

**ORIGINAL**

# Interpretación de un traumatismo perimortem en un soldado republicano de la guerra civil española

## INTERPRETATION OF A PERIMORTEM TRAUMA IN A REPUBLICAN SOLDIER FROM THE SPANISH CIVIL WAR.

González-Garrido L.<sup>1,2,3,4</sup>, Gómez-González S.<sup>1,3,5</sup>, Serralvo-González M.<sup>1,3</sup>,  
Ferreira M.T.<sup>2,6</sup>, Wasterlain S.N.<sup>2,6</sup>

1 Área de Antropología Física, Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de León, Campus de Vegazana, 24071 León, España. Email: lgonzg08@estudiantes.unileon.es; sgomg@unileon.es; mserrg01@estudiantes.unileon.es

2 University of Coimbra, Research Centre for Anthropology and Health, Department of Life Sciences, Portugal. mtsferreira@yahoo.com; sofiawas@antrop.uc.pt

3 Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica (ARMH), Ponferrada, España.

4 Institute of Biomedicine (IBIOMED), Universidad de León, España.

5 Facultad de Humanidades y CC. Sociales, Universidad Isabel I, Burgos, España.

6 University of Coimbra, Laboratory of Forensic Anthropology, Centre for Functional Ecology, Department of Life Sciences, Portugal.

**RESUMEN:** La Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica (ARMH) es una Organización no Gubernamental sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo principal la investigación, exhumación e identificación de las víctimas de la Guerra Civil Española y de la represión franquista. En junio de 2018 se llevó a cabo una actuación promovida por familiares de los desaparecidos y por la ARMH, que consistió en la exhumación de tres integrantes del ejército de tierra de la Segunda República Española, localizados en la fosa común del cementerio vecinal de la localidad de Canseco, perteneciente al municipio de Cármenes (León, España). Estos soldados habrían fallecido durante el conflicto bélico en octubre de 1937 como consecuencia de las heridas sufridas en el combate, según indican las actas de defunción de algunas de las posibles víctimas. En el presente estudio se tratará el caso del cuerpo enterrado en la primera fosa (ARMHCALE-0001), que presenta un traumatismo perforante en el cuello quirúrgico del húmero izquierdo. Los resultados han permitido determinar las circunstancias de su muerte, las cuales se encuentran relacionadas con una herida por arma de fuego, sobrevenida en un contexto de batