos hubieran sido efectuados de forma perimortem o en el post mórtem lejano con el fin de interpretar la causa de muerte en casos investigados desde la perspectiva de la antropología y la patología forense. Tras algunas pruebas experimentales llevadas a cabo, se presentan algunos patrones claros de diferencia como el cambio de coloración de la pátina en las superficies de la lesión, así como la posibilidad de que se formen biseles externos cuando las lesiones afectan a huesos planos en disparos efectuados post mórtem sobre hueso seco y la menor posibilidad de que se produzcan en estos casos fracturas, radiadas secundarias y concéntricas terciarias, a la lesión primaria perforante.

**PALABRAS CLAVE:** Antropología Forense. Patología Forense. Lesiones por arma de fuego.

**ABSTRACT:** We present some examples of injuries caused by fireguns which have affected bone. The aim is to establish discriminative criteria between possible peri- or post-mortem gunshots, criteria's necessary in order to interpret the cause of death in forensic anthropological and pathological investigations. After carrying out some experimental tests, the distinction of clear patterns is in reality not straightforward. The only exceptions registered are the change of coloration in the patina of the lesions' surface, as well as the possibility of external bevelling when the gunshot has been discharged post-mortem over dry and flat bone. And lastly, the lower possibility of the appearance of secondary fracture lines, radiating or concentric, due to the primary perforating lesion.

**KEY WORDS:** Forensic Anthropology. Forensic Pathology. Injuries caused by firearms.

**CONTACTO:** Francisco Etxeberria. Medicina Legal y Forense. Facultad de Medicina. Universidad del País Vasco UPV/EHU. 20014 San Sebastián. paco.etxeberria@ehu.es

## 1. INTRODUCCIÓN.

Las heridas por arma de fuego han sido evaluadas desde la perspectiva forense en todos los manuales y textos de la especialidad y por ello su morfología es ampliamente conocida (1) (2) y más concretamente cuando se refiere a la afectación sobre el hueso en contextos de análisis desde la perspectiva de la Antropología Forense (3) (4). Sin embargo, la interpretación de estas lesiones en el hueso, cuando ha transcurrido mucho tiempo después de la muerte, puede ofrecer algunas dificultades y por ello los criterios

morfológicos, así como la posible presencia de residuos del disparo posibilitan un acercamiento objetivo a su correcta valoración.

Efectivamente, no son pocos los casos en los que la ausencia de tejidos blandos limita el diagnóstico e incluso aconseja hablar en términos de probabilidad y no de certeza respecto de la causa de muerte cuando contamos con el cuerpo en fase esquelética en donde las lesiones solo pueden ser observadas en el hueso en donde el intervalo post mortal es de varios años.

Las intervenciones en el ámbito de la antropología forense siempre tratan de discriminar entre si las fracturas y alteraciones del hueso se han producido antes de la muerte, durante el proceso o tiempo después de la misma. Conceptos como ante mórtem, perimortem o post mórtem son recurrentes en estos análisis (5) (6) (7).

El primer supuesto es sencillo mediante la valoración de los marcadores de vitalidad en las partes blandas si estos se hubieran producido. Sin embargo, la valoración en los otros dos supuestos, requieren experiencia y una adecuada valoración de la morfología de las lesiones para las que se han propuesto algunos patrones diferenciadores que, en todo caso, tampoco pueden manejarse en términos absolutos.

En ausencia de signos de vitalidad en los tejidos blandos y en el hueso, cabe preguntarse si se trata de lesiones vinculadas a la causa de la muerte o por disparos ocasionados en el post mórtem lejano con el fin de confundir al observador simulando una causa de muerte violenta atribuida a proyectiles balísticos.

Como ya se ha dicho, es por ello que, en la mayoría de los informes forenses realizados desde la perspectiva de la Antropología Forense, se alude a la causa de muerte señalando el concepto de “probable causa de muerte” como limitante real de un diagnóstico propio de la Patología Forense.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO.

Con base en la experiencia acumulada con motivo de las exhumaciones realizadas en el contexto de las víctimas de la Guerra Civil española (1936-1939), en donde se han recuperado y analizado 6515 esqueletos en 375 fosas hasta el 31-12-2012 (8), presentamos varios casos que se comparan con pruebas experimentales realizadas sobre hueso seco en restos esqueléticos procedentes de la colección osteológica de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

En concreto presentamos cuatro casos de distintas fosas que hemos seleccionado por su mejor estado de conservación en donde la morfología de la lesión sobre el hueso se encuentra debidamente preservada. A ellos sumamos otros tantos ejemplos en donde los disparos fueron efectuados por nosotros mismos en galería de tiro homologada de San Sebastián mediante el empleo de pistola semiautomática con munición convencional de 9 mm parabellum con proyectiles blindados en rangos de distancia superiores a 1 m.

De este modo se pudo establecer una comparación morfológica entre el resultado final de las alteraciones que presenta el hueso en ambas situaciones, perimortem y post mórtem lejano.

La observación macroscópica se ha complementado mediante el empleo de lupa binocular Olympus SZX7 con iluminación de luz fría Schott KL750 y fotografía digital macro Lumix FZ100.

## 3. RESULTADOS.

### 3.1. Lesiones por arma de fuego peri mórtem.

Las lesiones sobre el hueso plano pueden presentar cuatro formas características dependiendo de la perpendicularidad-oblicuidad con la que el proyectil alcanza la superficie firme del hueso: redondeadas, en ojo de cerradura, acanaladas y excéntricas (9). El choque o simplemente el tránsito del proyectil traslada su elevada energía cinética y provoca la lesión con el desprendimiento y arrastre del hueso dando estas formas básicas de las heridas, existiendo una cierta adaptación de la herida perforante al calibre de la munición.

Esta cuestión se aprecia en mejor medida cuando se trata de huesos planos en los que la pérdida de sustancia queda mejor delimitada y más aún si no hay fracturas radiales, lo que permite el control de la morfología de forma completa.

Cuando esta cuestión es analizada en el tejido desvitalizado, como habitualmente ocurre en los estudios de Antropología Forense, en todos los casos se constatan dos elementos diferenciadores como son:

1.- La morfología de la fractura o pérdida de sustancia en sus aspectos macroscópicos en el hueso.

2.- La pátina y coloración de las superficies de fractura e intersticios de las lesiones en el hueso.

Para ello hemos seleccionado tres casos en hueso craneal, escápula y coxal pertenecientes a tres individuos distintos en donde son conocidas las circunstancias que rodearon a la muerte.



Figura 1.A: Arriba: Cráneo con herida de entrada por proyectil de arma de fuego en el parietal derecho. B: Abajo: Detalle de la lesión.



Figura 2. A. Arriba: cara anterior de escápula izquierda con herida por proyectil de arma de fuego que atraviesa el hueso con cierta oblicuidad y provoca una herida en ojo de cerradura. B. Abajo: Detalle de la lesión.



Figura 3. A: Arriba: Coxal derecho, cara externa con dos heridas por arma de fuego. B: Abajo, cara interna.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS LESIONES REALIZADAS POR ARMA DE FUEGO EN EL PERIMORTEM Y EL POST MÓRTEM LEJANO.  
APORTACIONES DESDE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE.

Etxeberria F, Leonet D, Rodríguez Larrarte A, Serrulla F.

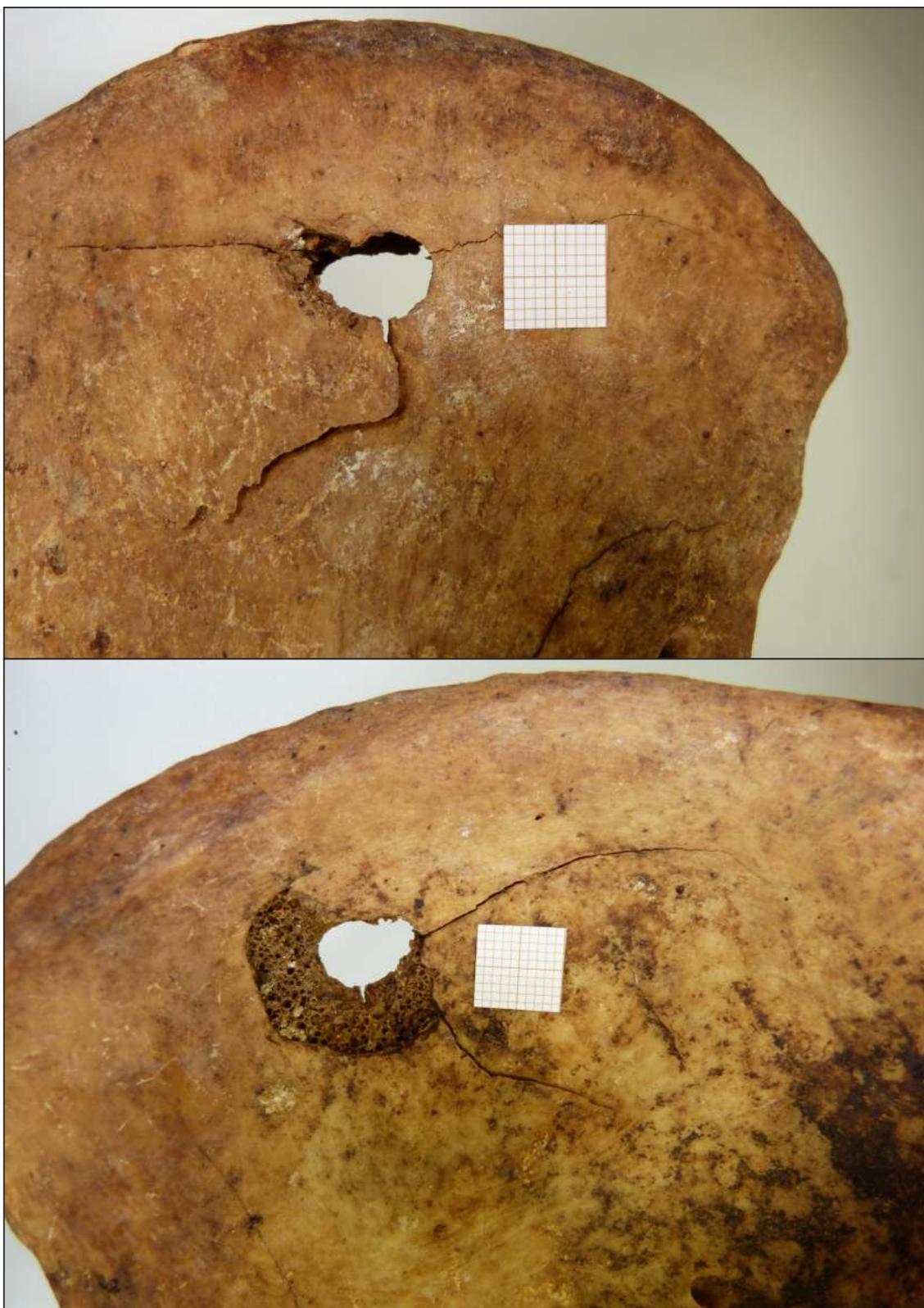


Figura 4. A: Arriba: entrada del proyectil. B: Abajo: salida en el coxal.



Figura 5. A: Arriba: entrada del proyectil. B: Abajo: salida en el coxal.

En todos ellos se puede constatar que existe una pátina o película de iguales características en las superficies de fractura al hueso circundante en las que el color es semejante y no se aprecian diferencias significativas. De igual modo las anfractuosidades e intersticios de las lesiones muestran la misma pátina que el hueso marginal y de la pieza anatómica completa.

En lo que respecta a la morfología se aprecia que cuando bajo el hueso compacto existe tejido esponjoso, la lesión es muy astillada y con grandes anfractuosidades como corresponde a lo observado en las heridas que se analizan rutinariamente en el hueso de cadáveres frescos. Teniendo en cuenta que existe una elasticidad propia de todos los tejidos, incluyendo los duros del hueso, la lesión en el tejido compacto es de diámetro igual y con frecuencia inferior al calibre del proyectil con una adaptación casi perfecta que produce este en el tránsito del hueso.

De hecho, esta deformidad plástica es la que confiere las formas de las fracturas por su comportamiento elástico siempre a favor de la arquitectura del colágeno bien preservado en el hueso fresco a lo que contribuyen las inserciones de las partes blandas periféricas que hacen del

conjunto un todo homogéneo (7) (10).

En todo caso el mayor o menor grado de microfracturación de los bordes se muestra configurado por pequeñas estructuras de hueso relativamente adheridas en todo el área de la lesión en el orificio de entrada y es probable que las esquirlas, así formadas, no se hayan desprendido como consecuencia de la sujeción que ejercen los tejidos blandos.

### **3.2. b) Lesiones por arma de fuego en el post mórtem lejano.**

De igual modo, seleccionamos tres casos en hueso craneal, escápula y coxal pertenecientes a tres individuos distintos en los cuales los disparos se han realizado directamente sobre el hueso seco.

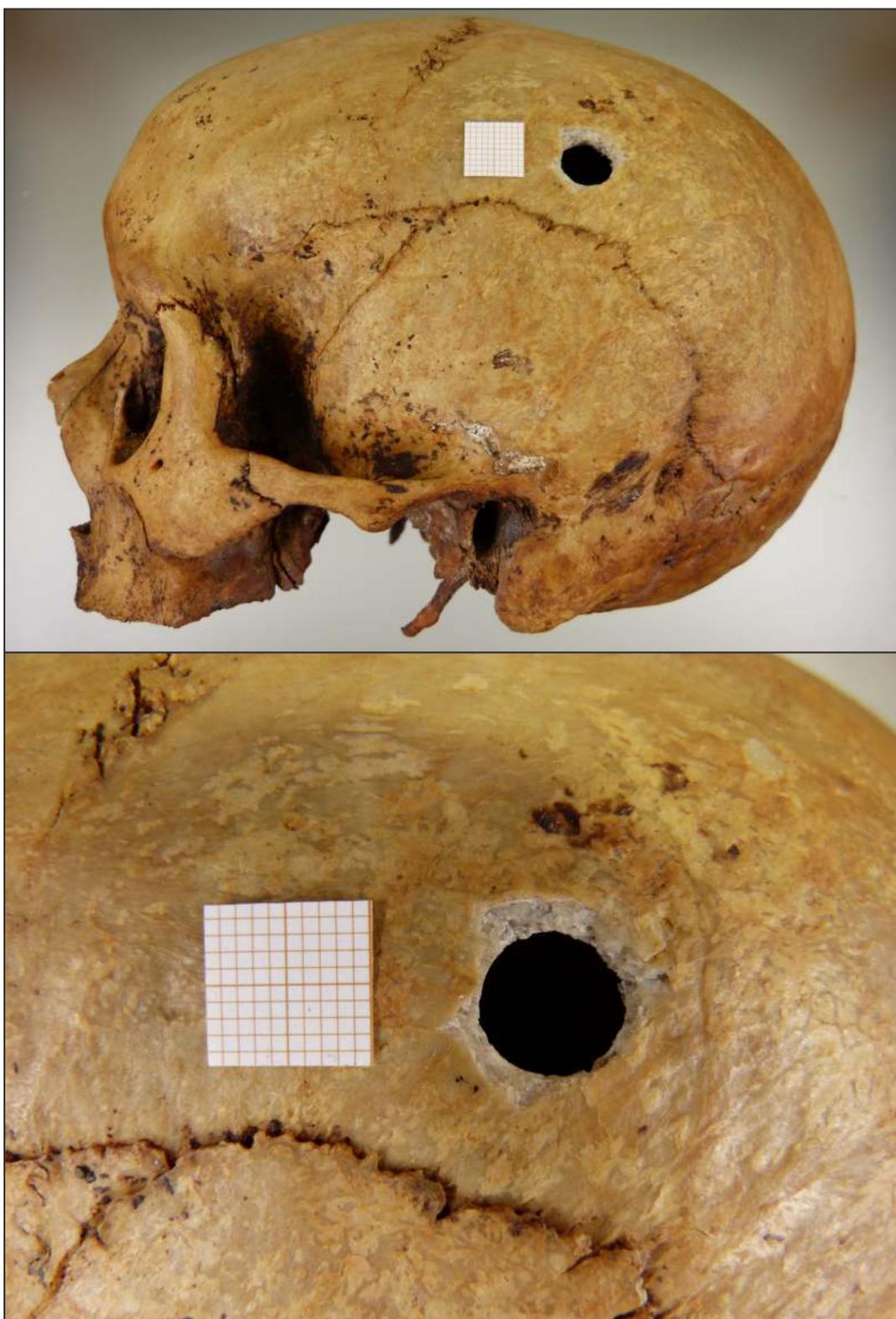


Figura 6. A: Arriba: Cráneo con herida de entrada por proyectil de arma de fuego en el parietal Abajo realizada por disparo en hueso seco. B: Abajo: Detalle de la lesión.



Figura 7. A: Arriba: cara anterior de escápula izquierda con herida por proyectil de arma de fuego que atraviesa el hueso y produce un estallido de las partes marginales. Realizada por disparo en hueso seco. B: Abajo: detalle de la lesión.



Figura 8. A: Arriba: coxal derecho, cara externa, con dos heridas por arma de fuego realizadas en hueso seco. B: Abajo: cara interna.

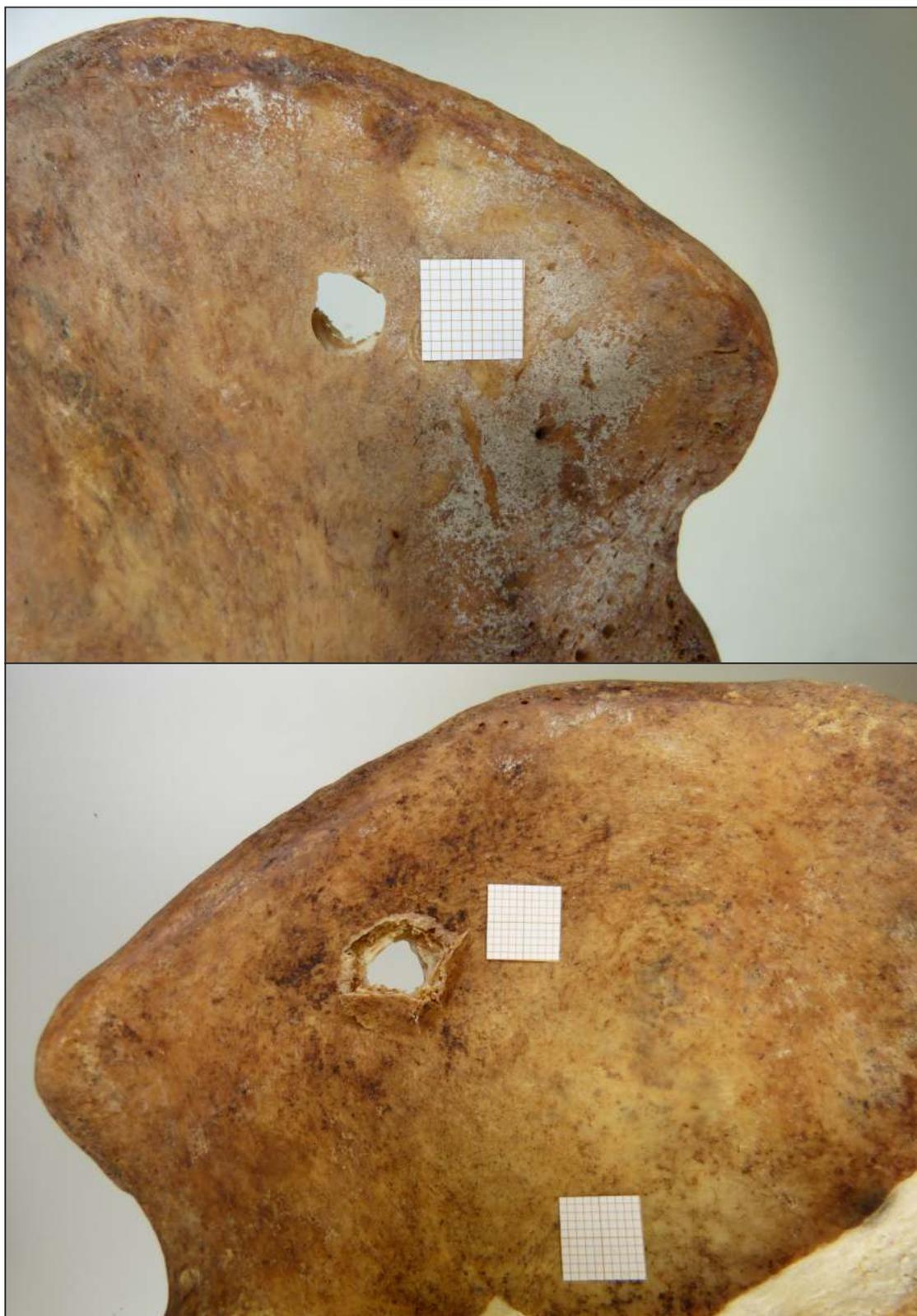


Figura 9. A: Arriba: entrada del proyectil en el coxal. B: Abajo: salida.



Figura 10.A: Izquierda: Entrada del proyectil. B: Derecha: salida en el coxal.

Cuando los disparos se producen sobre el hueso seco no existe diferencia con las lesiones perimortales en lo que respecta a las formas básicas de las heridas, esto es redondeadas, en ojo de cerradura, acanaladas y excéntricas.

Pero si podemos apreciar alguna diferencia en la pátina de las superficies fracturadas y los bordes de la lesión, así como en la morfología de la pérdida de sustancia en el trayecto de la lesión sobre el hueso seco.

De forma concreta, las lesiones en estos casos manifiestan unos planos de arrancamiento menores y con menos anfractuosidades, existiendo poco deshilachamiento de las fibras del hueso debido a la ausencia de partes blandas y también a la ausencia del colágeno debido a su degradación y a factores tafonómicos por el tiempo transcurrido desde la muerte. Es decir, es claro que son menos frecuentes las fracturas radiadas y una excepción las concéntricas al punto de impacto de los proyectiles.

Hay que tener presente que en los disparos post mórtem lejano, el hueso recoge toda la energía cinética liberada por el proyectil y al carecer de partes blandas adheridas se comporta con mayor rigidez o con menos elasticidad al igual que ocurre con la transmisión de las ondas explosivas en estructuras blandas o en firmes.

Por otra parte, debido a la ausencia de partes blandas, también se observa un efecto de desprendimiento de esquirlas en el punto de impacto de la superficie del hueso compacto, lo que confiere de forma característica en el hueso plano un doble bisel, y que los efectos en la bóveda craneal son además de en tabla interna, también en la externa lo que puede confundir la interpretación de la trayectoria si no existe una adecuada exploración de ambas superficies.

En estos casos las pequeñas superficies de fractura presentan una pátina bien distinta al resto de la superficie del hueso circundante y se manifiestan con una evidente decoloración característica.

Ambas cuestiones, aspecto morfológico y pátina diferenciada, pueden orientarnos en la correcta interpretación.

#### 4. CONCLUSIONES.

Sin poder precisar aspectos que puedan ser de confiabilidad absoluta, resulta evidente que existen diferencias entre las características de las lesiones que se pueden apreciar en los huesos frescos en el supuesto de que hubieran sufrido heridas por arma de fuego debido a su densidad y elasticidad

o aquellos otros ejemplos en los que los disparos se hubieran producido sobre el tejido seco cuando en ambos casos son analizados en ausencia de partes blandas y en situación de esqueletización tal y como se produce en Antropología Forense.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA.

1. DI MAIO, V.J.M. 1999. Heridas por arma de fuego. Aspectos prácticos sobre las armas de fuego, balística y técnicas forenses. Ediciones La Rocca. 512 pp. Buenos Aires.
2. SERRULLA, F. 2019. Armas de fuego y Ciencias Forenses. Asociación Galega de Médicos Forenses. 246 pp. <http://www.agmf.es/blog/CIENCIAS%20FORENSES%20Y%20ARMAS%20DE%20FUEGO.pdf>
3. KIMMERLE, E.H. & BARAYBAR, J.P. 2011. Traumatismos óseos. Lesiones ocasionadas por violaciones a los derechos humanos y conflictos armados. Edita Equipo Peruano de Antropología Forense. 513 pp. Lima.
4. GALTÉS, I. 2019. Antropología forense de las lesiones por proyectil de arma de fuego. En: "Armas de fuego y ciencias forenses". F. Serrulla (Coordinador), 101-118. Asociación Galega de Médicos Forenses.
5. UBELAKER, DH. & ADAMS, BJ. 1995. Differentiation of perimortem and postmortem trauma using taphonomic indicators. *Journal of Forensic Sciences* 40(3): 509.
6. QUATREHOMME, Q.G. & ISCAN, M.Y. 1997. Post-mortem skeletal lesions. *For. Sci. Int.* 89: 155-165.
7. ETXEBERRIA, F. & CARNICERO, M.A. 1998. Estudio macroscópico de las fracturas del perimortem en Antropología Forense. *Revista Española de Medicina Legal* 84-85: 36-44.
8. ETXEBERRIA, F. 2012. Exhumaciones contemporáneas en España: las fosas comunes de la Guerra Civil. *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense* 18: 13-28. Verín.
9. WATERS, C.J. 2001. Lesiones por armas de fuego. En: "Traumatismos óseos. Lesiones ocasionadas por violaciones a los derechos humanos y conflictos armados" de Kimmerle, E.H. y Baraybar, J.P. Lima.
10. ETXEBERRIA, F. 2019. Lesiones por armas de fuego. Patología forense y cuestiones médico forenses. En: "Armas de fuego y ciencias forenses". F. Serrulla (Coordinador), 56-100. Asociación Galega de Médicos Forenses.



## INFORMES

# Informe Antropológico Forense de los restos exhumados en la bodega Los Alfredos (Medina del Campo-Valladolid).

## FORENSIC ANTHROPOLOGICAL REPORT OF HUMAN REMAINS RECOVERED INSIDE THE WINERY LOS ALFREDOS (MEDINA DEL CAMPO-VALLADOLID)

Serrulla Rech F<sup>1</sup>, Blanco Penelas P<sup>2</sup>, Escribano Rico M<sup>3</sup>, Del Olmo Martin J<sup>4</sup>.

- 1 Sociedad de Ciencias Aranzadi. Antropólogo Forense. CONTACTO: Fernando Serrulla Rech. Unidad de Antropología Forense. Instituto de Medicina Legal de Galicia. Hospital de Verín. Carretera de Laza s/n 32600. Verín (Ourense). E-mail: fernandoserrullarech@hotmail.com
- 2 Sociedad de Ciencias Aranzadi. Biólogo. Técnico en Antropología.
- 3 Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica de Valladolid. Arqueóloga Directora de la excavación.
- 4 Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica de Valladolid. Arqueólogo.

**RESUMEN:** El objetivo principal del trabajo es difundir el informe antropológico forense preliminar efectuado del caso. A petición de los familiares de las víctimas, la Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica de Valladolid con apoyo económico de la Junta de Castilla y León promueve la búsqueda y recuperación de los restos humanos de unas 40 personas que fueron asesinadas y arrojadas por un respiradero de una antigua bodega subterránea conocida con el nombre de 'Los Alfredos' situada en Medina del Campo (Valladolid) en diciembre de 1936 en los comienzos de la Guerra Civil Española. Los restos se encuentran casi todos totalmente descontextualizados. Desde el punto de vista antropológico planteamos realizar un estudio de reasociación de restos basado en una hoja de Excel diseñada 'ad hoc' que recoge datos antropométricos y descriptivos de 1696 huesos y calcula talla, sexo basado en antropometría, índice de robustez y otros parámetros útiles en el trabajo de reasociación. El trabajo nos permite estimar que existen un número mínimo de 26 individuos estimando que existen restos de tres mujeres y 23 varones. Los restos presentan signos de muerte violenta por disparos de arma de fuego poco comunes realizados desde la zona anterior del cráneo. Los datos son congruentes con la información histórica disponible. Los estudios genéticos realizados hasta el momento no han permitido identificar a dos individuos de los que existen muestras indubitadas y han mostrado un alto nivel de contaminación de las muestras. Valoramos el método empleado de estudio como muy interesante, útil y aplicable en otros casos y confirmamos los importantes problemas de identificación que plantean este tipo de restos humanos descontextualizados.

**PALABRAS CLAVE:** Antropología Forense, Restos Humanos descontextualizados, Identificación, reasociación de restos humanos, Guerra Civil Española.

**ABSTRACT:** The main goal of this article is spread the preliminary forensic anthropological report made of this case. By request of victims' relatives, the Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica de Valladolid with economic support of regional Government of Castilla y León (Junta de Castilla y León) promote the search and recovery of human remains about 40 people who were killed and hurled by the air vent of underground winery called 'Los Alfredos' in the city of Medina del Campo (Valladolid, Spain) in December of 1936 at the beginning of Spanish Civil War. Human remains was almost completely decontextualized. From de Forensic Anthropological point of view we have designed an original Excel sheet for reassociation remains with metric and descriptive data of 1696 bones, calculating stature, sex estimated by anthropometric methods, robustness index and other values of interest for reassociation bones. We can estimate at least 26 individual (23 males and 3 females). The human remains show signs of violent death by shots of fire guns. Several of these cases in rare position: in the anterior surface of skull. Anthropological data confirm historical study. We can't identify by genetic methods two people who we had undoubted samples. Genetic proofs show high level of contamination of bones. We consider the study method as interesting, useful and relevant. We confirm the important problems to identify bones decontextualized.

**KEY WORDS:** Forensic Anthropology, Human Bones decontextualized, Identification, reassociation of human bones, Spanish Civil War.

**CONTACTO:** Fernando Serrulla Rech. Email: fernandoserrullarech@hotmail.com

## 1. INTRODUCCIÓN.

Numerosas fuentes orales en Medina del Campo (Valladolid) confirman que en la finca rústica conocida como 'Casa de

Alfredo Velasco' próxima a la villa, están los restos humanos de numerosos vecinos detenidos en los primeros meses tras la sublevación militar que dio origen a la Guerra Civil Española. La finca es una pequeña zona acotada de erial que

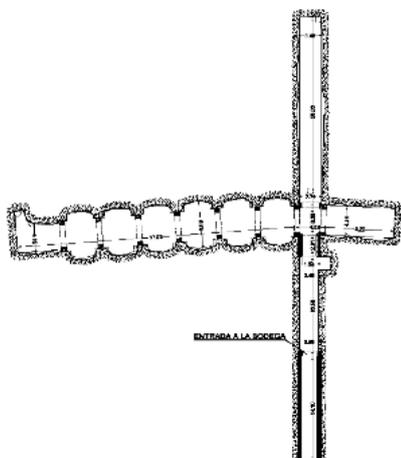
ya en 1936 contenía los restos ruinosos y abandonados de una bodega subterránea conocida con el nombre de 'Los Alfredos'.

El estudio histórico realizado por la Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica de Valladolid (ARMH-Va) confirma que en los meses siguientes a la sublevación militar de 1936 fueron detenidas y encarceladas unas 40 personas en el antiguo Palacio Testamentario sito en la Plaza Mayor de Medina del Campo. No obstante la investigación histórica únicamente ha podido llegar a conocer el nombre de 27 de éstas personas (24 hombres y 3 mujeres). Se sabe también que el día 8 de diciembre de 1936 tuvo lugar la 'saca' de estas personas de la cárcel aunque no se tiene constancia del lugar o lugares donde fueron asesinadas y ocultados sus cadáveres.

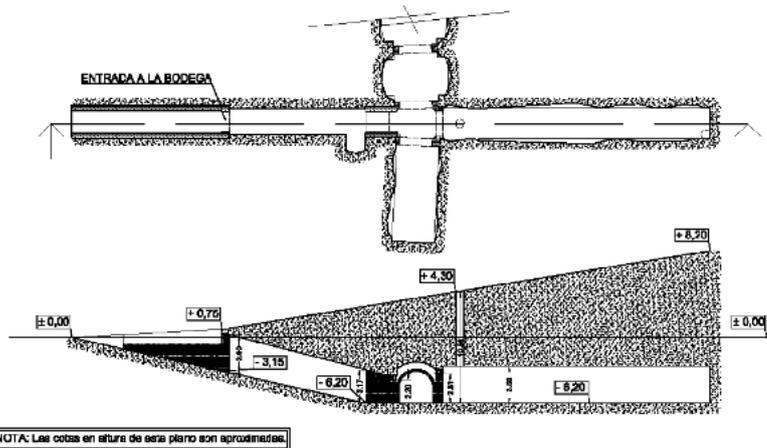
La ARMH-Va inicia la prospección del lugar en abril de 2019 tratando de localizar el respiradero y la entrada a la bodega. La tarea resultó compleja localizando en primer lugar la entrada y posteriormente el respiradero. En las tareas de búsqueda se localizó un aljibe de ladrillo enterrado superficialmente entre cuyos restos aparecieron una tibia y un fragmento de cráneo descontextualizados lo que da idea

del importante grado de alteración que ha sufrido el lugar. Tras localizar el respiradero, este es un pozo circular de unos 11 metros de profundidad hasta el suelo de la bodega que contiene gran cantidad de tierra, escombros y un cono de restos humanos muchos de ellos en posición secundaria (excepto los individuos rojo y verde) con la impresión de que algunos cadáveres han sido desmembrados y movidos en fase de putrefacción y otros en fase ya de esqueletización completa. Algunos huesos muestran evidencias de haber sido quemados. Durante la recuperación de los restos se ha empleado un sistema original y novedoso de documentación gráfica de la exhumación consistente en una Digitalización 3D de los restos y de la bodega. La adquisición de imágenes está basada en Fotogrametría y en el empleo de un Scanner por infrarrojos que sitúa el entorno por odometría visual<sup>1</sup>. El sistema permite además de la digitalización la obtención de imágenes en realidad virtual. Se encuentran en el lugar 5 proyectiles y 13 vainas disparadas, una de ellas de Mauser.

La bodega es una construcción de carácter industrial cuyo origen se remonta al siglo XVII ó XVIII. Está excavada en la tierra tiene planta de cruz y más de 100 m lineales de superficie (Fotografías 1A y 1-B).



Fotografía 1-A: Planta de la Bodega 'Los Alfredos'.



Fotografía 1-B. Perfiles de la Bodega 'Los Alfredos'.

1. Sistema desarrollado por la empresa IRZON INGENIEROS (<https://www.irzon.com/>)

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS.

otras sin sigla, hemos procedido a resiglar las cajas de acuerdo a lo indicado en la TABLA 1.

Debido a que algunas cajas venían con el mismo número y

REF ARQUEOLOGICA	REF ANTROP. ASIGNADA
CAJA 1. 9-5-19 (sin tapa)	CAJA 1-A ARANZADI
CAJA 1. Cuadrante 01. Nivel 1. Nivel 2. Nivel 3	CAJA 1-B ARANZADI
CAJA 2. Cuadrante 02. Huesos pequeños, coxales y fémures	CAJA 2-A ARANZADI
CAJA 2. 14-05-19	CAJA 2-B ARANZADI
CAJA 3. Cuadrante 02. Huesos largos	CAJA 3 ARANZADI
CAJA 4. Contiene cuadrante 03 completo	CAJA 4 ARANZADI
CAJA 5. Cuadrante 04 completo 16-X-19	CAJA 5 ARANZADI
CAJA 6. Cuadrante 05 completo	CAJA 6 ARANZADI
CAJA 7. Cuadrante 07 completo	CAJA 7 ARANZADI
CAJA 8. Cráneos 306, 307, 308 y 333. C2. Cráneo 269	CAJA 8 ARANZADI
CAJA 9. LOS ALFREDOS. Cuadrante 01 y 02 completos. Nivel suelo. 30-10-2019	CAJA 9 ARANZADI
CAJA 10. LOS ALFREDOS. Cuadrante 06	CAJA 10 ARANZADI
CAJA 11. LOS ALFREDOS-INDIVIDUO VERDE. Cuadrante 06	CAJA 11 ARANZADI
CAJA 12. LOS ALFREDOS-INDIVIDUO ROJO. 30-10-2019	CAJA 12 ARANZADI
NO SIGLADA	CAJA 13 ARANZADI
NO SIGLADA	CAJA 14 ARANZADI
NO SIGLADA	CAJA 15 ARANZADI

Tabla 1: Material recibido con las referencias arqueológicas y las antropológicas asignadas.

En el interior de casi todas las cajas los huesos venían contenidos en bolsas sigladas. Algunos huesos tenían además un número marcado con rotulador indeleble. Todas éstas referencias han sido tomadas y se conserva como documento borrador por si fuera necesario volver a él en algún momento. Cada bolsa de plástico con huesos ha sido rotulada con el número de la caja correspondiente seguido de un guión y un número correlativo de bolsa. Estas bolsas venían sigladas con los números de huesos que en ella se contenían aunque en algunas ocasiones no estaban rotulados todos los huesos presentes. Ejemplo: la bolsa 4-3 es la bolsa n°3 de la caja 4.

Todos los huesos han sido sometidos inicialmente a la limpieza de los mismos mediante un fino chorro de agua y cepillado suave. Han permanecido secando al aire libre en rangos térmicos de 19-23 °C y niveles de humedad inferiores al 50% durante 3 días.

Todos los huesos de las bolsas una vez limpios han sido fotografiados en conjunto para obtener un registro gráfico del material recibido.

Hemos diseñado una tabla de Excel 'ad hoc' al objeto de intentar la reasociación de los restos que puedan ser reasociados. Esta tabla de Excel contiene en las columnas los siguientes ítems: CAJA, BOLSA, NUMERO, HUESO (con su lateralidad), LONGITUD MAXIMA, PERIMETRO MINIMO, DIAMETRO VERTICAL Ó DIAMETRO ANTERO-POSTERIOR, ANCHURA MAXIMA Ó DIAMETRO TRANSVERSO O DIAMETRO HORIZONTAL, ANCHURA EPIFISIS DISTAL (FEMUR O HUMERO), DIAMETRO VERTICAL DE LA CABEZA DEL FEMUR, DIAMETRO VERTICAL DE LA CABEZA DEL HUMERO, ANCHURA GLENOIDEA, INDICE DE ROBUSTEZ, INDICE ESCAPULAR, SEXO ESTIMADO POR DSP<sup>2</sup>, PROBABILIDAD ESTIMADA PARA EL DSP, SEXO (ESTIMADO SEGÚN FORMULAS DISCRIMINANTES DE ALEMAN, 1998), PROBABILIDAD DE LA ESTIMACION DEL SEXO ATRIBUIDA EN LA FORMULA DE ALEMAN, SEXO EST 2 (SEXO ESTIMADO SEGÚN OTRAS FORMULAS DISCRIMINANTES DE ALEMAN, 1998), PROBABILIDAD DE LA ESTIMACION DEL SEXO ATRIBUIDA EN LA FORMULA DE ALEMAN, EDAD ESTIMADA, PROBABILIDAD ESTIMADA DE LA EDAD (cuando el método lo permita), TALLA SEGÚN EL FEMUR (formula de Mendonça), TALLA SEGÚN EL HUMERO (fórmula de Mendonça) Y OBSERVACIONES.

2. DSP: Diagnostic sexuelle probabilistic. <http://apps.osteomics.com/DSP/> web consultada en diciembre 2019 y enero de 2020. Murail P, Bruzek J, Houët F, Cunha E. 2005. DSP: A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*. 17 (3-4), 167-176.

Se han introducido en la tabla de Excel las fórmulas para calcular el INDICE de ROBUSTEZ, el INDICE ESCAPULAR, el SEXO según Fórmulas Discriminantes y la TALLA según fórmula de Mendonça.

La lateralidad se ha determinado mediante la ayuda del texto 'Human Osteology, White-Folkens, 2000 Academic Press'.

Los cráneos han sido estudiados mediante una ficha ad hoc que se adjunta como Anexo 1.

Las medidas tomadas de cada hueso son las expresadas en la TABLA 2.

HUESO/S	MEDIDAS
MAX INFERIOR	L MAX/ ANG MAND/ ANCH RAMA HORIZONTAL/ ANCH MIN VERT/ANCH MAX CONDILO
ATLAS-AXIS	DIAMETRO AP/ ANCHURA MAXIMA
ESCAPULA	LONGITUD MAXIMA/ ANCHURA MAXIMA / ANCHURA GLENOIDEA
CLAVICULA	L MAXIMA/PERIMETRO MINIMO (en el centro de la diáfisis)
HUMERO	L MAXIMA/ PERIMETRO MIN/DIAMETRO VERTICAL CABEZA/ ANCHURA EPIFISIS DISTAL
RADIO/CUBITO	LONGITUD MAXIMA /PERIMETRO MINIMO
TIBIA/PERONE	LONGITUD MAXIMA /PERIMETRO MINIMO
ROTULA	DIAMETRO VERTICAL y HORIZONTAL
FEMUR	LONG MAXIMA/ PERIMETRO MIN/ DIAMETRO VERTICAL CABEZA/ ANCH EPIFISIS DISTAL
SACRO	ANCHURA MAXIMA
CALCANEO/ASTRAGALO	LONGITUD MAXIMA / ANCHURA MAXIMA
PRIMER MTT / MTC	LONG MAXIMA
COXAL	MEDIDAS DSP

Tabla 2: Medidas tomadas en cada hueso.

HUESOS			
HUESO	ABREVIATURA	HUESO	ABREVIATURA
MAXILAR INFERIOR	MAX INF	ATLAS	AT
AXIS	AX	ESCAPULA	OMO
CLAVICULA	CLA	HUMERO	HUM
RADIO	RAD	CUBITO	CUB
TIBIA	TIB	PERONE	PER
ROTULA	ROT	SACRO	SAC
CALCANEO	CAL	ASTRAGALO	AST
1ER METATARSIANO	1MTT	1ER METACARPIANO	1MTC
COXAL	COX	VERTEBRA	VER
CERVICAL	C	DORSAL	D
LUMBAR	L	PARIETAL	PAR
TEMPORAL	TEM	FRONTAL	FRO
MAXILAR SUPERIOR	MAX SUP	MALAR	MAL
ESFENOIDES	ESF	ETMOIDES	ETM
OCCIPITAL	OCC	ESTERNON	EST
1ªCOSTILLA	1COS	2ªCOSTILLA	2COS
COSTILLA	COS	ESCAFOIDES	ESC
SEMILUNAR	SEM	PIRAMIDAL	PIR
PISIFORME	PIS	HUESO GRANDE	HG
GANCHOSO	GAN	TRAPECIO	TRA
TRAPEZOIDE	TRAZ	NAVICULAR	NAV
CUBOIDES	CUB	1er CUNEIFORME	1CUN
2ªCUNEIFORME	2CUN	3erCUNEIFORME	3CUN
METODOS			
SCHMMITT	SCH	LOVEJOY	LOV
SUCHEY-BROOKS	SUC	ISCAN-LOTH	ISC
TODD	TOD	SURCO PREAURICULAR	SP
ESCOTADURA CIATICA	EC	ARCO VENTRAL	AV

Tabla 3: Abreviaturas empleadas.

Han sido tomadas fotografías de todos los casos de interés antropológico forense así como de todos los cráneos. Algunas piezas han sido radiografiadas para estudio complementario.

Hemos ido registrando individualmente en una libreta de laboratorio todos los huesos de los que era posible obtener algún dato métrico o morfológico (TABLA 4). En todos los huesos examinados en los que era posible se ha realizado una

valoración del sexo y/o la edad. No han sido registradas individualmente las costillas (o sus fragmentos) excepto las primeras y segundas así como las falanges de los dedos de los pies ni las manos. De las vértebras únicamente se han individualizado C1 y C2, el resto han sido consideradas en grupo (5 vertebras dorsales, 3 lumbares o 2 cervicales, por ejemplo). De esta libreta se han ido trasladando los datos a la hoja de Excel diariamente hasta terminar el trabajo.

BODEGA LOS ALFREDOS CAJA N°				
BOLSA	NUMERO	HUESO-LAT	ANTROPOMETRIA	OBSERVACIONES

Tabla 4: Datos recogidos en la libreta de anotación en laboratorio.

En hoja a parte se han tomado las medidas del DSP de todos

los coxales en tabla realizada 'ad hoc' (TABLA 5).

ESTUDIO SEXO COXALES DSP													
CAJA	BOLSA	NUMERO	PUM	SPU	DCOX	IIMT	ISMM	SCOX	SS	SA	SIS	VEAC	SEXO/ PROB

Tabla 5: Datos recogidos de las medidas del DSP.

El NUMERO MINIMO DE INDIVIDUOS se ha estimado calculando en la columna correspondiente el número máximo de huesos según lateralidad. Hemos elaborado una tabla y una gráfica con Excel que se incorpora a la hoja de resultados. Se ha tenido en consideración también el número de cráneos estudiados así como el número de coxales (según lateralidad).

En las cajas 11 y 12 (Individuos ROJO y VERDE) se ha realizado un estudio individual de cada uno de los esqueletos. En estos individuos se ha aplicado el protocolo de estudio convencional empleado por la Sociedad de Ciencias Aranzadi en casos de Guerra Civil.

### 3. RESULTADOS.

#### 3.1 Determinación del número mínimo de individuos.

Se han registrado un total de 1693 huesos, conjuntos o fragmentos de huesos. La aplicación de los filtros correspondientes en la tabla de Excel muestra los resultados que se exponen en la TABLA 6 para la estimación del número máximo de huesos por lateralización. La GRAFICA 1 muestra los resultados de la TABLA 6. Por estos resultados, se estima un número mínimo de individuos de 24. A estos hay que añadir los individuos ROJO y VERDE por lo que el número mínimo total de individuos sería de 26.

HUESO	N MAX	HUESO	N MAX	HUESO	N MAX
1COST IZDAS	24	5 MTC I	16	H GRANDE I	12
...	13	5 MTT D	22	HUMERO D	21
1ªCUÑA I	17	5 MTT I	18	HUMERO I	17
1 MTC D	20	ASTRAGALO D	22	M.INFERIOR	20
1 MTC I	18	ASTRAGALO I	20	NAVICULAR D	15
1 MTT D	24	ATLAS	18	NAVICULAR I	18
1 MTT I	20	AXIS	18	OMOPLATO D	17
2COS D	24	CALCANEOS D	20	OMOPLATO I	19
2COS I	19	CALCANEOS I	21	PERONE D	19
2ª CUÑA D	13	CUBOIDES D	17	PERONE I	16
2ª CUÑA I	7	CUBOIDES I	20	PIRAMIDAL D	8
2 MTC D	21	CLAVICULA D	18	PIRAMIDAL I	8
2 MTC I	23	CLAVICULA I	22	PISIFORME D	7
2 MTT D	19	COXAL D	18	PISIFORME I	2
2 MTT I	17	COXAL I	18	RADIO D	21
3ª CUÑA D	14	CRANEOS	10	RADIO I	22
3ª CUÑA I	8	CUBITO D	19	ROTULA D	19
3 MTC D	24	CUBITO I	24	ROTULA I	18
3 MTC I	21	ESCAFOIDES D	11	SACRO	15
3 MTT D	22	ESCAFOIDES I	16	SEMILUNAR D	15
3 MTT I	21	ESTERNON	21	SEMILUNAR I	13
4 MTC D	18	FEMUR D	17	TIBIA D	19
4 MTC I	24	FEMUR I	7	TIBIA I	20
4 MTT D	19	GANCHOSO D	17	TRAPECIO D	15
4 MTT I	19	GANCHOSO I	15	TRAPECIO I	13
5 MTC D	22	H GRANDE D	14	TRAPEZOIDE D	11
				TRAPEZOIDE I	9

Tabla 6: Número máximo de huesos identificados según lateralidad (incluidos los restos del individuo hallado junto al Individuo Rojo). En amarillo los huesos que muestran el mayor número de huesos detectado (24).

### 3.2. Estimación del sexo y edad en coxales.

El estudio realizado de los coxales muestra los resultados de la TABLA 7. En esta tabla se muestra que existen 3 coxales

derechos y 3 izquierdos que pertenecen posiblemente a MUJERES, lo que implica que puede estimarse un número mínimo de mujeres de 3.

CAJA	BOLSA	NUMERO	HUESO	SEXO DSP	P. DSP	SEX MORF	EDAD EST.
1A	2	8	COX-D	VARON	100%	VARON	20-40
1A	4	18	COX-I	VARON	100%	VARON	30-40
1A	8	12	COX-D	VARON	100%	VARON	>50
1B	2	225	COX-I	M/V	P.M: 0.52	MUJER	<23
1B	2	226	COX-D	VARON	100%	MUJER	16-25
1B	8	204	COX-I	VARON	99%	MUJER ?	20-40
2A	1	233	COX-I	VARON	100%	VARON	35-50
2A	1	237	COX-I	VARON	100%	VARON	40-60
2A	1	238	COX-D	VARON	100%	VARON	30-40
2A	5	218	COX-I	VARON	100%	VARON	20-40
2A	6	319	COX-I	VARON	98%	VARON	20-40
2A	7	365	COX-D	INDET	P.V :0.95	VARON	35-60
2A	7	362	COX-I	VARON	100%	VARON ?	<23
4	4	285	COX-D	VARON	99%	VARON	20-40
4	5	324	COX-I	M / V	P.M. :0.67	MUJER ?	20-40
4	6	331	COX-I	VARON	100%	VARON	20-40
5	1	353	COX-D	VARON	100%	VARON	35-50
6	2	368	COX-I	VARON	100%	VARON	20-30
6	3	155	COX-I	VARON	99%	VARON	35-50
7	1	436	COX-I	VARON	100%	VARON	20-30
7	3	381	COX-D	VARON	100%	VARON	<24
7	7	397	COX-I	VARON	100%	VARON	<23
9	1	445	COX-D	INDET	P V:0.8	VARON	40-50
9	1	442	COX-D	VARON	100%	VARON	20-30
9	1	443	COX-D	VARON	100%	VARON	20-40
9	1	444	COX-D	VARON	99%	VARON	40-50
9	2	446	COX-D	VARON	100%	VARON	<23
9	2	453	COX-D	INDET	P.V :0.7	VARON	35-50
9	3	441	COX-I	INDET	P.V :0.77	VARON	20-40
9	4	458	COX-D	VARON	100%	MUJER	20-35
9	4	457	COX-D	VARON	100%	MUJER	20-30
13	5	129	COX-I	VARON	100%	VARON	>50
13	5	130	COX-D	VARON	99%	VARON	>50
13	7	95	COX-I	VARON	100%	VARON ?	40-60
14	6	49	COX-I	VARON	100%	VARON	>60
15	11	61	COX-D	VARON	100%	VARON	35-50

Tabla 7: Coxales estudiados con estimación de sexo por DSP, sexo morfológico y edad. En amarillo los casos estimados como mujeres. M: Mujer; V: Varón; P.V: Probabilidad Varón; P.M: Probabilidad Mujer ;: Dudoso.

### 3.3. Estudio craneos completos.

cráneos siglados como 307 y 308 son fragmentos de cráneos congruentes entre sí.

Han sido estudiados 8 cráneos completos (TABLA 8). Los

CAJA	BOLSA	NUMERO	HUESO	SEXO	ML-RANGO	ML-MEDIA	DENTAL	LAF
2B	8	NS	CRANEO	VARON	28-44	39	18-30	SI
2B	9	27	CRANEO	MUJER	28-44	39	30-50	NO
8	1	269	CRANEO	VARON	31-65	45	20-35	SI
8	2	308	CRANEO	MUJER	28-44	39	18-30	SI
8	3	306	CRANEO	MUJER	23-45	34	18-30	SI
10	1	187	CRANEO	VARON	28-44	39	30-40	SI
10	2	142	CRANEO	VARON	31-65	45	30-40	SI
14	4	43	CRANEO	VARON	23-45	34	18-30	SI
15	9	79	CRANEO	VARON	31-65	45	30-40	SI

Tabla 8: Relación de cráneos completos estudiados. ML (Método de estimación de la edad de Meindl-Lovejoy); DENTAL: Estimación de la edad dental por Demirjian y valoración del desgaste dental. SEXO: Estimación del sexo por parámetros morfológicos convencionales. En amarillo destacados los cráneos de mujeres. LAF: Presencia o no de lesiones por arma de fuego. El cráneo 27 no presenta lesiones por arma de fuego pero sí fractura perimortem de la base del cráneo.

### 3.4. Estudio de reasociación basada en el índice de robustez.

opción. Se ha hecho lo propio con el Índice Escapular en el caso del Omóplato.

En todos los fémures, tibias, húmeros, clavícula, cúbitos y radios se ha estimado el índice de robustez (Perímetro Mínimo x 100 / Longitud Máxima). De cada hueso se han elaborado dos tablas: una con los huesos del lado derecho y otra con los del lado izquierdo. De la tabla con menor número de huesos se obtiene una nueva por aproximación del Índice de Robustez resultando el hueso más compatible referenciados con su número de Caja (C), de Bolsa (B) y de inscripción en el hueso (N) y en algunos casos una segunda

#### 3.4.1. Fémures.

Las tablas obtenidas de los fémures muestran 17 FEMURES DERECHOS y 7 FEMURES IZQUIERDOS. La compatibilidad de los 7 izquierdos se muestra en la TABLA 9.

FEMURES IZQUIERDOS				FEMURES DERECHOS MAS COMPATIBLES				
CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	OPCION 2
1A	11	4	21,83	1A	9		21,96	-
2B	1	31	20,72	4	11	287	20,69	C7-B6-N419 (20,79)
4	10	193	20,68	4	11	287	20,69	C13-B11-N88 (20,67)
4	9	275	20,41	6	1	156	20,45	-
15	2	62	19,76	4	10	194	19,52	-
9	4	460	18,18	2A	8	262	18,20	-
13	13	90	17,15	-	-	-	-	-

Tabla 9: Relación de fémures izquierdos compatibles con los derechos hallados. El fémur 90 tiene un IR muy alejado de todos por lo que no se ha establecido compatibilidad. El fémur N90 tiene un IR muy alejado de ninguno por lo que no se ha incorporado ninguna propuesta.

3.4.2. Tibias.

El estudio muestra que se han hallado 20 izquierdas y 19

derechas por lo que partiendo de las derechas valoramos cuales son compatibles entre las 20 izquierdas. La TABLA 10 muestra éste resultado.

TIBIAS DERECHAS				TIBIAS IZQUIERDAS MAS COMPATIBLES				
CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	OPCION 2
1A	12	3	22,38	2B	5	38	22,75	-
7	3	378	22,32	3		230	22,26	-
2A	5	211	22,04	3		230	22,26	-
3		240	21,94	1B	1	310	21,94	-
1A	12	5	21,79	1A	8	9	21,77	-
4	8	289	21,21	3		246	21,43	-
2A	4	250	21,18	-	-	-	-	-
7	5	410	21,07	14	3		20,96	-
9	4	461	20,87	3		243	20,92	C3-N264 (20,94)
4	10	191	20,77		ALJIBE		20,82	-
13	7	94	20,63	4	5	322	20,59	-
3		263	20,59	4	5	322	20,59	-
13	11	118	20,33	1B	2	222	20,41	-
4	9	276	20,05	3		257	20,05	-
4	12	157	19,68	-	-	-	-	-
3		245	19,19	3		266	19,29	-
4	6	161	18,97	15	1		19,00	C2B-B1-N40 (19,04)
3		242	18,94	4	6	163	18,93	-
15	3	67	18,53	-	-	-	-	-

Tabla 10: Relación de tibias derechas compatibles con las izquierdas halladas. Las celdas vacías significan valores alejados CM: Compatibilidad morfológica o valoración del aspecto morfológico (color, aspecto de la pátina, desgaste articular,...) de ambos huesos. La tibia izquierda 230 es compatible con las derechas 378 y 211.

3.4.3. Húmeros.

derechos. De los 17 húmeros izquierdos solo son compatibles con los 21 derechos en 10 casos (TABLA 11).

El estudio muestra que se han hallado 17 izquierdos y 21

HUMEROS IZQUIERDOS				HUMEROS DERECHOS				OPCION 2
CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	
3		258	23,49	1A	9		23,34	
6	3	164	23,46	1A	9		23,34	
2A	2	213	22,33	13	11	126	22,15	
4	3	279	21,94	9	2	455	21,74	
6	3	152	20,38	2A	4	249	20,39	C1A-B12-6 (20,32)
8	B4	149	20,33	1A	12	6	20,32	C13-B9-96 (20,31)
14	9	51	20,25	1A	7	23	20,26	
1A	14	26	20,00	7	4	392	19,81	C1A-B6 (20,2)
2A	5	219	19,94					
1A	11	22	19,93				-	
8	B4	144	19,61				-	
3		231	19,35	3		271	19,21	
4	12	342	18,99				-	
4	10	270	18,62	1B	7	297	18,75	
1B	7	298	18,44				-	
13	12	108	14,05				-	
15	2	63	10,84				-	

Tabla 11: Relación de húmeros izquierdos compatibles con los derechos hallados. Las celdas vacías significan valores alejados.

3.4.4. Cúbitos.

derechos. De los 19 cúbitos derechos solo son compatibles con los 24 izquierdos en 13 casos (TABLA 12).

El estudio muestra que se han hallado 24 izquierdos y 19

CUBITOS DERECHOS				CUBITOS IZQUIERDOS				
CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	OPCION 2
5	1	360	17,96				-	
2A	6	317	17,93				-	
13	12	110	17,45				-	
7	4	395	17,06	4	8	345	17,02	
6	3	165	16,80	3		248	16,73	C15-B2-65 (16,73)
13	11	123	16,53	15	2	65	16,73	C3-N248 (16,73)
4	1	273	16,33	1A	2	2	16,39	
13	3	119	16,00	15	7	81	16,00	C7-B4-N393 (16,06)
1A	7	24	15,98	15	7	81	16,00	C7-B4-N393 (16,06)
7	5	411	15,95	15	7	81	16,00	
2A	8	263	15,71				-	
1A	11	21	15,51	6	3	151	15,38	C7-B2-N434 (15,35)
2B	4	31	15,44	4	5	325	15,44	C15-B5-N73 (15,45)
15	4	69	15,38	6	3	151	15,38	C7-B2-N434 (15,35)
4	11	283	15,18	1A	3		15,20	C15-B5-N72 (15,21)
5	1	361	15,12	1A	3		15,20	
13	3	86	14,80	7	2	433	14,81	C13-B4-N113 (14,84)
15	5	85	12,88				-	
1B	4	206	0,00				-	

Tabla 12: Relación de cúbitos izquierdos compatibles con los derechos hallados. Las celdas vacías significan valores alejados.

3.4.5. Radios.

izquierdos. De los 21 derechos son compatibles con sus izquierdos un total de 14 (TABLA 13).

El estudio muestra que se han hallado 21 radios derechos y 22

RADIOS DERECHOS				RADIOS IZQUIERDOS				
CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	OPCION 2
13	11	122	21,15	4	4	282	21,19	
4	7	313	21,08	4	4	282	21,19	
3		255	20,42	13	1	138	20,45	
5	3	202	19,92	13	9	87	20,25	
1B	1	349	19,91	1B	3	228	19,48	posible
13	3	120	19,71	7	3	386	19,46	posible
14	11	50	19,67	13	14	121	19,51	
13	12	109	19,17	2B	1	30	19,13	C13-B13-N16(19,13)
1A	2	1	19,03	13	8	102	19,07	N16/N30
7	2	437	18,68					
1A	11	20	18,67					
7	6	420	18,61					
13	12	103	18,61					
5	1	351	18,30	15	2	66	18,26	
1A	13		18,22	1A	2	16	18,14	
4	1	274	18,22	2A	5	217	18,11	
9	3	439	17,26	13	8	101	17,12	C7-B6-N418 (18,00)
15	7	80	16,74	6	3	236	16,53	
5	4	339	16,17					
14	1	56	15,70					
15	5	71	13,82					

Tabla 13: Relación de radios derechos compatibles con los izquierdos hallados. Las celdas vacías significan valores alejados. Los radios 228 y 386 solo pueden ser considerados como posibles ya que el IR de ambos está relativamente alejado del 349 y 120 respectivamente.

3.4.6. Escápulas.

Han sido halladas 17 escapulas derechas y 19 izquierdas. Las

compatibilidades se muestran en la TABLA 14 en función de la existencia de similares índices escapulares (9 casos).

ESCAPULAS DERECHAS				ESCAPULAS IZQUIERDAS				
CAJA	BOLSA	NUMERO	IE	CAJA	BOLSA	NUMERO	IE	OPCION2
4	1	280	73,29	6	3	294	73,13	
4	7	198	72,73	2A	2	215	72,05	
4	11	314	72,26	2A	2	215	72,05	
4	7	197	70,25				-	
14	8		68,35	15	5	76	68,13	C14-B2 (68,03)
7	5	414	68,32	14	2		68,03	C15-B5-N76 (68,13)
7	7	400	67,59	9	2	463	67,72	C15-B3-N68 (67,72)
7	5	412	67,25	4	12	160	67,26	C10-B4-N182 (67,07)
14	8		67,11				-	
6	3	146	67,07	10	4	182	67,07	
14	5	54	66,23	15	6	88	66,09	
7	3	388	65,63				-	
6	2	366	65,29				-	
15	6	89	63,47				-	
2A	3	256					-	
1A	11.1	19					-	
1B	9	304					-	

Tabla 14: Compatibilidades de las escapulas según el Índice Escapular (IE) obtenido.

**3.4.7. Clavículas.**

podido compatibilizarse por índice de robustez solo 12 clavículas que se exponen en la TABLA 15

Han sido halladas 18 clavículas derechas y 22 izquierdas. Han

CLAVICULAS DERECHAS				CLAVICULAS IZQUIERDAS				
CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	CAJA	BOLSA	NUMERO	IR	OPCION 2
4	4	312	31,75					
10	4	184	30,71					
4	8	333	30,43					
14	2		27,10	5	4	336	27,15	
7	1	429	27,08	5	4	336	27,15	
4	1	369	27,03	5	4	336	27,15	
4	1	159	26,97	4	3	376	26,95	
7	3	380	26,71	4	1	272	26,71	C13-B4-N115 (26,72)
10	5	179	26,21	13	4	115	26,72	POSIBLE
5	1	352	25,95	4	4	292	25,64	
2A	7	364	25,83	4	4	292	25,64	
14	1	53	25,81	2B	1	35	25,63	
15	5	74	25,00	2B	1	33	25,00	C1B-B9-N337(25,17)
13	4	114	24,84	7	3	408	24,82	
5	4	143	24,32	5	4	247	24,20	
1B	9	302	22,60					
1B	1	309	22,15					
14	2		21,57					

Tabla 15: Compatibilidad de las clavículas según el Índice de Robustez (IR).

**3.5. Reasociación de coxales femeninos.**

Al objeto de la reasociación de coxales femeninos hemos empleado varias medidas del DSP: dos de las más grandes

(SCOX y DCOX) y el diámetro de cótilo (VEAC). Hemos considerados también el sexo (el obtenido por DSP y el morfológico) y la edad estimada (TABLA 14).

CAJA	BOLSA	NUMERO	HUESO	SEXO DSP	DSP PROB	SEXO MORF	EDAD	DCOX	SCOX	VEAC	COMPATIBILIDAD
1B	2	226	COX-D	VARON	100%	MUJER	16-25	221	167	59	225
1B	2	225	COX-I	M / V	52% / 48%	MUJER	<23	214	147	54	226
9	4	458	COX-D	VARON	100%	MUJER	20-35		168	60	324
4	5	324	COX-I	M / V	67% / 33%	MUJER?	20-40	198	157	55	458
9	4	457	COX-D	VARON	100%	MUJER	20-30	227		61	204
1B	8	204	COX-I	VARON	99%	MUJER?	20-40	215	163	58	457

Tabla 16: Resultados de comparación de coxales derechos e izquierdos y valoración de la compatibilidad basada en la estimación del sexo, la edad estimada y algunas medidas del DSP (DCOX, SCOX y VEAC). Los coxales compatibles se agrupan en filas del mismo color.

### 3.6. Estudio de la talla.

Se ha calculado automáticamente en la tabla de Excel al introducir la Longitud Máxima del Fémur y del Húmero, empleando las fórmulas de Mendonça. En el caso de húmero

la talla se ha estimado en 20 casos y en el caso de fémur en 13 casos. En ambos huesos la media ha resultado de 163 cm y la mediana de 164 cm. Los datos se muestran en los GRAFICOS 2 y 3.

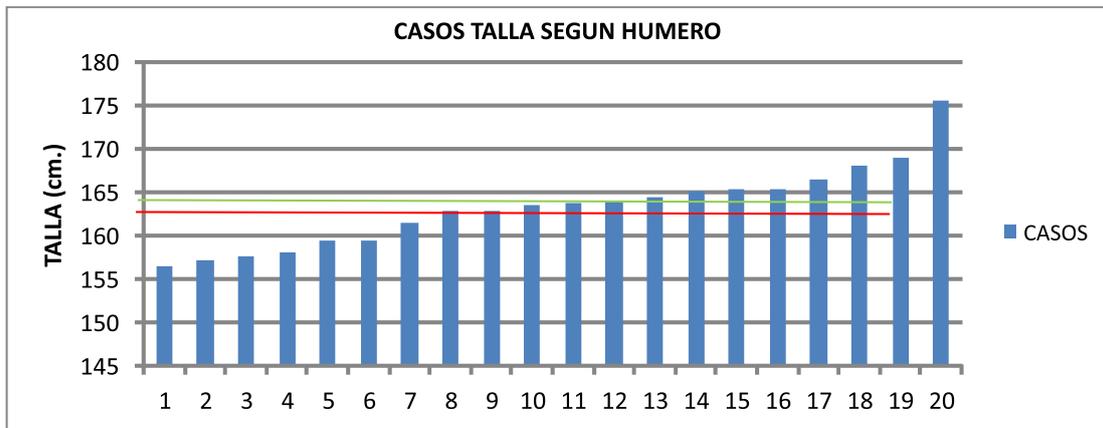


Gráfico 2: Casos en los que se ha estimado la talla en función de la Longitud Máxima del Húmero. La Línea roja muestra la media aritmética (163 cm) y la verde la mediana (164 cm).

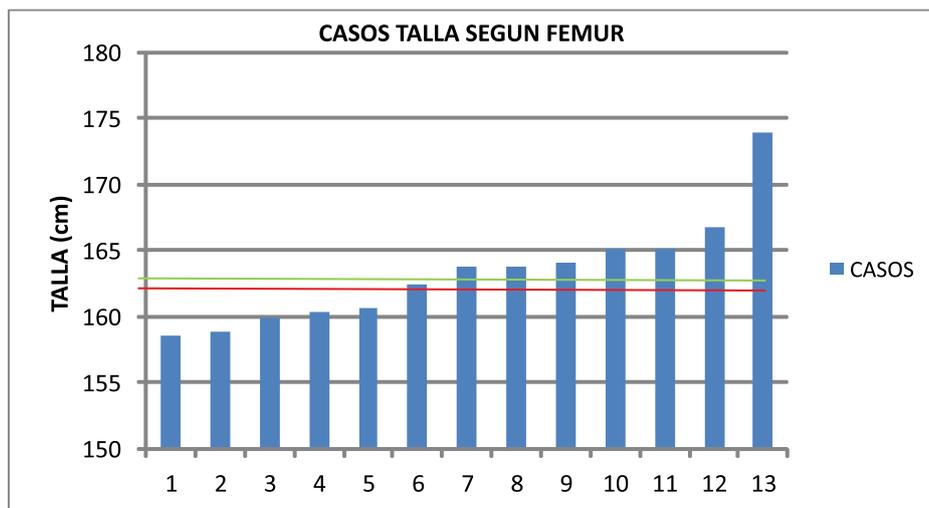


Gráfico 3: Casos en los que se ha estimado la talla en función de la Longitud Máxima del Fémur. La Línea roja muestra la media aritmética (163 cm) y la verde la mediana (164 cm).

**3.7. Estudio de la edad.**

La edad ha sido estudiada en todos los huesos que lo permitían, un total de 211 valoraciones con los distintos métodos aplicables: estado de maduración ósea, valoración desgaste articular, Iscan-Loth, Suchey-Brooks, Todd, Schmitt, Meindl-Lovejoy y valoración de la edad dental (Demirjian asociado al Desgaste dental). A continuación se muestran los resultados de éstas valoraciones que nos permiten hacernos una idea general de la edad de la

población estudiada. Hay que considerar que cada método tiene sus rangos y que en algunos casos éstos rangos se superponen por lo que hemos llevado a cabo algunas agrupaciones. En el caso de la maduración ósea y valoración desgaste articular hemos considerado los siguientes grupos: SUBADULTOS (<18 años); ADULTOS JÓVENES (18-40 años); ADULTOS MADUROS (40-60) y ADULTOS SENILES (>60 años). Las TABLAS 17 a 20 y los GRAFICOS 4 a 7 muestran éstos resultados.

VALORACION EDAD MADURACION Y DA		
EDAD	NUMERO	%
SUBADULTOS (<18 años)	3	5,9%
ADULTOS JOVENES (18-40)	38	74,5%
ADULTOS MADUROS (40-60)	8	15,7%
ADULTOS SENILES (>60)	2	3,9%
TOTALES	51	100%

Tabla 17: Estimaciones de la edad fundamentadas en la maduración ósea y el desgaste articular.



Gráfico 4: Distribución del número de huesos en los que se ha estimado la edad por maduración ósea y valoración del desgaste articular.

VALORACION EDAD ISCAN-LOTH		
RANGO	NUMERO	%
14-23	24	22,9%
20-46	79	75,2%
43-64	2	1,9%
TOTALES	105	100,0%

Tabla 18: Estimaciones de la edad fundamentadas en el método Iscan-Loth.

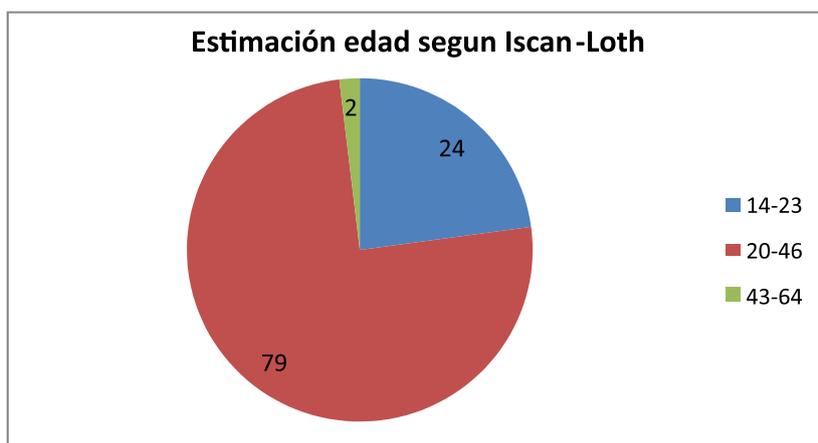


Gráfico 5: Distribución del número de huesos en los que se ha estimado la edad por el método Iscan-Loth

VALORACIONES SCHMITT		
RANGO	NUMERO	%
20-29	12	33,3%
20-39	6	16,7%
20-49	2	5,6%
30-59	2	5,6%
>30	1	2,8%
>40	5	13,9%
>50	3	8,3%
>60	5	13,9%
TOTAL	36	100,0%

TABLA 19A: Estimaciones de la edad fundamentadas en el método Schmitt. Cada rango es un dato independiente.

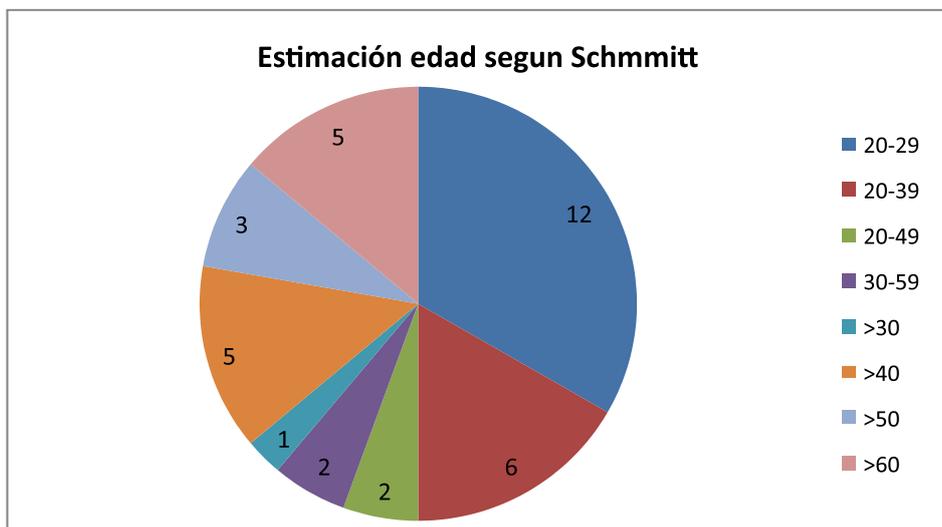


Gráfico 6: Distribución del número de huesos en los que se ha estimado la edad por el método Schmitt. Cada rango es un dato independiente.

DENTAL		
RANGO	NUMERO	%
18-30	6	60%
30-50	4	40%
TOTAL	10	100%

Tabla 19B: Estimaciones de la edad fundamentadas en la valoración de la edad dental.

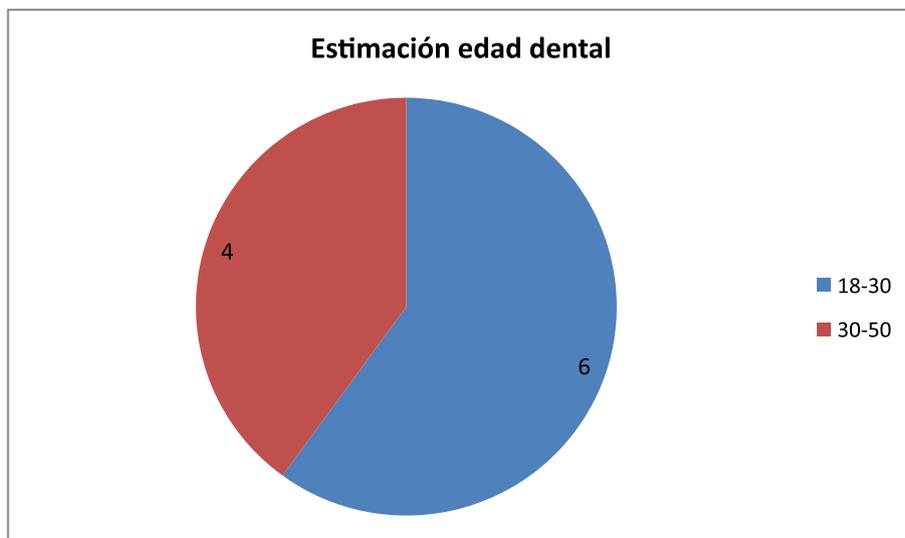


Gráfico 7: Estimaciones de la edad fundamentadas en la valoración de la edad dental.

### 3.8. Estudio sexo femenino.

Se ha localizado en el estudio aquellos huesos en los que ha sido posible estimar el sexo, bien a través de las Fórmulas Discriminantes (Aleman, 1998) o bien por los datos métricos considerados compatibles con sexo femenino (Cavidad Glenoidea < 26 mm, Diámetro Vertical de la Cabeza Humeral <44 mm o Diámetro Vertical Femoral <46 mm). La TABLA 20

muestra los huesos que pudieran ser asignados al sexo femenino. Debe tenerse en cuenta que el húmero derecho 111 y la Escápula derecha 400 (ambos en la Caja 7) muestran una marcada displasia (como también el radio y cúbito derechos) y aunque son catalogados como femeninos es posible que no lo sean ya que la patología presente invalida ésta valoración.

HUESOS ESTIMADOS COMO MUJER				
CAJA	BOLSA	NUMERO	TIPO	COMENTARIOS
2B	9	27	CRANEO	
4	4	312	CLA-D	
5	1	352	CLA-D	
8	2	308	CRANEO	
8	2	307	CRANEO	
8	3	306	CRANEO	
13	4	115	CLA-I	
13	12	111	HUM-D	DISPLASIA
7	3	388	OMO-D	
7	7	400	OMO-D	DISPLASIA
10	4	182	OMO-I	GLENOIDES <26
14	2		OMO-I	GLENOIDES <26
15	3	68	OMO-I	GLENOIDES <26
3		253	FEM-D	DVCF <46
3		265	FEM-D	DVCF <46
4	10	194	FEM-D	DVCF <46
4	11	287	FEM-D	DVCF <46
6	1	145	FEM-D	DVCF <46
7	7	399	FEM-D	DVCF <46
9	4	460	FEM-I	DVCF <46
13	7	97	FEM-D	DVCF <46
15	2	62	FEM-I	DVCF <46
1A	11	22	HUM-I	DVCH <44
1B	7	297	HUM-D	DVCH <44
1B	7	298	HUM-I	DVCH <44
4	3	279	HUM-I	DVCH <44
9	2	455	HUM-D	DVCH <44
10	4	181	HUM-D	DVCH <44
13	9	96	HUM-D	DVCH <44
13	12	108	HUM-I	DVCH <44

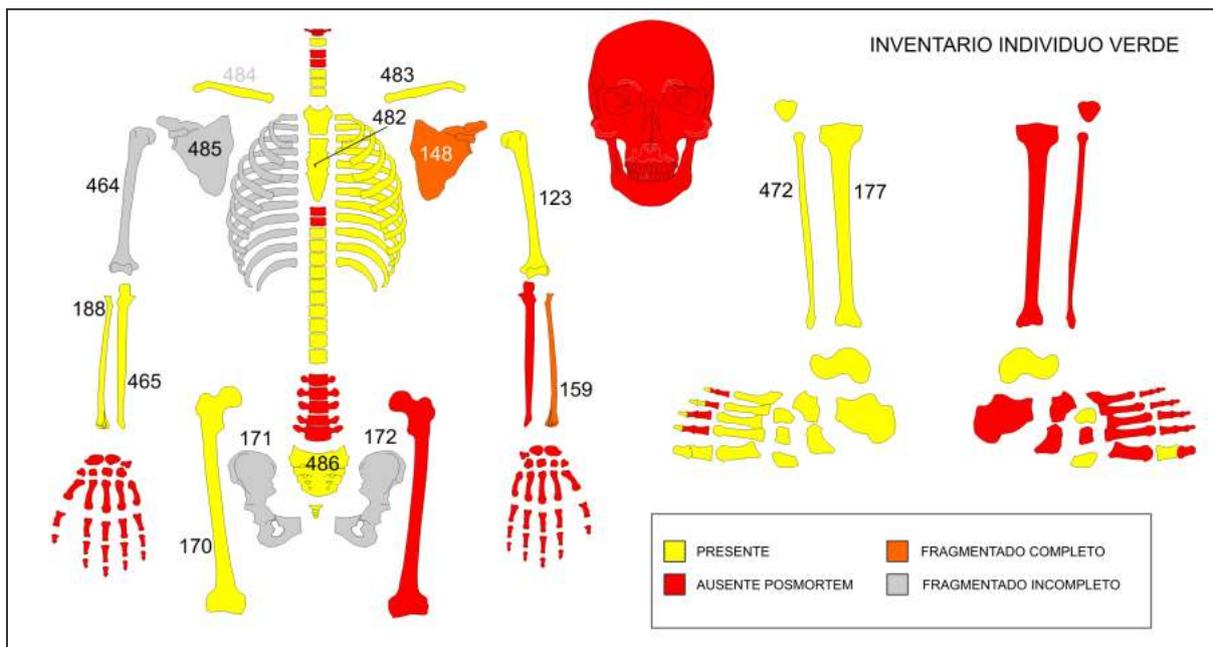
Tabla 20: Huesos en los que se ha estimado el sexo femenino. CLA: Clavícula; HUM: Húmero; OMO: Omóplato; DVCF: Diámetro Vertical Cabeza Femoral; DVCH: Diámetro Vertical Cabeza Humeral.

**3.9. Estudio del individuo verde (caja 11).**

La caja contiene la referencia: 'CUADRANTE 06'. En la caja están presentes huesos sueltos y una bolsa a la que asignamos la referencia 11.1 que contiene un húmero derecho incompleto y fragmentado en tres partes (cabeza, parte de la diáfisis y fragmento distal) que consideramos del individuo.

**3.9.1. Inventario individuo verde.**

Estado de Afectación Tafonómica: 51%. Índice de Preservación Ósea: 55%. Índice de calidad media del hueso presente: 90%.



**3.9.2. Estimación del sexo individuo verde.**

Tabla 21.

RASGO	P	VALORACION
Escotadura Ciática	+2	VARON
Arco Ventral/Cresta Fina	+1	POSIBLE VARON
Rama Curva/Ancha	+1	POSIBLE VARON
Angulo Subpubico	+1	POSIBLE VARON
Surco preauricular	+1	POSIBLE VARON
Arco Compuesto	+1	POSIBLE VARON
Acetabulo	+1	POSIBLE VARON
Curvatura sacro	+1	POSIBLE VARON
L Clavicula (138-150) 152(D)-153(I)	+2	VARON
Alt Escapula (144-149) 162(I)	+2	VARON
Anc Escapula (96-100) 110 (I)	+2	VARON
Anc cavidad glenoidea (28) 27 (D)	0	INDETERMINADO
DMVC Humeral (37-44,7) 44,4 (I)	+1	POSIBLE VARON
DMVC Femoral (43-48) 44	0	INDETERMINADO
DSP Varon (99% probabilidad)	+2	VARON
<b>ESTIMACION SEXO</b>	<b>+1,2</b>	<b>POSIBLE VARON</b>

Tabla 21: Rasgos y medidas presentes para valoración del sexo.

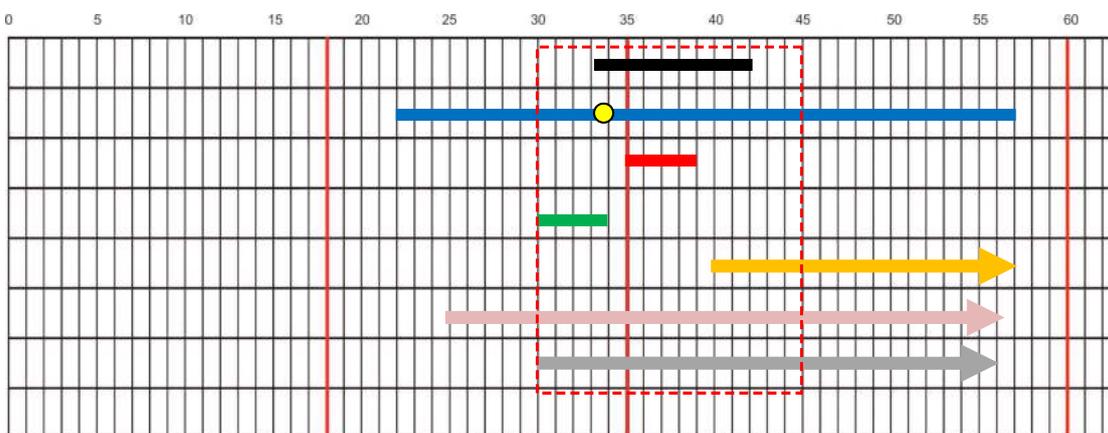
### 3.9.3. Estimacion de la edad.

Se han podido aplicar los siguientes métodos:

- ISCAN LOTH: Rango 33-42 (barra negra)
- SUCHEY-BROOKS: Fase IV-2 Rango 23-57 (media 35 años) (barra azul)
- TODD: Fase 7: Rango: 35-39 años (barra roja)

- LOVEJOY: Fase 3 Rango 30-34 años (barra verde)
- SCHMITT: >40 años (83% probabilidad) (flecha naranja)
- CIERRE CLAVICULA: >25 años (flecha lila)
- FUSION SACRO: >30 años (flecha gris)

EDAD ESTIMADA: 30-45 años, probable 35-40.



Fotografía 2: Elementos de valoración de la edad del INDIVIDUO VERDE: superficie auricular, sínfisis pubis y articulación esternocostal 4ª izquierda.

3.9.4. Estimación de la talla: ver tabla 22.

	L.MAX FEMUR D	L.MAX HUMERO I
	418 mm	303 mm
MENDONÇA	158	158
MANOUVRIER	161	157
TROTTER-GLESER	160	163
MEDIAS	160	159

Tabla 22: Estimación Talla (cm).

3.9.5. Patología.

Se ha observado la siguiente patología:

- FRACTURA DE ALTA ENERGÍA EN TERCIO PROXIMAL HUMERO DERECHO Y ESCAPULA DERECHA Y FRACTURAS MULTIPLES EN PARRILLA COSTAL DERECHA: Compatibles todas con disparos de arma de fuego. La existencia de lesiones concentradas en esta zona corporal (hemitórax derecho) y las características morfológicas de la fractura que sugieren disparo desde atrás hacia delante, son compatibles con un patrón judicial de muerte (fusilamiento).



Fotografía 3: Fractura de alta energía en tercio proximal de húmero D. Cara anterior (arriba) y cara posterior (abajo).

- FRACTURA-APLASTAMIENTO ANTEMORTEM DE LA VERTEBRA CERVICAL C6: Se observa aplastamiento del cuerpo vertebral de C6 consolidado.

- PERIATRITIS HUMERAL HUMERO IZQUIERDO: Presenta reborde artrósico discreto en todo el borde articular de la cabeza humeral.

- ESPINA BÍFIDA SACRA INCOMPLETA: Se observa Espina Bífida incompleta entre S3 y S5.



Fotografía 4: Espina bífida incompleta INDIVIDUO VERDE.

3.9.6. Síntesis antropológico-forense individuo verde.

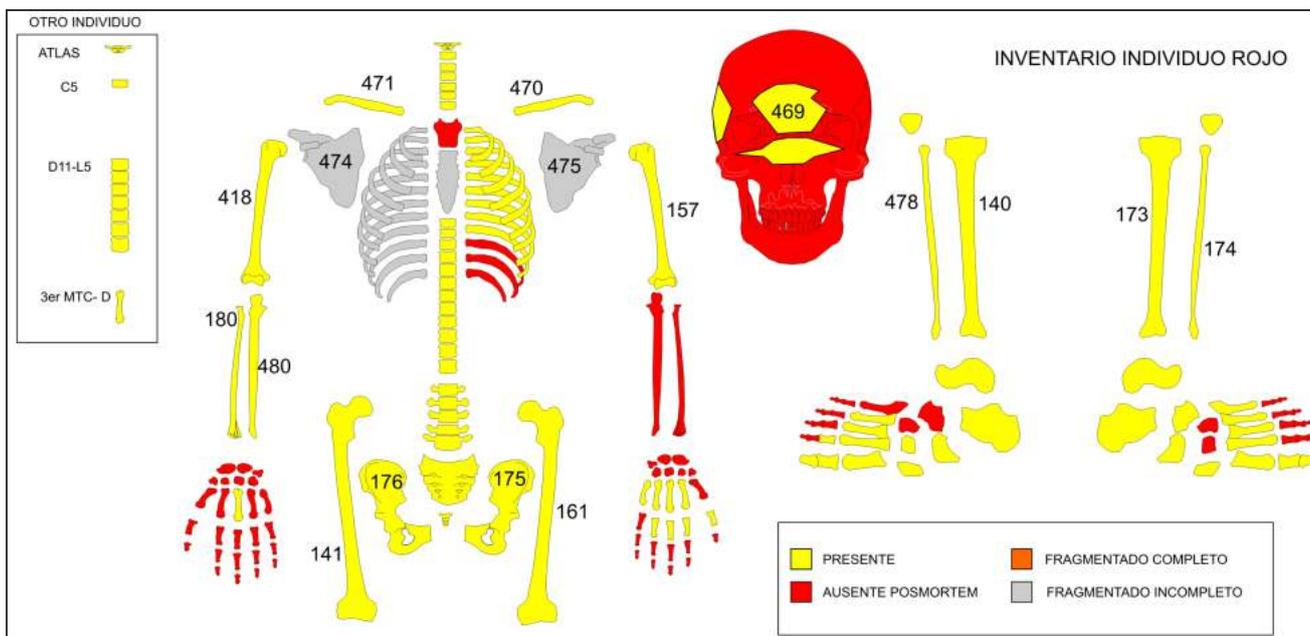
El esqueleto pertenece posiblemente a un varón de edad comprendida entre los 30 y 45 años, de talla próxima a 160 cm. En los restos hay evidencias que permiten sostener la muerte violenta homicida por múltiples disparos de arma de fuego producidos desde la zona posterior del cuerpo (patrón judicial de muerte en contexto de la Guerra Civil española).

3.10. Estudio del individuo rojo (caja 12).

La caja contiene huesos sueltos sin materiales asociados. Viene referenciada con la sigla 'INDIVIDUO ROJO'.

3.10.1 Inventario individuo rojo: estado de afectación tafonomica.

43% INDICE DE PRESERVACION OSEA: 72% INDICE DE CALIDAD MEDIA DEL HUESO PRESENTE: 80%



Se observa la presencia de varias vértebras duplicadas y dos terceros MTC derechos lo que permite considerar la existencia en esta caja de un número mínimo de 2 individuos.

### 3.10.2. Estimación del sexo.

Por valoración de los parámetros presentes.

RASGO	P	VALORACION
Escotadura Ciática	+1	POSIBLE VARON
Arco Ventral/Cresta Fina	+1	POSIBLE VARON
Rama Curva/Ancha	+1	POSIBLE VARON
Angulo Subpubico	+1	POSIBLE VARON
Surco preauricular	+1	POSIBLE VARON
Arco Compuesto	+1	POSIBLE VARON
Acetabulo	+1	POSIBLE VARON
Curvatura sacro	+1	POSIBLE VARON
Anc Escapula (96-100) 106 (D)	+1	POSIBLE VARON
Anc cavidad glenoidea (28) 27 (D)	0	INDETERMINADO
DMVC Humeral (37-44,7) 45 (I)	+1	POSIBLE VARON
DMVC Femoral (43-48) 46	0	INDETERMINADO
DSP Varon (100% probabilidad)	+2	VARON
<b>ESTIMACION SEXO</b>	<b>+0,9</b>	<b>POSIBLE VARON</b>

Tabla 23: Estimación sexo.

### 3.10.3 Estimación edad.

Se han podido aplicar los siguientes métodos:

-ISCAN LOTH: Rango 24-28 (barra negra)

-SUCHEY-BROOKS: Fase III- Rango 21-46 (media 28 años) (barra azul)

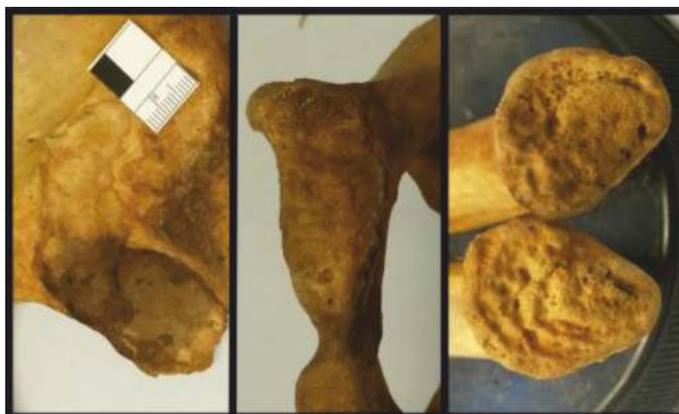
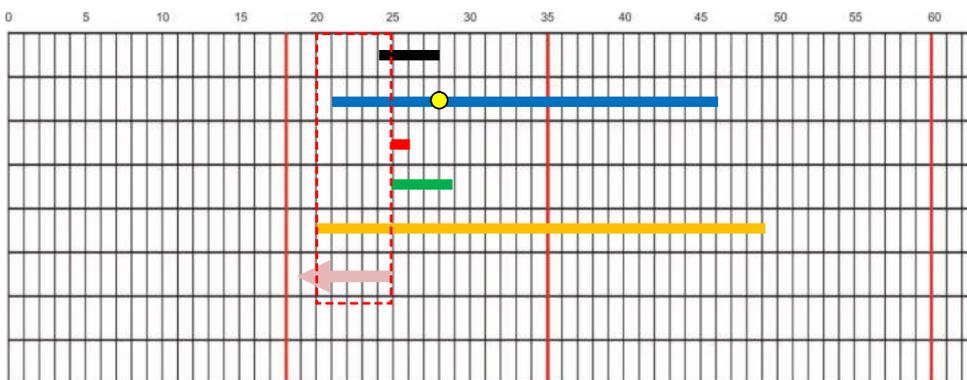
-TODD: Fase 5: Rango: 25-26 años (barra roja)

-LOVEJOY: Fase 2 Rango 25-29 años (barra verde)

-SCHMITT: 20-49 años (92% probabilidad) (flecha naranja)

-CIERRE CLAVICULA: <25 años (flecha lila)

EDAD ESTIMADA: 20-25 años (próximo a los 25 años).



Fotografía 5: Elementos de valoración de la edad del individuo rojo.

La estimación de la edad para las vértebras del otro individuo representado se estima como mayor de 40 años por el estado de artrosis vertebral alcanzado.

3.10.4. Estimación de la talla.

	L.MAX FEMUR D	L MAX FEMUR I	L.MAX HUMERO D	L MAX HUMERO I
	440 mm	434 mm	317 mm	312 mm
MENDONÇA	163	162	163	161
MANOUVRIER	165	164	163	161
TROTTER-GLESER	166	164	168	166
MEDIAS	164,6	163,3	164	162,6
<b>MEDIA</b>	<b>163,6</b>			

Tabla 24: Estimacion talla individuo rojo.

3.10.5. Patología.

Es necesario distinguir en los dos individuos la siguiente patología. En el individuo con mayor representación se observa:

-FRACTURA OCCIPITAL DE ALTA ENERGÍA: Con características perimortales compatible con disparo de arma de fuego pero también con otros mecanismos (precipitación). El fragmento es de pequeño tamaño y no presenta evidencias del uso de armas de fuego.



Fotografía 6: Fractura occipital con patrón perimortal y de alta energía.

-FRACTURA ESTERNAL: De aspecto perimortal compatible con lesión de alta energía (precipitación).



Fotografía 7: Fractura esternal.

-FRACTURAS MÚLTIPLES EN AMBAS ESCAPULAS Y COSTILLAS: De aspecto perimortal, compatible con lesiones de alta energía (disparos de arma de fuego). En caso de tratarse de lesiones por arma de fuego se corresponde con un patrón judicial de muerte (fusilamiento).



Fotografía 8: Fracturas de escapula compatibles con disparos de arma de fuego.

-LUMBARIZACIÓN S1: La vértebra S1 está asimilada a la columna lumbar.



Fotografía 9A-B: Lumbarización S1.

-ENTESOPATIAS INSERCIÓN AMBOS PECTORALES MAYORES: En la inserción humeral de estos músculos se observan marcados surcos con restos de pequeñas geodas superficiales.

En el individuo menor representado hallado en ésta CAJA 12 encontramos la siguiente patología de interés:

-EPIFISITIS L4 y D12: Estas lesiones se relacionan con la Brucelosis, endémica en la zona durante muchos años del siglo XX.



Fotografías 10A y B: Epifisitis L4 y D12.

-FRACTURA PERIMORTEM ATLAS: El atlas hallado en este segundo individuo tiene signos de fractura perimortem compatible con traumatismo de alta energía (arma de fuego y precipitación).

### 3.11. Estudio de la patología.

Durante el estudio morfológico y métrico efectuado hemos ido practicando el estudio de la patología hallada en los

diferentes huesos. A continuación mostramos la patología más representativa hallada.

### 3.11.1. Disparo de arma de fuego en craneo.

El cráneo de la CAJA 2B Bolsa 8 (sin número visible) se encuentra en muy buen estado de conservación. Pertenece a un VARON, ADULTO JOVEN (de edad estimada entre 18 y 30 años) y presenta tres lesiones por arma de fuego con características perimortales: una entrada en la región malar izquierda, una reentrada en la escama temporal izquierda y una salida en zona occipital central (FOTOGRAFIAS 11 y 12).



Fotografía 11: Vista lateral izquierda del CRANEO de la CAJA 2B, Bolsa 8 en la que se aprecia orificio de entrada por arma de fuego en malar izquierdo con reentrada en escama temporal izquierda. El diámetro del proyectil deducido de la lesión de entrada es de 9 mm. Disparo realizado de adelante-atrás, de izquierda a derecha y en un trayecto casi horizontal.



Fotografía 12: Vista posterior del CRANEO de la CAJA 2B, Bolsa 8 en la que se aprecia orificio de salida por arma de fuego en occipital.

### 3.11.2 Cerebro conservado.

El CRANEO hallado en la CAJA 2B, Bolsa 8 Número 27 no presenta signos de lesiones traumáticas. Existe avanzada enfermedad periodontal con fistula en maxilar inferior a nivel de y en el interior ha sido hallado un hemisferio cerebral conservado por saponificación y deshidratado (FOTOGRAFIAS 13 y 14).



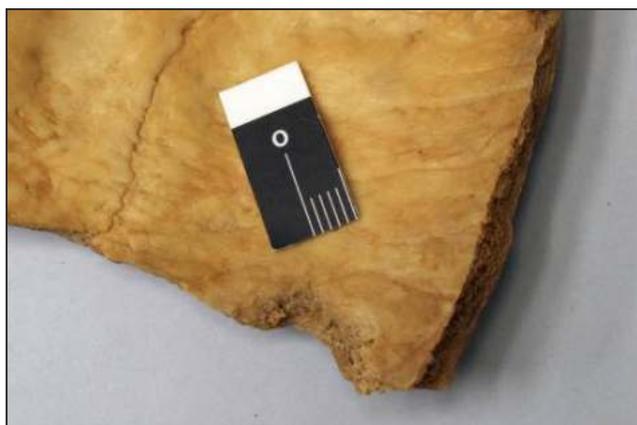
Fotografía 13: Aspecto en normal lateral derecha del CRANEO Número 27.



Fotografía 14: Cerebro conservado hallado en el interior del CRANEO N27.

### 3.11.3. Orificio de entrada por arma de fuego parietal izquierdo y antiguo traumatismo frontal.

El fragmento de cráneo frontoparietal hallado en la CAJA 2A, Bolsa 3, Número 216 muestra un orificio incompleto de entrada de proyectil de arma de fuego y un antiguo traumatismo craneal con callo de fractura de la tabla externa remodelado (FOTOGRAFIAS 15 y 16).



Fotografía 15: Orificio incompleto de entrada de proyectil de arma de fuego en parietal izquierdo en el fragmento N216 (vista endocraneal).



Fotografía 16: Antiguo Traumatismo Craneal frontal en el hueso 216. Iluminación rasante.

#### 3.11.4. Perioritis tibial cresta interósea.

La Tibia N 263 de la CAJA 3 muestra un sobrecrecimiento

perióstico en la zona distal de la cresta interósea compatible con fractura próxima de peroné o lesión en la propia cresta. (FOTOGRAFIA 17).



Fotografía 17: Perioritis tibial.

3.11.5. Orificio de salida de proyectil de arma de fuego en craneo.

muestra un irregular orificio de salida en zona frontal izquierda.

En la Bolsa 1 de la Caja 4 un fragmento de bóveda craneal



Fotografía 18: Orificio de salida de proyectil de arma de fuego.

3.11.6. Fusión vertebras cervicales.

Feil en las vértebras C4 y C5 que muestran fusión parcial de los cuerpos y los arcos vertebrales en individuo adulto joven.

En la bolsa 3 de la Caja 4 encontramos fusión de dos vértebras cervicales compatible con Síndrome de Klippel-



Fotografía 19: Fusión de vértebras cervicales. Síndrome de Klippel-Feil.

3.11.7. Fractura de cráneo de alta energía.

La bolsa 4 de la Caja 4 muestra un esplanocráneo con fractura-luxación fronto-malar derecha y línea irregular de

fractura frontal compatible con fractura de alta energía: más probable precipitación y segunda opción disparo de arma de fuego o ambas causas. Los bordes de fractura muestran un patrón de fractura perimortal.

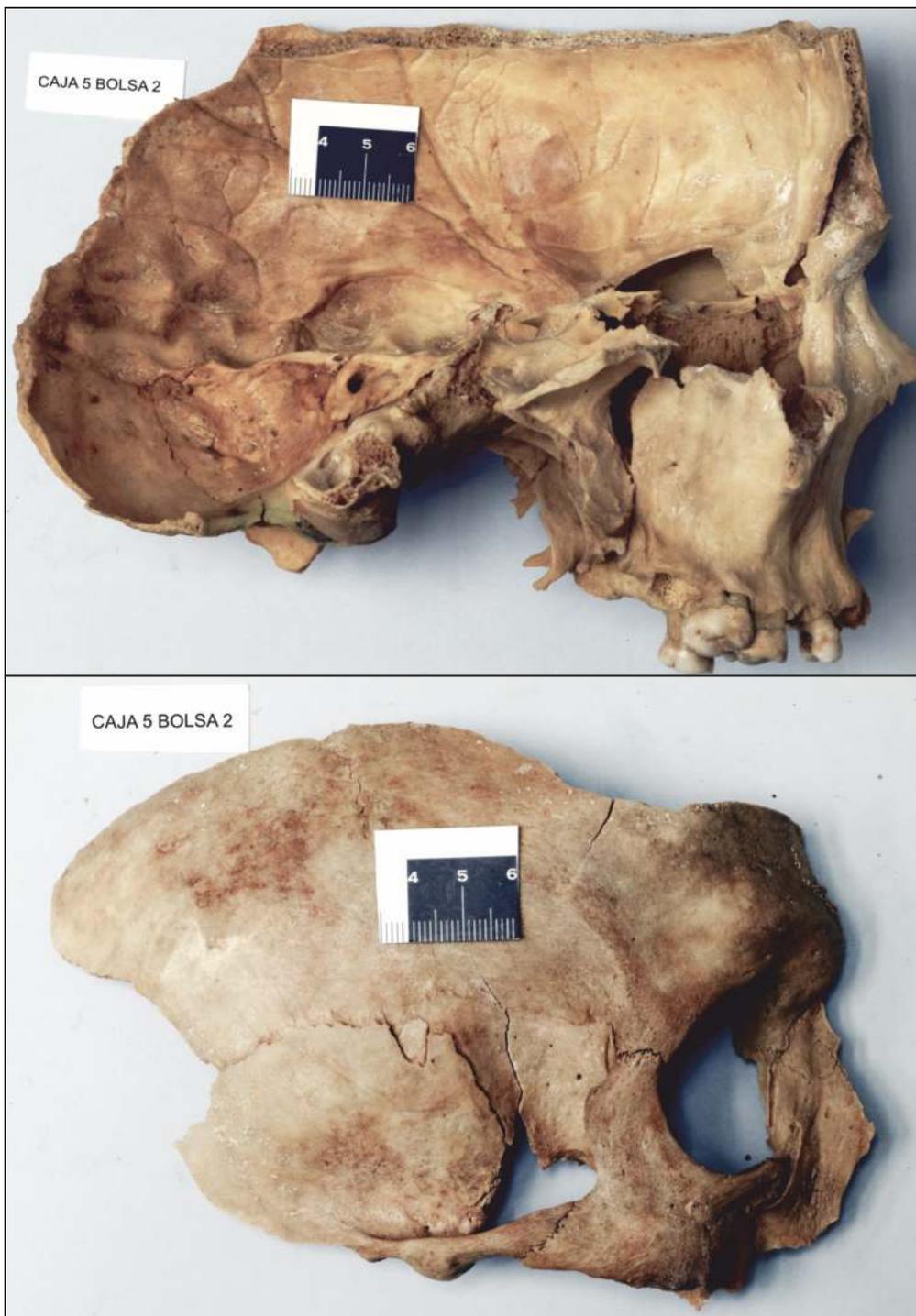


Fotografía 20: Caja 4 Bolsa 4. Fragmento de cráneo con líneas de fractura perimortales.

3.11.8. Fragmentos de cráneo con fracturas perimortales de alta energía.

En la caja 5 bolsa 2 se encuentran dos hemifragmentos de

cráneo no congruentes entre sí. Los bordes de fractura no muestran evidencias de lesiones por arma de fuego pero existen en ambos patrones de fractura de alta energía. Compatible con precipitación y lesiones por arma de fuego.



Fotografía 21: Dos hemicráneos no congruentes entre sí con muestras de fracturas perimortem sin evidencia de lesiones por arma de fuego.

3.11.9. Fragmento fronto-parietal con fracturas perimortem de alta energía.

muestra fractura perimortem de la bóveda de alta energía. Compatible con precipitación y lesión por arma de fuego.

En la Caja 5 Bolsa 3 se halla un fragmento de bóveda que



Fotografía 22: Fragmento fronto-parietal con fracturas perimortem de alta energía.

3.11.10. Fragmentos de cráneo con lesiones de alta energía.

cráneo con aspecto de estallido craneal perimortem compatible con lesiones de alta energía: disparo por arma de fuego. Individuo adulto joven.

En la Caja 7 Bolsa 1 se encuentran varios fragmentos de



Fotografía 23: Fragmentos de cráneo con estallido craneal de caracteres perimortales.

### 3.11.11. Displasia escapula derecha (número 400).

En la Caja 7 Bolsa 7 se encuentra una escápula derecha con marcados signos de displasia (deformación y reducción de tamaño y espesor) con patología en el acromion (hiperostosis porótica) y en la superficie glenoidea (osteocondritis

disecante). En la serie se han estudiado un húmero (caja 13, bolsa 12, número 111), radio (caja 15, bolsa 5, número 71) y cúbito (caja 15, bolsa 5, número 85) derechos con el mismo aspecto displásico. Las radiografías muestran osteopenia generalizada.



Fotografía 23: Displasia escapular derecha con hiperostosis porótica del acromion y osteocondritis disecante en la superficie glenoidea.

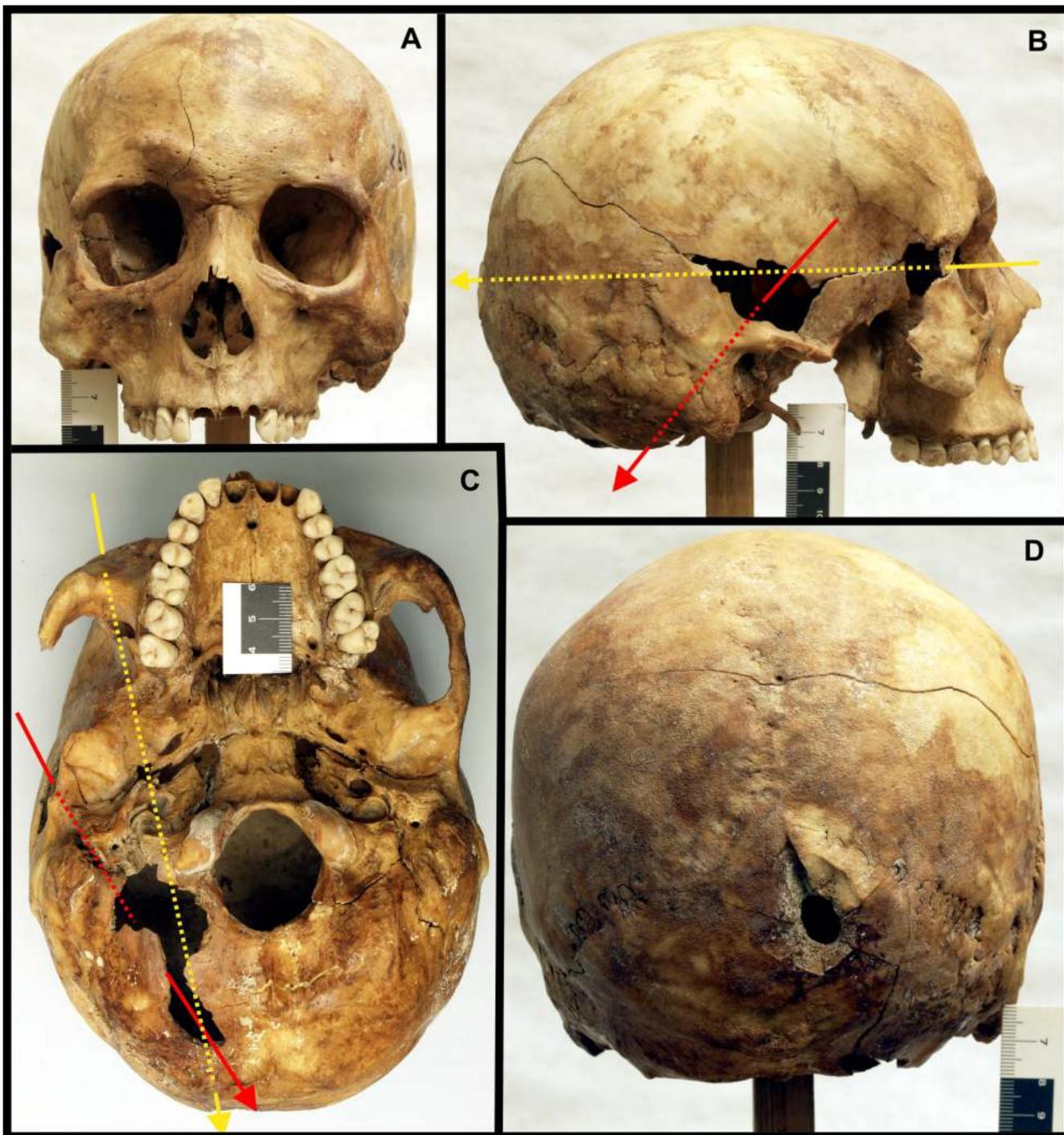


Fotografía 24 A-B: Radiografías de la escapula 400.

3.11.12. Craneo con dos disparos de arma de fuego.

En la Caja 8 Bolsa 1 se encuentra el cráneo número 269 que se encuentra en buen estado de conservación y muestra lesiones compatibles con dos disparos de arma de fuego:

uno con entrada en el borde externo de la órbita derecha y salida por escama occipital con trayecto casi horizontal y un segundo disparo con entrada en zona temporal derecha y salida por la base del occipital (trayecto verticalizado).

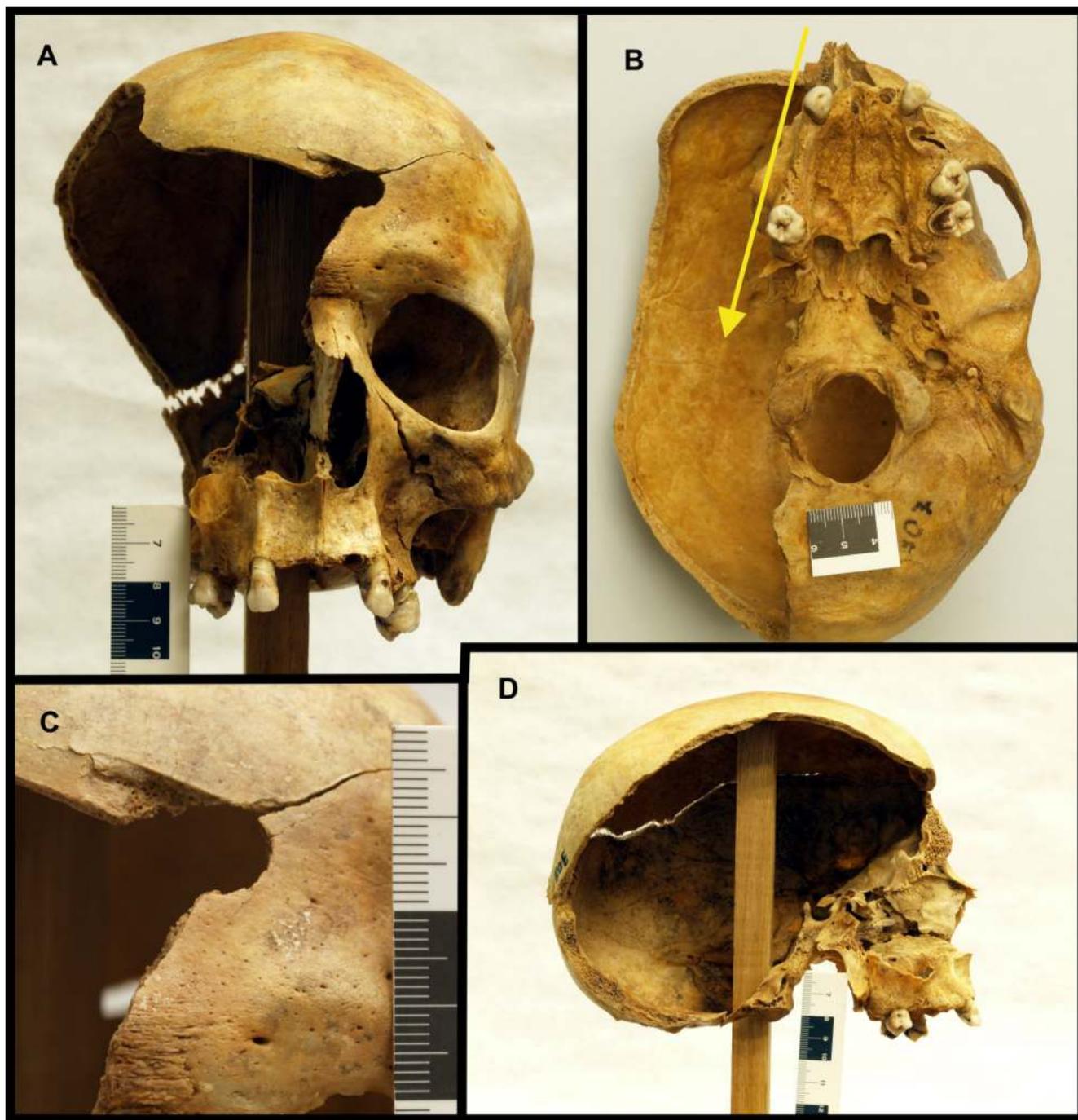


Fotografía 25: Composición fotográfica que muestra el cráneo 269 con las trayectorias de los disparos de arma de fuego.

3.11.13. Lesiones por disparo de arma de fuego en cráneo.

En la Caja 8, Bolsa 2 Números 307 y 308 (congruentes) se observa un cráneo incompleto en el que se observa un

orificio de entrada de 9 mm en la zona central del hueso frontal. No se observa orificio de salida pero gran parte de la bóveda y la base en su lado derecho está ausente con patrón de fractura perimortal.



Fotografía 26: Cráneo conformado por los fragmentos 307 y 308 que presenta orificio de entrada de 9 mm en región frontal central.

3.11.14. Lesiones por arma de fuego en cráneo 306.

El cráneo hallado en la Caja 8, Bolsa 3 siglado con el numero 306 presenta signos de un disparo por arma de fuego en la zona temporo-occipital izquierda que va dirigido hacia abajo, algo adelante y hacia el lado derecho. Compatible con tiro de

gracia. El orificio tiene un diámetro de 9 mm y una morfología ovalada por entrada tangencial al hueso occipital. En la FOTOGRAFIA 27-C se observa la trayectoria de izquierda a derecha y en la 27-E un detalle del orificio de entrada de 9 mm de diámetro transversal.

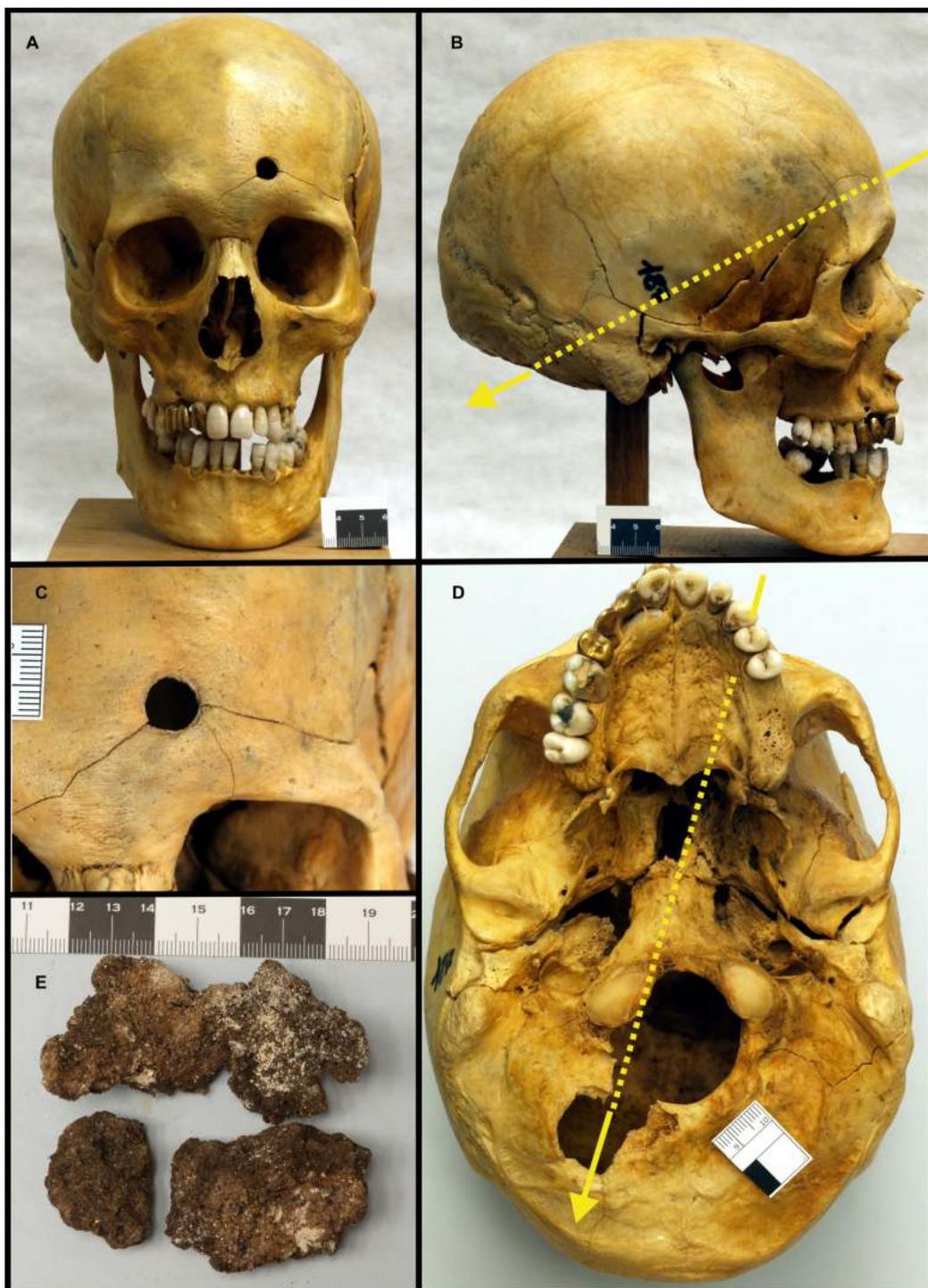


Fotografía 27: Cráneo 306 con disparo por arma de fuego (tiro de gracia).

### 3.11.14. Lesiones por arma de fuego en cráneo 187.

En la CAJA 10 BOLSA 1 Número 187 se observa un cráneo en buen estado de conservación que presenta en la región frontal central un orificio de entrada a cañón tocante de 9 mm

de diámetro (patrón extrajudicial de muerte) con salida en la base del cráneo próximo al borde derecho del orificio occipital. En el interior del cráneo se conserva saponificado y desecado el cerebro (FOTOGRAFIA 28-E). Los dientes 12, 13 y 14 presentan coronas de oro.

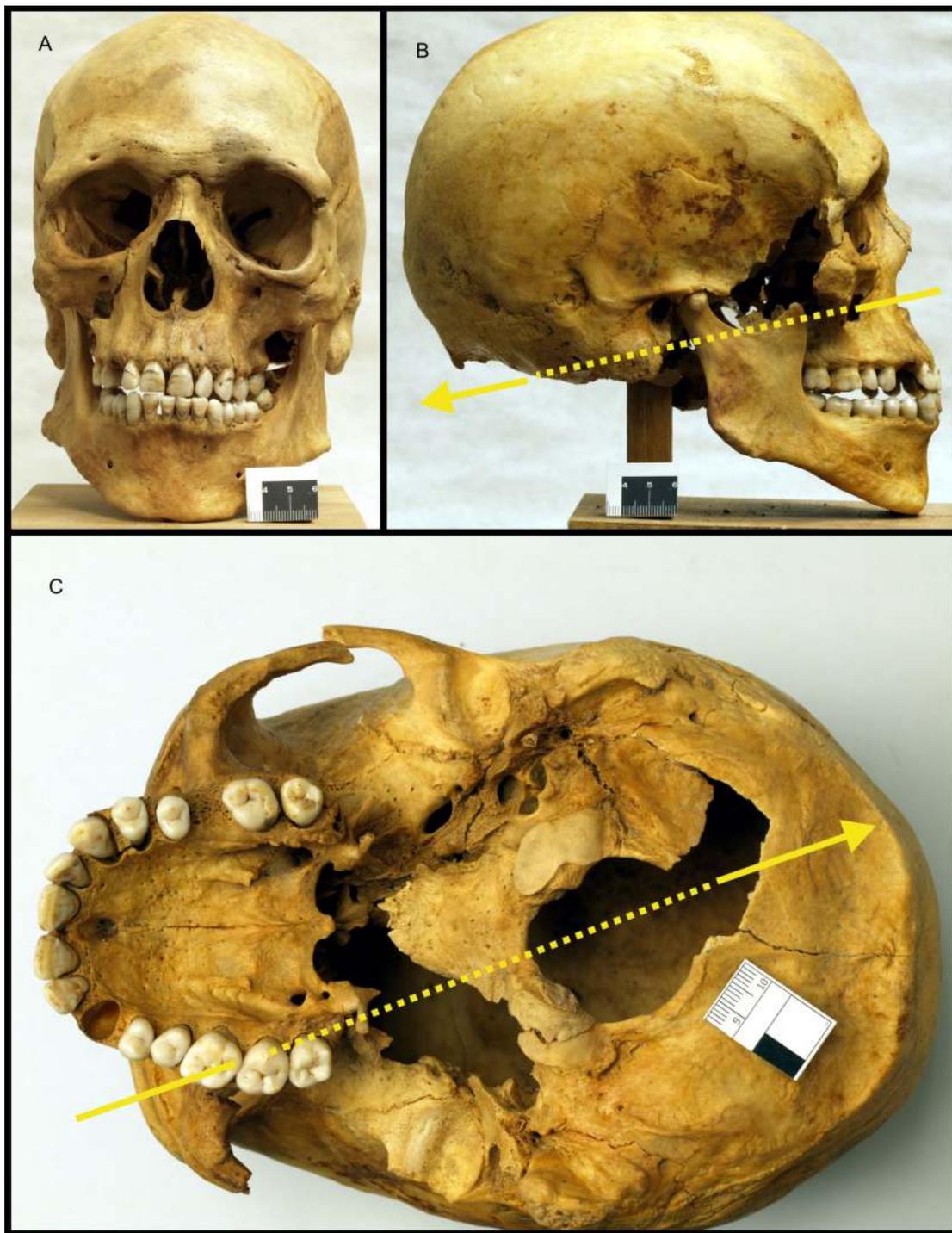


Fotografía 28: Cráneo 187 con orificio de entrada de proyectil de arma de fuego de 9 mm.

3.11.15. Lesiones por arma de fuego cráneo 142.

En la Caja 10, Bolsa 2, Número 142 se encuentra un cráneo completo en aceptable estado de conservación que presenta un orificio de entrada por arma de fuego en el maxilar superior derecho atravesando el seno maxilar, la base

de cráneo saliendo por el borde derecho del orificio occipital. No es posible medir con exactitud el tamaño del orificio de entrada, pero es posible que esté en torno a 9 mm. El conjunto de lesiones muestra un patrón de muerte extrajudicial.



Fotografía 29: Cráneo 142 con orificio de entrada de proyectil de arma de fuego.

3.11.16. Orificio entrada disparo arma de fuego fragmento parietal.

En la Caja 10, Bolsa, se observan varios fragmentos craneales

con aspecto de fracturas perimortem. Uno de estos fragmentos (parietal número 373) muestra una parte de un orificio de entrada de proyectil de arma de fuego de unos 9 mm de diámetro estimado.



Fotografía 30: Fragmentos craneales Caja 10 Bolsa 4.

3.11.17. Disparo de arma de fuego fragmento parietal.

En la Caja 13, Bolsa 4 existen 4 fragmentos craneales (dos de ellos numerados 112 y 133). En uno de ellos (sin numerar) se

observa un orificio de entrada de proyectil de arma de fuego a cañón tocante aunque sin radios de fractura. El orificio tiene un diámetro exocraneal de 9 mm. Características compatibles con patrón extrajudicial de muerte.



Fotografía 31: Fragmento parietal con orificio de entrada por arma de fuego.

3.11.18. Espina bifida sacra completa.

completa de S1 a S5.

En la Caja 13 Bolsa 5 se observa un sacro con una espina bífida



Fotografía 32: Espina bífida.

3.11.19. Húmero derecho displásico.

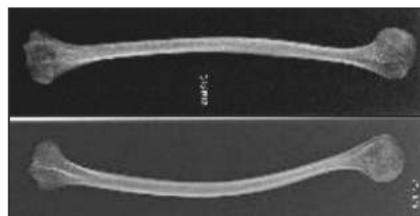
muestra marcado adelgazamiento y deformidad con hiperostosis porótica.

El húmero derecho hallado en la Caja 13 Bolsa 12 Número 111



Fotografía 33: Húmero derecho displásico.

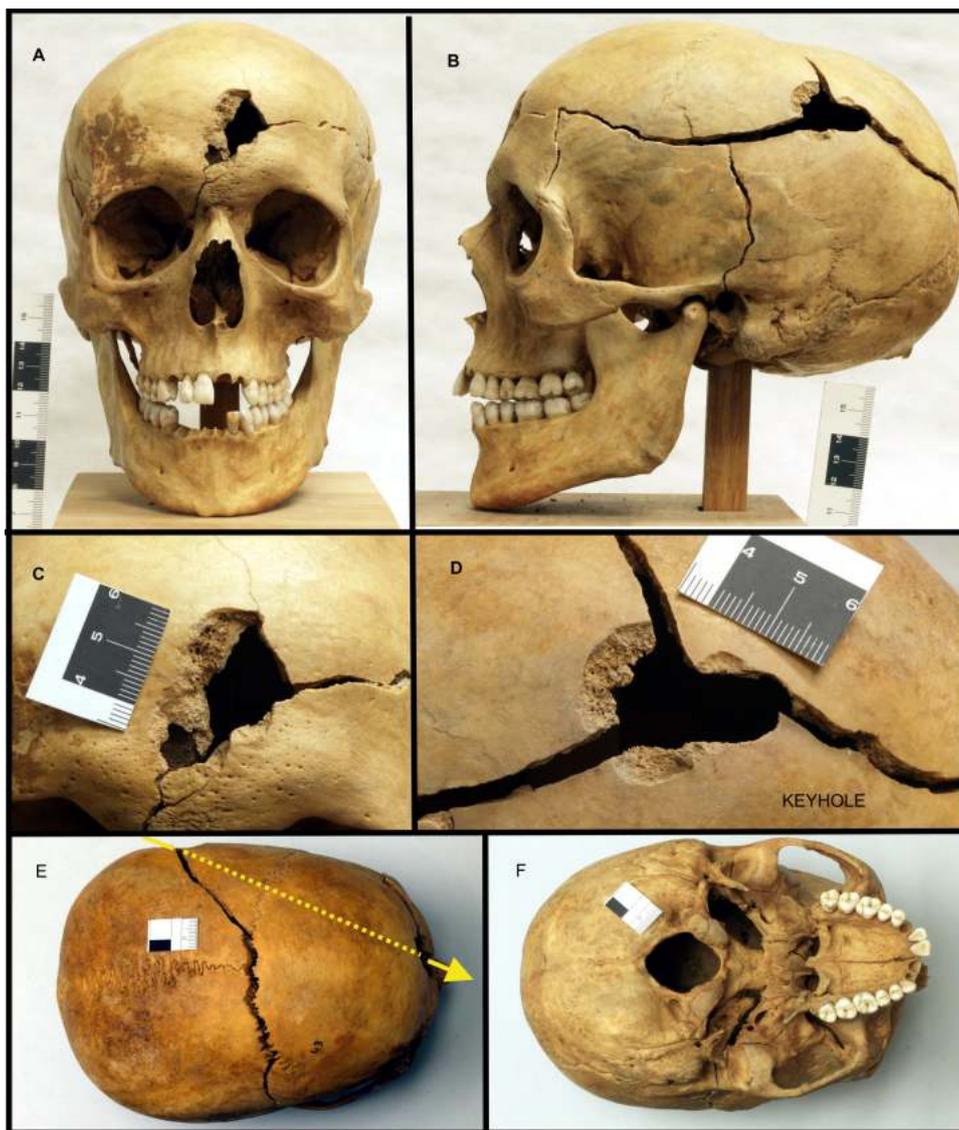
Las radiografías practicadas confirman la reducción de la masa ósea, el adelgazamiento cortical y la marcada deformidad. Este hueso es congruente con la escapula de la FOTOGRAFIA 23 así como el radio y cúbito derechos mencionados anteriormente. En conjunto traducen la intensa atrofia muscular de toda la extremidad desde la misma escapula hasta probablemente la mano (que no ha sido hallada). Casi con toda seguridad se trata de huesos que pertenecen al mismo individuo. HIPOTESIS DIAGNOSTICA: Lesión neurológica o neuromuscular a nivel medular traumática o infecciosa (poliomielitis) de tipo crónico (producida muchos años antes de la muerte) y que tuvo que producir con marcada reducción de la movilidad (monoparesia) con predominio de la musculatura flexora.



FOTOGRAFIA 33: Radiografías del húmero 111.

### 3.11.20. Lesiones por arma de fuego en cráneo 43.

En la Caja 14 Bolsa 4 Número 43 se halla un cráneo en aceptable estado de conservación que muestra un orificio de entrada tangencial en parietal izquierdo (Keyhole) con salida frontal central.



Fotografía 34: Cráneo 43. Orificio de entrada (D) y salida (C).

### 3.11.21. Cúbito y radio derechos displásicos.

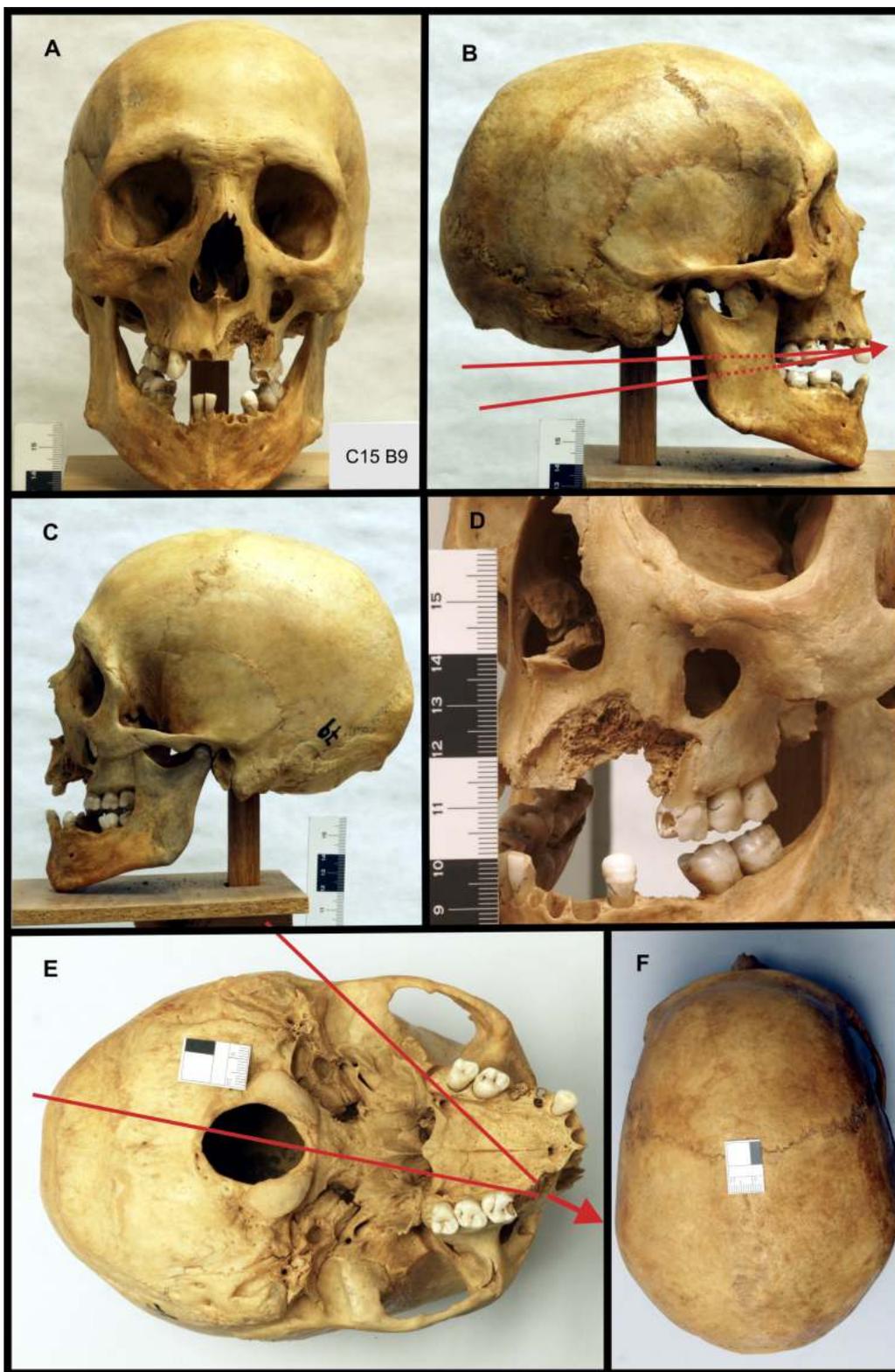
En la Caja 15, Bolsa 5 se encuentran un radio y cúbito derechos que muestran deformidad, adelgazamiento y concordancia morfológica con el humero derecho (111) y la escapula derecha mostrada en la FOTOGRAFIA 23.

**HIPOTESIS DIAGNOSTICA:** Lesión neurológica o neuromuscular a nivel medular traumática o infecciosa (poliomielitis) de tipo crónico (producida muchos años antes de la muerte) y que tuvo que producir con marcada reducción de la movilidad (monoparesia) con predominio de la musculatura flexora.



Fotografía 35: Cúbito y radio derechos displásicos.

3.11.22. LESION POR ARMA DE FUEGO EN CRANEO 79.

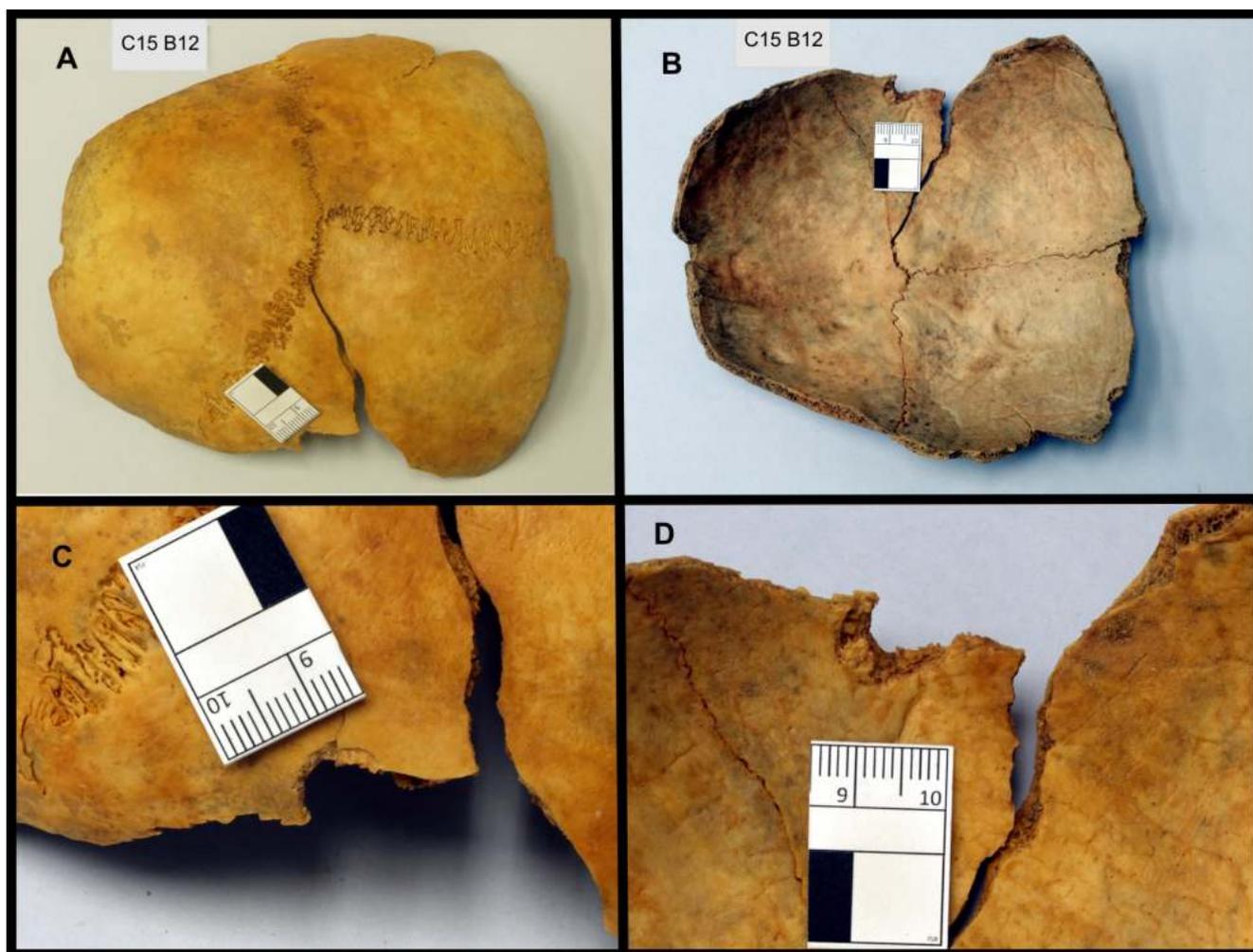


Fotografía 36: Cráneo 79 con área de posibles trayectos (B y E).

En la Caja 15 Bolsa 9 Número 79 se encuentra un cráneo con fractura perimortal compatible con orificio de salida de arma de fuego en borde alveolar del maxilar superior izquierdo. No se observan lesiones compatibles con orificio de entrada en otras zonas craneales lo que sugiere que la entrada pudo estar en la zona cervical derecha. Junto al orificio de salida se observa el hundimiento de la pared del seno maxilar izquierdo y la desaparición de éste quedando una gran oquedad en su lugar. HIPOTESIS DIAGNOSTICAS: Orificio de salida de arma de fuego en maxilar izquierdo. Sinusitis crónica con fistulización infraorbitaria.

3.11.23. Fragmento craneal fronto-parietal con lesión por arma de fuego.

En la Caja 15, Bolsa 12, Hueso sin numerar, se observa fragmento de cráneo con bordes de aspecto perimortal que presenta en el margen parietal derecho un orificio incompleto de entrada de proyectil de arma de fuego de unos 9 mm de diámetro estimado con caracteres de disparo a cañón tocante (patrón extrajudicial de muerte).

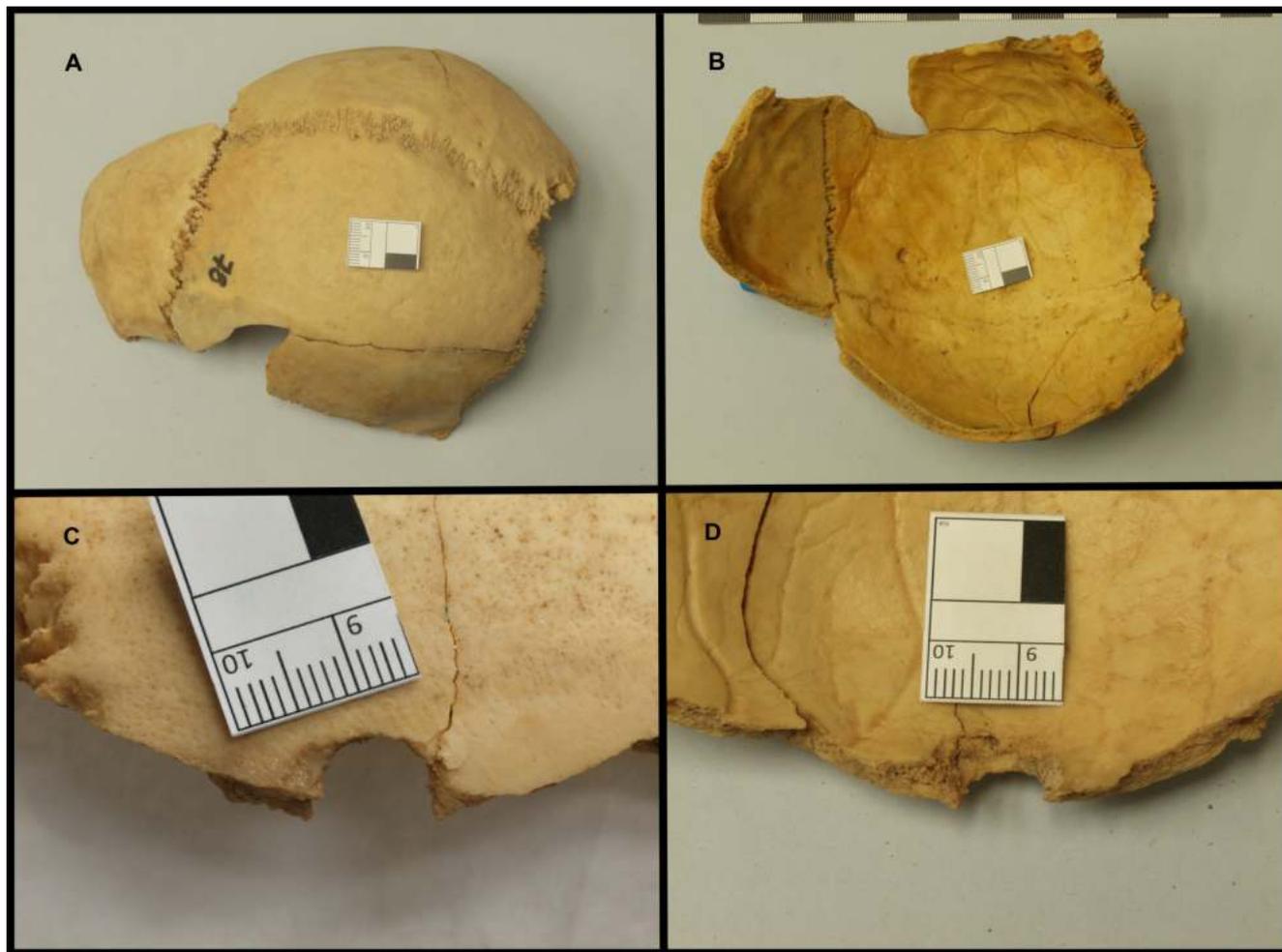


Fotografía 37: Fragmento de cráneo sin numerar con orificio de entrada de arma de fuego.

3.11.24: Fragmento craneal frontoparietal con lesiones por disparo de arma de fuego.

En la Caja 15, Bolsa 12, Número 78 se encuentra fragmento frontoparietal de cráneo con suturas sin cerrar que muestra

en uno de sus márgenes del parietal derecho orificio de entrada por arma de fuego de un diámetro estimado en torno a 9 mm con defecto en escama en un borde lo que sugiere entrada no perpendicular al plano óseo pero disparo realizado a muy poca distancia.



Fotografía38: Fragmento craneal 78 con orificio de entrada por arma de fuego.

**3.12. Análisis de la tierra.**

Según Informe de la Unidad de Antropología Forense del IMELGA:

**MATERIAL Y MÉTODOS:**

M1: Bolsa con tierra siglada como bodega LOS ALFREDOS 10-10-19

M2: Bolsa con tierra siglada como bodega LOS ALFREDOS 10-10-19

M3: Bolsa con tierra siglada como bodega LOS ALFREDOS

**DATOS REMITIDOS:**

**DATOS DEL LUGAR:**

COORDENADAS 41.351540 N 4.972568 W

REFERENCIA ARMH-VA: Bodega los Alfredos

NOMBRE LUGAR: Medina del Campo (Valladolid)

TERMINO MUNICIPAL (PROVINCIA): Medina del Campo (Va)

ALFREDOS 10-10-19

TIPO DE ENTERRAMIENTO: Respiradero de Bodega

M3: Bolsa con tierra siglada como bodega LOS ALFREDOS

FONDO DEL ENTERRAMIENTO: PERMEABLE

METODOS:

DATOS DE LA TOMA: FECHA: 10-10-2019

Las muestras se han remitido al Laboratorio de Análisis Químico del Instituto do Campo en Xinzo de Limia con fecha 6-3-20

MUESTRAS TOMADAS y SIGLADO DE LAS BOLSAS: Muestras tomadas de la tierra presente entre los esqueletos

RESULTADOS ANALISIS TIERRAS: Según el informe de resultados remitido por el Instituto do Campo el 13-5-2020:

M1: Bolsa con tierra siglada como bodega LOS ALFREDOS 10-10-19

M2: Bolsa con tierra siglada como bodega LOS

PARAMETRO	M1	M2	M3
COLOR			
HUMEDAD	10%	13%	8%
pH	6,85	7,46	6,8
M. Organica calcinable (%)	3,88	3,19	3,05
Fosforo Olsen (mg/Kg)	63,4	27	19,1
Potasio asimilable (mg/Kg)	823	282	275
Calcio asimilable por AA (mg/Kg)	5043	2790	2537
Magnesio Asimilable (mg/Kg)	233	128	76
Sodio asimilable por EA (mg/kg)	78	169	45
CIC efectiva (meq/100 ml)	29,53	16,44	14,19
Ca/Mg	13,15	13,2	20,28
K/Mg	1,1	0,68	1,13
Ca:Mg:K	83:4:14	87:4:9	88:3:10

Tabla 25 : Resultados análisis químico tierra de Los Alfredos.

DATOS GEOCLIMATICOS (Según Atlas Climático AEMET):

Ubicación: TM (Altitud: msnm): 786 msnm

PLUVIOMETRIA MEDIA ANUAL: 392 mm (seco)

TEMPERATURA MEDIA ANUAL: 12,3°C (+/-)

Clasificación climática Koppen: BSk (clima estepario o semiárido frío).

Valoraciones:

La muestra M1 tiene un perfil químico netamente diferente de las otras dos muestras. M1 es una tierra neutra con niveles discretamente altos de Fósforo, bajos de materia orgánica, muy altos de Calcio, Potasio y Magnesio y alta Capacidad de Intercambio Catiónico. Perfil compatible con tierra obtenida por debajo o a nivel de los esqueletos, con buen estado de conservación de los huesos y del ADN. Los niveles de CIC se observan en enterramientos con conservación de material biológico.

Las muestras M2 y M3 presentan un perfil de tierra neutra, con bajo nivel de materia orgánica, altos niveles de Calcio, bajos de Fósforo, moderadamente bajos de Potasio y Magnesio y CIC moderada. Perfil químico compatible con aceptable conservación de huesos y ADN.

### 3.13. Análisis genéticos.

Hemos realizado hasta el momento dos tentativas de identificación: En una de ellas y en base a la información antemortem de que uno de los individuos buscados (FAD) era muy alto en torno a 180-190 cm seleccionamos los dos fémures más grandes de toda la serie estudiada. El estudio genético realizado en la Universidad del País Vasco (Vitoria-Gazteiz) excluye relación de paternidad entre el donante de la muestra indubitada y los dos fémures enviados.

Del segundo estudio genético realizado en la Universidad de Santiago de Compostela podemos sintetizar lo siguiente: 1) En todas las muestras analizadas se excluye la relación de maternidad con el perfil genético de la hija biológica de JDH. 2) En los coxales 225 y 226 se ha obtenido el mismo perfil genético por lo que es posible que pertenezcan a la misma persona (un varón). 3) En los molares pertenecientes a los cráneos 306 y 308 se han obtenido sendos perfiles genéticos de varón. 4) Dadas las características de las muestras dubitadas, y teniendo en cuenta los perfiles

genéticos obtenidos a partir del ADN extraído de las mismas, no se puede descartar que se haya producido una contaminación externa. Esta contaminación externa es ajena al laboratorio dado que ninguno de los perfiles genéticos observados en las muestras dubitadas coincide con los perfiles genéticos del personal del mismo, ni con muestras procesadas en el laboratorio ajenas al presente caso, ni con el del antropólogo forense que ha entregado las muestras. Además, dadas las características de las muestras, no se puede descartar la existencia de eventos de "drop-out" o "drop-in" en los perfiles genéticos obtenidos.

## 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Sometemos a discusión las siguientes cuestiones:

### 4.1. Número mínimo de individuos (NMI).

Por existir 24 unidades de primeras costillas izquierdas, segundas costillas derechas, primeros metatarsianos derechos, terceros metacarpianos derechos, cuartos metacarpianos izquierdos y cúbitos izquierdos, existe un NMI de 24 individuos entre los huesos descontextualizados. Si consideramos que además han sido hallados dos individuos en posición primaria (individuos rojo y verde), en la excavación en su conjunto existe un número mínimo de 26 de individuos.

### 4.2. Estimación del sexo.

Desde el punto de vista antropológico han sido identificados huesos de un número mínimo de 3 mujeres por existir 3 coxales derechos morfológicamente femeninos y tres cráneos con múltiples caracteres morfológicos femeninos. De los coxales han sido clasificados por DSP como mujeres los coxales 225 y 324 y varios coxales han recibido probabilidades de ser masculinos inferiores al 70%. No obstante, los análisis genéticos parecen indicar que el coxal 225 no es femenino. Es necesario aclarar que en la investigación genética de este coxal se han presentado múltiples problemas de contaminación por lo que hasta no resolver definitivamente la cuestión consideramos posible que existan al menos 3 mujeres aunque también podría ocurrir que solo fueran 2. Por lo tanto por el momento y mientras no podamos resolver el problema de la contaminación genética consideramos posible que en la bodega existan restos de 23 varones y 3 mujeres.

#### 4.3. Estimación de la edad.

Las edades estimadas en la serie completa muestran de forma general que la población estudiada está formada mayoritariamente por adultos jóvenes (20-35 años) y que una pequeña parte de los individuos son adultos seniles (>50 años) y subadultos.

#### 4.4. Estimación de la talla.

Estimada la talla por el método Mendonça tanto por el humero (20) como por los fémures (13) hallados -en ambos casos- la media de la talla ha sido de 163 cm con una mediana en 164 cm. Con un máximo en 176 cm y un mínimo en 157 cm.

#### 4.5. Reasociación de restos.

Hemos trabajado la reasociación de restos basada en el índice de robustez calculado en la hoja de Excel. Nos ha permitido hacer una aproximación proponiendo algunos emparejamientos de huesos. Hemos recogido de cada hueso un gran número de datos métricos y descriptivos. La reasociación completa podría intentarse añadiendo al índice de robustez, la longitud máxima, otras medidas articulares y la valoración macroscópica general del hueso, sin embargo por el momento no disponemos ni de identidades confirmadas ni de datos antemortem que justifiquen la realización de este importante esfuerzo. En síntesis, valoramos favorablemente el estudio realizado porque permite intentar la reasociación de restos cuando se disponga de alguna identidad confirmada y datos antemortem fiables aún sabiendo los importantes problemas que plantean los estudios de reasociación de huesos descontextualizados [20].

#### 4.6. Signos de violencia.

En los restos estudiados existen multitud de signos de muerte violenta homicida acreditados por la existencia en muchos huesos poscraneales estudiados de patrones de fractura de alta energía con características perimortales. También por la existencia en todos los cráneos estudiados (excepto uno) de disparos de arma de fuego de 9 mm. Al tratarse de huesos descontextualizados no es posible hablar de patrón judicial o extrajudicial de muerte, sin embargo nos llama la atención que hay evidencias en varios cráneos de

disparos realizados desde la zona anterior del cráneo. Consideramos éste hecho poco común en el contexto de la Guerra Civil española tanto en nuestra experiencia como en la de otros investigadores que han estudiado éstos fenómenos<sup>3</sup>. Creemos que podría representar un tiro de gracia pero también podría ser una forma de ejecución sumaria extrajudicial cargada de un intenso componente emocional como si el objetivo del victimario no fuera solo acabar con la vida de la víctima.

#### 4.7. Identificaciones.

Hasta la fecha de emisión de éste informe no ha sido posible identificar a ninguna de las dos personas que nos habíamos propuesto identificar.

En el caso de JDH por los problemas de contaminación de las muestras y en el caso de FAD porque no hemos acertado con los huesos adecuados. En el caso de JDH tenemos que decir que nos sorprende mucho que en un coxal con multitud de parámetros no métricos marcadamente femeninos y con métrica compatible con el sexo femenino según DSP, se obtenga ADN de varón. Este coxal al ser hallado en un cono de restos amontonados es posible que haya sido contaminado por la gran cantidad de restos de varones entre los que estaba. Esta contaminación producida durante decenas de años es posible que haya penetrado en la fina cortical del coxal complicando aún más la obtención de ADN fiable en un hueso que por otro lado no es uno de los mejores para obtener ADN.

Por otro lado hay que añadir que tanto por el aspecto general de los huesos (bien conservados en general) como por el análisis de la tierra realizado (tierra neutra con altos niveles de calcio) y el lugar donde han permanecido los huesos los últimos 80 años, lo previsible es que los huesos no hubieran dado problemas de obtención de ADN. Esto se ha confirmado en general ya que los análisis de la USC confirman que la cuantificación del ADN obtenido del hueso ha sido calificado como 'dentro de los límites de detección' en todas las muestras excepto en el tercer corte que hicieron al coxal 225 que se obtuvo ADN 'por debajo de límite de detección'.

En relación con el caso de FAD no hemos acertado con los huesos adecuados bien porque FAD no era el individuo más alto de la saca, o bien porque no está su cadáver en este lugar (insuficiente información antemortem). En este último caso es posible que el hallazgo de restos humanos en un pozo próximo a la Bodega Los Alfredos permita identificar a FAD.

3. Comunicación Oral presentada a la XII Reunión Científica de la Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (Noviembre 2020) por el Grupo Arqueoantro en relación con los hallazgos de la fosa de Paterna (Valencia), (pendiente de publicación en la web [www.aeoaf.com](http://www.aeoaf.com)).

#### 4.8. Estudio antropológico forense del individuo verde.

A pesar de presentar un Estado de Afectación Tafonómica del 51% con un índice de preservación ósea del 55% hemos podido confirmar que posiblemente se trata de un varón de edad comprendida entre los 30 y 45 años (posiblemente 35-40), de talla próxima a 160 cm. En los restos hay evidencias que permiten sostener la muerte violenta homicida por múltiples disparos de arma de fuego producidos desde la zona posterior del cuerpo compatibles con un patrón judicial de muerte en contexto de la Guerra Civil Española [22].

#### 4.9. Estudio antropológico forense del individuo rojo.

Contiene restos de un número mínimo de 2 individuos. El individuo con mayor representación tiene un Estado de Afectación Tafonómico del 43% y un Índice de Preservación Osea del 72%. Se trata de un varón joven de unos 20-25 años de edad de una talla próxima a 163 cm. Sus restos presentan signos de muerte violenta homicida por disparos de arma de fuego compatibles con un patrón judicial de muerte en el contexto de la Guerra Civil Española. En el individuo con menor representación se observan signos artrósicos vertebrales compatibles con edad superior a 40 años. Además presenta la característica epifisitis relacionada con el padecimiento de Brucelosis.

#### 4.10. Patología antemortem de interés.

Destacamos la presencia de una extremidad superior derecha casi completa (escapula, húmero, cúbito y radio, huesos 400, 111,71 y 85) con signos compatibles con Poliomiélitis [23]. También podría tratarse de alguna forma de afectación neurológica del Sistema Nervioso Central (desde mielopatía a lesión cortical) que curse con atrofia generalizada del sistema osteomuscular de toda la extremidad superior como la mielitis aguda flácida [24]. Entre los trastornos con los que habría que hacer el diagnóstico diferencial están las infecciones por enterovirus A71, D68, Coxsackievirus A, virus del Nilo Oeste, Herpes Zoster, virus de la encefalitis japonesa y virus rábicos. Debe considerarse también el Síndrome de Guillain-Barré [25]. Con todo, la hipótesis de la Poliomiélitis es el origen más probable porque en España se identificó la primera epidemia de Polio en 1896 [26]. Si el estudio histórico es capaz de localizar datos de un individuo con parálisis en toda la extremidad superior derecha, es posible que pudiera ser identificado.

#### 4.11. Otros datos de interés.

En el estudio de los restos nos ha sorprendido la distribución del número de huesos recuperados del interior de la bodega. Como se puede observar en la TABLA 6 y el GRAFICO 1 muchos de los huesos presentan una cantidad próxima al número máximo de huesos hallados (24), sin embargo solo se han recuperado 7 fémures izquierdos y 10 cráneos más o menos completos. Hemos estudiado 60 fragmentos de cráneos que podrían explicar la presencia de otros 4 ó 5 individuos más pero no es posible explicar donde estarían los restos de los 9 ó 10 individuos que podrían faltar. El cráneo y los huesos grandes como los fémures son huesos fácilmente identificables por legos en la materia, de modo que si algún familiar entró en la bodega años después y quiso recoger los restos posiblemente recogió los huesos más grandes dejando los más pequeños como los huesos de las manos y los pies. Por tanto el estudio antropológico realizado tras confirmar la gran cantidad de grandes huesos que faltan confirma que ha existido expolio de los restos. Es posible que se hayan intentado recuperar los restos de unos 5-10 individuos.

### 5. CONCLUSIONES.

1. En la excavación en su conjunto existe un número mínimo de 26 de individuos.
2. Consideramos posible que en la bodega existan restos de 23 varones y 3 mujeres.
3. La población estudiada está formada mayoritariamente por adultos jóvenes (20-35 años). Una pequeña parte de los individuos son adultos seniles (>50 años) y subadultos.
4. La media estimada de la talla ha sido de 163 cm.
5. El estudio realizado permite intentar la reasociación de una parte de los restos cuando se disponga de alguna identidad confirmada y datos antemortem fiables.
6. En los restos estudiados existen multitud de signos de muerte violenta homicida con traumatismos de alta energía (precipitación) y disparos de arma de fuego.
7. Hasta la fecha de emisión de éste informe no ha sido posible identificar a ninguna de las dos personas que nos habíamos propuesto identificar: Justina Domínguez

Hernández y Florencio de Andrés Domingo. En el caso de Justina el análisis genético ha demostrado la existencia de contaminaciones de origen no aclarado y en el caso de Florencio por insuficiente información antemortem.

8. El estudio antropológico forense confirma que ha existido espolio de los restos.

9. Un individuo padeció una parálisis de toda la extremidad superior derecha, posiblemente debida a Poliomiélitis. Este hecho puede contribuir a su identificación.

## 6. BIBLIOGRAFIA.

1. BUIKSTRA JE, UBELAKER DH (editors). Standards for data collection from human skeletal remains Arkansas Archeological survey Research Series n°44. 1994
2. MOORE, JANSEN PM, ONSLEY SD, JANTZ RL .Report of investigations n°48. University of Tennessee, Knoxville. Department of anthropology. 1994.
3. PRIETO JL, SANCHEZ JA, MAGAÑA C, ROSELLO J, GREMO A. Boletín Galego de Medicina Legal e Forense n°10. Asociación Galega de Médicos Forenses. 2001.
4. CAMPILLO D. Paleopatología: los primeros vestigios de la enfermedad. Fundación Uriach 1838. 1993.
5. DASTUGUE J, GERVAIS V. Paleopathologie du squelette humain. Ed. Boubée. Paris 1992.
6. REVERTE COMA JM, Antropología Forense. Ministerio de Justicia. Madrid 1991.
7. FABREGAS R, PEREZ F, FERNANDEZ C. Arqueoloxía da morte. Arqueoloxía da morte na península ibérica desde as orixes ata o medievo. Actas do curso de verán da Universidade de Vigo celebrado en Xinzo de Limia do 4 o 6 de xullo de 1994.
8. PEREZ A. (editor). Salud, enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología. Actas del III Congreso Nacional de Paleopatología. Barcelona 1995.
9. BROTHWELL DR. Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano. Fondo de Cultura Económica. México 1981.
10. RIVERO DE LA CALLE M. Nociones de anatomía humana aplicada a la arqueología. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana 1985.
11. CAMPILLO D, VIVES E. Manual de antropología biológica para arqueólogos. Col·lecció Orígens. Cymys 1986.
12. CAMPILLO D. La enfermedad en la prehistoria. Introducción a la paleopatología. Salvat 1983.
13. VILLALAIN BLANCO JD, GOMEZ BELLARD C, GOMEZ BELLARD F. Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología. Valencia 1993.
14. ISIDRO A, MALGOSA A. Paleopatología, la enfermedad no escrita. Masson 2003.
15. ORTNER DJ. Identification of pathological conditions in human skeletal remains 2nd Edition. Academic Press. USA 2003.
16. NOSSINTCHOUCK RM Manuel d'odontologie médico-legale. Masson 1991.
17. SERRULLA F (Coord). RECOMENDACIONES EN ANTROPOLOGIA FORENSE. Asociación Española de Antropología y Odontología Forense. Junio 2013. (descargable en [www.aeaf.com](http://www.aeaf.com))
18. ALQAHTANI SJ, HECTOR MP, LIVERSIDGE HM. Accuracy of dental age estimation charts: Schour and Massler, Ubelaker and the London Atlas. Am J Phys Anthropol. 2014 Jan 28.
19. ALQAHTANI SJ, HECTOR MP, LIVERSIDGE HM. Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. Am J Phys Anthropol. 2010 Jul;142(3):481-90. doi: 10.1002/ajpa.21258. PubMed PMID: 20310064.
20. RUIZ PORRAS DA. Reasociación e Inventario de conjunto de restos óseos humanos mezclados Tesis Magister. Universidad Nacional de Colombia 2020.
21. SERRULLA F (2020). Atlas de Antropología Forense. Correlaciones desde la Patología Forense 2020. Edita: Sociedad de Ciencias Aranzadi.
22. SERRULLA RECH F (2018). Antropología Forense de la Guerra Civil Española. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
23. ROCA DE TOGORES C et al. Posible caso de poliomiélitis en un individuo medieval de Valencia. VI Congreso Nacional de Paleopatología 2001. Libro de ponencias y comunicaciones pag 338-349.
24. HELFFERICH J, KNOESTER M, VAN LEER-BUTER CC, NEUTEBOOM RF, MEINERS LC, NIESTERS HG, BROUWER OF. Acute flaccid myelitis and enterovirus D68: lessons from the past and present. Eur J Pediatr. 2019 Sep;178(9):1305-1315. doi: 10.1007/s00431-019-03435-3. Epub 2019 Jul 23. PMID: 31338675; PMCID: PMC6694036.
25. WOLBERT JG, HIGGINBOTHAM K. Poliomyelitis. [Updated 2020 Jun 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558944/>
26. HERRERA-RODRÍGUEZ, F. (2015). Una revisión de Pedro Rodrigo Sabalette sobre la poliomiélitis (1948). Cultura de los Cuidados (Edición digital) 19, 41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2015.41.08>



## NOTA TÉCNICA

# El sistema de registro de datos óseos osteoware. THE OSTEOWARE DATA RECORDING SYSTEM.

Huerta Pérez L.<sup>1</sup>

1 Doctora en Investigación en Ciencias Médico-Quirúrgicas, Universidad Complutense de Madrid.

**RESUMEN:** Osteoware es un software utilizado para registrar datos óseos procedentes de una necrópolis, con el objetivo de grabar, analizar y comparar datos de una colección de esqueletos humanos. El programa contiene las secciones de inventario, edad y sexo, patologías, tafonomía, medidas craneales y postcraneales, datos dentales, rasgos macromorfooscópicos o ancestrales, datos no métricos o epigenesia y sumario. Además, se pueden registrar tumbas individuales o compartidas. El presente artículo pretende orientar al usuario en el manejo del software para valorar si constituye un sistema recomendable en el registro de restos óseos de forma estandarizada e internacional.

**PALABRAS CLAVE:** Osteoware; Necrópolis; Antropológico; Macromorfooscópico; Paleopatología; Epigenesia; Datos dentales; Tumbas compartidas.

**ABSTRACT:** Osteoware is a software used to record bone data from a necropolis, with the aim of recording, analyzing, and comparing data from a collection of human skeletons. The program contains the sections of inventory, age and sex, pathologies, taphonomy, cranial and postcranial metrics, dental data, macromorphoscopic or ancestral traits, non-metric data or epigenesis and summary. In addition, individual or shared graves can be entered. The aim of this article is to guide the user in the management of the software to assess whether it constitutes a recommendable system for the registration of bone remains in a standardized and international way.

**KEY WORDS:** Osteoware, Necropolis, Anthropologic, Macromorphoscopic, Paleopathology, Epigenetic, Dental Data, Tombs Shared.

**CONTACTO:** Lucía Huerta Pérez, Calle del Dr. Severo Ochoa, s/n, 28040 Madrid, lucihuer@ucm.es

## 1. INTRODUCCIÓN.

Osteoware es un software que se utiliza para registrar datos óseos y que permite crear diferentes necrópolis. De esta forma, se pueden posteriormente descargar los datos de la colección completa en un archivo *Excel* para su consiguiente análisis de datos.

La creación del programa Osteoware se remonta al año 1989, en el cual fue aprobada por el Congreso de los Estados Unidos la Ley del Museo Nacional del Indígena Americano (NMAIA) [1]. Según esta ley, se requiere la repatriación a tribus nativas americanas de restos óseos, objetos funerarios, objetos sagrados y objetos de patrimonio cultural.

De esta forma, el Instituto Smithsonian se ve en la necesidad de crear un sistema para inventariar la información correspondiente a más de 18.000 individuos nativos americanos[2] procedentes de diversas colecciones óseas.

Actualmente, Osteoware acumula más de 100.000 registros de datos del Instituto Smithsonian[3] y puede descargarse de la página oficial de Osteoware de forma gratuita. Sin embargo, la web educativa, el foro de soporte en línea y el manual del usuario están en proceso de desarrollo. Por este motivo, se considera oportuno sintetizar un manual de usuario para el uso de Osteoware, incidiendo en sus ventajas y en sus limitaciones y, en definitiva, dándolo a conocer y valorando si puede considerarse como una opción recomendable para el registro de datos óseos de forma estándar e internacional.

## 2. USO DEL PROGRAMA OSTEOWARE.

### 2.1. Extracción y consulta de datos de osteoware.

El objetivo del programa Osteoware es la grabación de datos de una colección de esqueletos humanos, sin embargo, desde su interfaz de usuario no es posible adicionar ni eliminar colecciones o individuos, tampoco permite exportar los datos almacenados para poder ser analizados de forma óptima.

Debido a la limitación de la interfaz, en la página web oficial de Osteoware se puede encontrar el correspondiente manual *Osteoware Software Manual Volume I*, desarrollado por el Instituto Smithsonian.

En dicho manual se explica que, para poder extraer los datos, es necesario usar una herramienta de gestión de datos, ya que toda la información está almacenada en tablas siguiendo una estructura de base de datos relacional.

La herramienta de gestión de datos indicada en el manual es *Sybase® Advantage Data Architect™* [4]. La guía de configuración de esta herramienta se encuentra también en la página web oficial de Osteoware.

Tanto esta herramienta de gestión de datos como la herramienta Osteoware, se pueden descargar de la página oficial de Osteoware. Es decir, con esta herramienta se puede acceder y gestionar los datos almacenados en Osteoware.

### 2.2. Configuración advantage data architect - osteoware.

Una vez instalada la herramienta de gestión de datos es necesario realizar los siguientes pasos para vincularla con Osteoware:

1. Abrir *Advantage Data Architect™* y hacer click en la opción '*File\New Connection Wizard*' o '*Connection\New Connection Wizard*', ambos ubicados en el menú superior.
2. En la ventana '*New Connection Wizard*', sección '*New or Existing Data*', elegir la opción '*Create a connection to a directory of existing tables*'.
3. En el siguiente paso se debe proporcionar un nombre a la base de datos en el campo '*DatabaseName*'.
4. En el campo '*ConnectionPath*', se debe introducir la

ubicación de la carpeta '*ProtData*', carpeta perteneciente al directorio de la herramienta Osteoware. La manera de hacerlo consiste en buscar dicha carpeta a través del buscador de directorios. Una vez seleccionada dicha carpeta se debe clicar el botón '*OK*' y, finalmente, el botón '*Finish*'.

5. En este punto ya estaría enlazada la herramienta de gestión de datos con los datos de Osteoware, permitiendo finalmente visualizar las tablas que contienen los datos.

### 2.3. Creación de colección e individuos.

En primer lugar, se le debe dar un nombre a la colección. Para ello, empleando el lenguaje SQL, se realiza la inserción de los individuos. A continuación, se explica cómo:

La instrucción empleada es *INSERT INTO*, la cual permite insertar registros (filas) en una tabla.

Sintaxis.

```
INSERT INTO table_name (column1, column2, column3, ...)
VALUES (value1, value2, value3, ...);
```

- *INSERT INTO table\_name*: Nombre de la tabla en la cual se quiere insertar el registro.
- *column1, column2, ...*: Nombre de las columnas en las cuales se insertarán datos.
- *VALUES value1, value2, ...*: Datos que se quieren introducir en las columnas *column1, column2, ...*

La codificación de la instrucción *INSERT INTO* para la inserción de los individuos es la siguiente:

Individuo 1.

```
INSERT INTO
CaseListProtInvt (CATKEY, INDIV, REPATSERIES,
CATKEY_ACTIVE)
VALUES ('ALII-001', '0', 'ALII 2017', 'Y');
```

Individuo 2.

```
INSERT INTO
CaseListProtInvt (CATKEY, INDIV, REPATSERIES,
CATKEY_ACTIVE)
```

```
VALUES ('ALII-002', '0', 'ALII 2017', 'Y');
```

Individuo100.

INSERT INTO

```
CaseListProtInvt (CATKEY, INDIV, REPATSERIES,  
CATKEY_ACTIVE)
```

```
VALUES ('ALII-100', '0', 'ALII 2017', 'Y');
```

Detalle:

- CaseListProtInvt: Tabla maestra de individuos y su relación con la colección, entre otros datos.
- CATKEY: Columna de la tabla CaseListProtInvt, en ella se almacena el nombre de la tumba.
- INDIV: Columna de la tabla CaseListProtInvt, debe tener el valor '0' para indicar el primer individuo genérico.
- REPATSERIES: Columna de la tabla CaseListProtInvt, en ella se almacena el nombre de la colección.
- CATKEY\_ACTIVE: Columna de la tabla CaseListProtInvt, debe tener el valor 'Y' para que el individuo sea visible en Osteoware.

#### 2.4. Gestión de datos.

Esta sección es particularmente relevante debido a que, tal como se ha podido observar, el programa de Osteoware no permite errores.

Una vez creada la colección, no se puede cambiar el nombre desde la interfaz de Osteoware, tampoco se pueden añadir ni eliminar tumbas desde la página principal. Por otro lado, una vez cumplimentada cualquier sección en la ficha de cada individuo, los datos no se podrán eliminar. Se podrán modificar las casillas, por ejemplo, se podrá cambiar una medida de hueso donde antes ya había una medida, no obstante, no se podrá volver a dejar vacía dicha casilla.

Para cualquier caso de los anteriores, se deberá modificar la información en la herramienta de datos. En este caso, se debe emplear la instrucción *UPDATE* de SQL <sup>[5]</sup>. Esta instrucción permite actualizar valores en los registros de una tabla.

Sintaxis.

```
UPDATE table_name SET column1 = value1, column2 =  
value2,  
...  
WHERE condition;
```

- *UPDATE table\_name*: Nombre de la tabla en la cual se van a actualizar registros.

- *SET column1, column2, ...*: Nombre de las columnas en las cuales se actualizarán sus valores.

- *value1, value2, ...*: Nuevos datos que se van a asignar en las columnas *column1, column2, ...*

- *WHERE condition*: Condición que debe cumplir el/los registro/s que se van a actualizar.

Para eliminar datos, se debe emplear la instrucción *DELETE FROM*. Esta instrucción permite borrar registros en una tabla.

Sintaxis.

```
DELETE FROM table_name WHERE condition;
```

- *DELETE FROM table\_name*: Nombre de la tabla en la cual se van a borrar registros.

- *WHERE condition*: Condición que debe cumplir el/los registro/s que se van a borrar.

#### 2.5. Interfaz de osteoware.

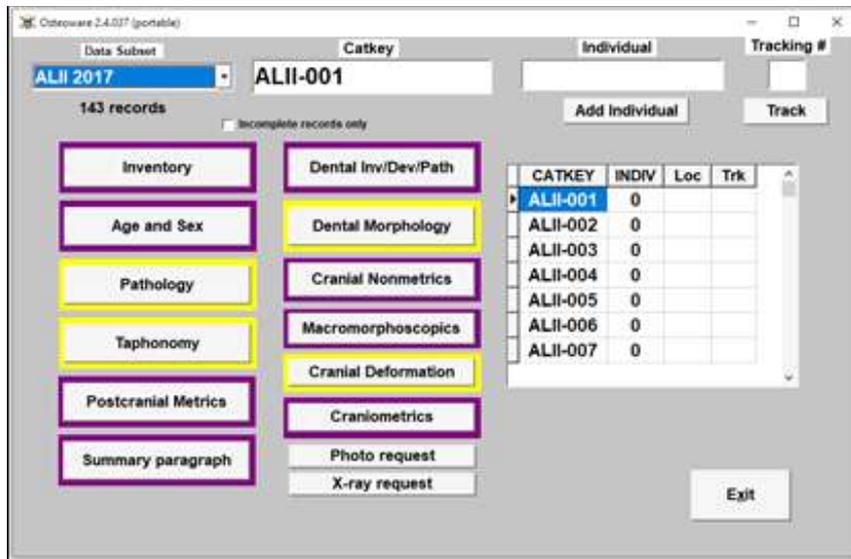
##### 2.5.1. Página Principal.

Se selecciona la ficha de cada individuo que vaya a ser rellenada en el listado "CATKEY". Siempre y cuando se trate de una tumba individual, en la columna "INDIV", junto a "CATKEY", aparece un 0. Esto significa que no se han creado individuos adicionales para esta tumba.

Se denominan módulos a las teclas que aparecen en el interfaz de inicio de Osteoware. Cada módulo consta de varias secciones y éstas, a su vez, pueden contener subsecciones.

Cada vez que se cumplimenta un módulo, el contorno del botón pasa de amarillo a violeta. Esto es un proceso de no retorno, como se ha explicado, el módulo no se puede vaciar y el botón permanecerá violeta, como se puede observar en la Figura 1.

Figura 1. Vista de pantalla de inicio de Osteoware



Nota. Individuo de colección ALII-001 de tesis doctoral de Lucía Huerta [6], que corresponde al individuo 001 en Osteoware. Fuente: Interfaz Osteoware.

Mientras que para las tumbas individuales simplemente se van rellenando las secciones, para las tumbas compartidas cambia el procedimiento. Una vez marcada la tumba sobre la que se va a trabajar, se presiona la tecla de "Add Individual" para añadir individuos a la tumba. Se pueden añadir tantos como se desee y, a partir de este punto, el programa crea subsecciones de la tumba y las numera de la A a la Z.

### 2.5.2. Inventario.

En los casos de tumbas individuales, se cumplimenta asignando para cada hueso o región del hueso, los valores del 1 al 3, siendo el 1 el de mayor conservación y 3 el de menor. En los casos de tumbas compartidas, la forma de cumplimentarlo es diferente. En primer lugar, se identifica marcando la casilla "Commingled" y, de esta forma, acepta números más allá del 1 al 3. Así, en las tumbas compartidas, los números no significan estado de conservación, sino número de huesos de cada tipo encontrados. Al marcar esta casilla, se abre un desplegable en el cual se debe marcar si se trata de un adulto, un subadulto o un infantil. De manera que el programa permite que se ingresen en la misma tumba varios individuos separados por rangos de edad.

A la hora de hacer el análisis estadístico, no se toman en cuenta las tumbas múltiples para el estado de conservación de cada individuo, ya que los restos óseos no se podrían agrupar en diferentes individuos sin un análisis genético y, de

igual forma, Osteoware no lo admitiría. Este apartado sirve para conocer el número mínimo de individuos de la tumba.

Esta es la única sección en la que se permite que se ingresen datos conjuntos de individuos de tumbas compartidas y permanecerá con el nombre de la tumba seguido de "0". Las secciones que se explican a continuación están creadas para individuos solos, por lo tanto, deberá marcarse de la A a la Z el individuo seleccionado para cumplimentar medidas craneales, postcraneales, inventario, desarrollo y patología dental, datos no métricos, rasgos macromorfooscópicos y edad y sexo [7].

### 2.5.3. Medidas Craneales.

Al acceder a este módulo para ingresar los datos, el programa abre automáticamente una ventana para que se marque si se trata de adulto o de infantil, ya que las medidas son diferentes.

Las secciones están divididas según el utensilio de medición en compás de espesor, calibre, calibres coordinados, cuerdas y mandibular (este último combina calibre y mandibulómetro). No está lateralizado, sólo se pueden ingresar datos de un lado, y únicamente permite el ingreso de números enteros y en milímetros.

Tanto este módulo como el siguiente son los únicos que dan un aviso tipo alarma cuando se intenta ingresar una medida

que no está en los parámetros que han sido programados por defecto en el sistema, tanto si está al alza como a la baja. Tras el aviso, se puede ingresar dicha medida fuera de parámetro, el programa lo permite.

#### 2.5.4. Medidas Postcraneales.

También debe marcarse si se trata de adulto o de infantil. Está dividido por partes del cuerpo, no por utensilio de medición, a diferencia de la sección anterior de *Medidas Craneales*. Por defecto, siempre están seleccionadas las partes izquierdas de la anatomía humana, que vienen indicadas con una "L" al inicio de cada medida. Para cambiar de lado, debe seleccionarse la tecla "Other side", así la "L" cambiará a "R" y también cambiará el fondo a color azul. Para cumplimentar las secciones de vértebras, metacarpos y metatarsos, deben abrirse desplegables adicionales. De igual modo, sólo permite números enteros y en milímetros.

#### 2.5.5. Inventario, Desarrollo, Desgaste y Patología Dental.

Probablemente el módulo más complejo del sistema debido a los requerimientos de exhaustividad imprescindibles para rellenarlo. Se debe cumplimentar en el siguiente orden: Inventario, Desarrollo, Desgaste y Patología. Cada una de

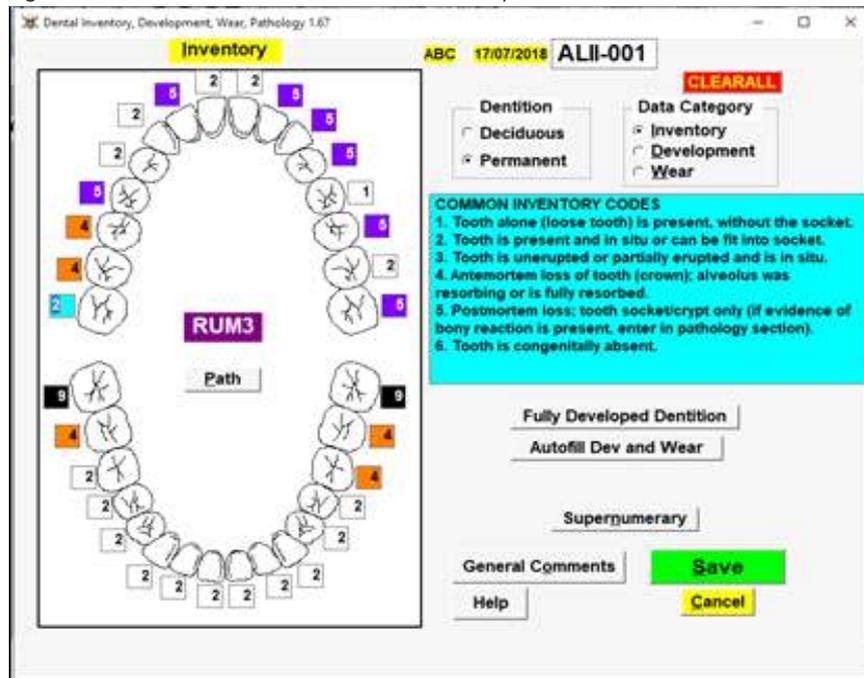
estas secciones sirve de llave para poder acceder a la siguiente. Todas las casillas de un mismo diente deben coincidir tanto para guardar los cambios como para poder ingresar los datos de la siguiente sección y, por último, las patologías. Para guardar los cambios, el programa no permite una casilla vacía.

En primer lugar, se selecciona si se trata de dentición permanente o decidua. Si se trata de un individuo con dentición mixta, se rellena primero una sección y luego la siguiente; ambas quedarán guardadas.

La sección de *Dientes Permanentes* se subdivide en inventario, desarrollo y desgaste. La de deciduos, únicamente en inventario y desarrollo. Es decir, el programa no permite ingresar el grado de desgaste en deciduos, presumiblemente porque no se ha considerado relevante en su programación, dado que la estimación de edad se obtiene a través del desarrollo. Sí permite, sin embargo, ingresar patologías en deciduos.

En la parte de "Inventory" o inventario se ingresan las piezas dentales halladas y su estado. Es importante rellenar esta sección con minuciosidad, ya que el programa no permitirá a continuación ingresar ningún dato que no concuerde con esta información inicial. De forma adicional, el programa cambia la casilla de color con cada estado dental que se registre, como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2. Vista de módulo dental, sección de dientes permanentes, subsección de inventario



Nota. Fuente: Interfaz Osteoware de tesis doctoral de Lucía Huerta, correspondiente a individuo ALII-001.

Por ejemplo, si un diente está ausente, pero hay un fragmento de mandíbula que le corresponde, debe ingresarse con el número 4 (pérdida antemortem) o el 5 (pérdida postmortem), según sea el caso, pero no dejarlo en blanco. Ya que, si luego se debe ingresar, por ejemplo, un absceso, no permitirá hacerlo si no se ha marcado una de las opciones que incluyan a la mandíbula. Y de la misma forma, no permitirá que a continuación se numere un estado de desarrollo o de desgaste, puesto que, si se ha marcado con un 4 o un 5, significa que no hay diente. Si hay diente y absceso, se debe marcar con el número 2, que también incluye la mandíbula, de lo contrario, la mandíbula no estará registrada y no se podrán aportar datos sobre la misma.

En la parte de "Development" o desarrollo sólo se podrán rellenar las casillas que en inventario se hubieran marcado con los números 1, 2 y 3. Las demás casillas estarán cumplimentadas automáticamente con el número 99 y no se podrán modificar. Si se intentan cambiar, el programa no dejará guardar los cambios. Con respecto a estas últimas casillas, sólo variará el color, indicando el motivo de que no haya diente; ya sea que se haya perdido antemortem, postmortem o esté congénitamente ausente.

La parte de "Wear" o desgaste funciona como la anterior, sólo se pueden rellenar las casillas en las que se haya indicado que hay diente y las demás estarán autorellenadas.

Solamente cuando los apartados previos estén debidamente cumplimentados, el programa permite que se ingresen las patologías dentales. Para lo cual se debe posicionar el cursor en la pieza dental que corresponda, apretar el botón "Path" y elegir el tipo de patología, que puede ser lesión, absceso o hipoplasia.

Es pertinente aclarar que este programa sólo utiliza el concepto de "lesion" para las caries. Este punto será importante cuando se descarguen los datos para el análisis estadístico, ya que, si se filtra por "lesion", quedarán fuera los abscesos.

Al ingresar la patología de cada diente, se selecciona "Add this Path", seguido de "Path Done" y se continúa con el siguiente diente. Si no se hace de esta forma y simplemente se pasa de diente a diente, sólo quedará registrada la última patología del último diente.

#### 2.5.6. Datos No Métricos

Se ingresan los datos correspondientes a la epigenesia. Aunque todas las zonas tienen en común el "0" para el estado de ausente, en el caso de que se carezca de ese rasgo, y el "9" para el estado de inobservable, en caso de que la zona no sea

visible, los demás ítems de los desplegables de cada zona son diferentes. Así, por ejemplo, el "1" significa "1 sólo grande" para el foramen zigomático-facial, pero el "1" tiene otro significado para el foramen supra-orbital, que sería "presente", y así sucesivamente.

#### 2.5.7. Rasgos Macromorfoscópicos.

Para esta sección, relacionada con la ascendencia de los individuos, primero se marca el rasgo que se vaya a evaluar y el programa presenta el dibujo esquema de la zona con sus posibles rangos. Cada zona tiene unos rangos con significados diferentes, como en la sección anterior. Por defecto siempre estará marcado el rango inferior. Cuando se cambia el rango, también cambia el dibujo, adaptándose a la morfología señalada.

#### 2.5.8. Edad y Sexo.

Este módulo está dividido en cuatro secciones; epífisis postcraneales, suturas craneales, morfología y sumario.

Para la primera de ellas, Osteoware se ha basado en los sistemas de estimación de edad a través del grado de fusión de las epífisis. Para la sección de *Suturas Craneales*, el programa ha integrado los sistemas de estimación de edad a través del grado de obliteración de éstas. Respecto a la sección de *Morfología*, se ingresan los datos a través de las subsecciones de morfología pélvica y morfología craneal.

Para la estimación de edad, el programa añade otra subsección de *Morfología Pélvica* y una *Morfología de las Costillas*.

En la cuarta y última subsección, Osteoware permite ingresar la edad de dos formas distintas. En primer lugar, se marca un rango de edad ya establecido, de los que se recoge en el apartado de *Estimación de Edad*.

No es posible marcar dos rangos de edad. Aunque el individuo presentase una edad máxima y mínima que abarcase dos etapas, se elige una de ellas. Quizás por este motivo y para solventar posibles contrariedades, a continuación, aparecen dos casillas en las que se marca la edad mínima y la edad máxima, permitiendo incluso el uso de decimales. Se debe marcar en el desplegable "Age unit" si se trata de años o meses. El desplegable sólo admitirá meses si previamente, en "Summary Age" se ha marcado el rango "Fetal", "Recién nacido-9 años" o "Subadulto, edad indeterminada".

El espacio asignado a comentarios se puede aprovechar para ingresar datos adicionales a los métodos utilizados para la determinación de la edad y del sexo, aunque, al estar ingresados a mano, no podrán servir para el análisis estadístico.

### 2.5.9. Sumario.

En la sección de "Summary" se pueden transcribir a mano algunos datos que el programa no contempla, como el número de tumba asignado en el yacimiento, el índice de preservación o la talla estimada del individuo. Sin embargo, los datos relativos a edad y sexo se pueden pasar automáticamente a esta sección seleccionando las teclas situadas a la derecha a partir de "Add comments from", de forma que se crea una ficha resumen de cada individuo.

### 2.6. Utilidad de los datos.

Una vez ingresados los datos de la colección al completo, la información ya puede ser utilizada para su estudio. No es un programa que permita la consulta continuada de datos de una forma sencilla y rápida, por este motivo es preferible finalizar el registro de todos los individuos de la colección antes de proceder al siguiente paso.

### 2.7. Consulta de datos.

La herramienta *Advantage Data Architect TM* permite realizar consultas específicas ya que se puede emplear el lenguaje SQL (*Structured Query Language*) para este fin.

La instrucción empleada para la consulta de los datos es *SELECT*, la cual permite consultar los registros de una tabla.

Sintaxis.

```
SELECT column name1, ..., column nameX [or type * to select all columns]
```

```
FROM table name
```

```
WHERE filter condition [<, >, =, like, etcetera]
```

```
ORDER BY column name [ASC or DESC for ascending or descending, this is optional]
```

- *SELECT column1, column2, ...:* Nombre de las columnas a consultar.

- *FROM table\_name:* Nombre de la tabla en la cual se van a consultar registros.
- *WHERE filter condition:* Condición que deben cumplir los registros consultados.
- *ORDER BY column name:* Los registros se ordenarán de acuerdo con los valores de la columna.

Un ejemplo de consulta podría ser el siguiente:

```
SELECT CATKEY, SUMARSEX, MINAGE, MAXAGE, AGEUNIT  
FROM AGESEX  
WHERE MINAGE >= 16  
ORDER BY MINAGE
```

Esta consulta se puede traducir en; selecciona las columnas CATKEY, SUMARSEX, MINAGE, MAXAGE y AGEUNIT de la tabla AGESEX, donde los datos de la columna MINAGE cumplan que son mayores de 16 y ordena los registros encontrados por la columna MINAGE.

### 2.8. Exportación datos.

Otra de las utilidades que ofrece la herramienta es la posibilidad de extraer toda la información registrada, paso necesario para el posterior análisis de datos.

Por un lado, permite la extracción de datos de las consultas y, por otro lado, permite también la extracción de datos de tablas enteras. La descarga de información en tablas de *Excel* es de especial utilidad para el posterior análisis estadístico, tanto en la propia cuadrícula, como en el programa de análisis específico SPSS.

## 3. CONCLUSIÓN.

El sistema informático Osteoware requiere conocimientos avanzados en programación, tanto para la creación de una colección de restos óseos como para la consulta y exportación de datos. Por lo tanto, si se elige utilizar dicho programa, deberá contarse con personal capacitado para estas etapas. Sin embargo, a nivel de usuario, la parte de cumplimentación de las diferentes secciones resulta amena e intuitiva, especialmente por contar con desplegables de instrucciones en varias secciones.

En conclusión, es un sistema recomendable si el objetivo es registrar los datos de una colección de restos óseos de forma estandarizada a nivel internacional y, por tanto, comparable con otras colecciones de interés.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA.

1. OSTEOWARE. OSTEOWARE.SI.EDU. Consultada: 28 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://osteoware.si.edu/>
2. OSTEOWARE. OSTEOWARE.SI.EDU. Consultada: 28 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://osteoware.si.edu/>
3. WILCZAK, C. A. Y DUDAR, J. C. Osteoware™ Software Manual. Washington: Smithsonian Institution; 2011.
4. OSTEOWARE. OSTEOWARE.SI.EDU. Consultada: 5 de octubre de 2019. Disponible en: <https://osteoware.si.edu/>
5. SQL INSERT INTO. W3schools.com. Consultado: 5 de octubre de 2020. Disponible en: [https://www.w3schools.com/sql/sql\\_insert.asp](https://www.w3schools.com/sql/sql_insert.asp)
6. HUERTA PÉREZ, L. Estudio Antropológico Forense de la Necrópolis "Arroyo de Lagunillas II" (Prehistoria reciente, Tardoantiguo y Altomedieval). [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2020.
7. NIKITA, E. Osteoarchaeology. A Guide to the Macroscopic Study of Human Skeletal Remains. Amsterdam: Elsevier Inc; 2017.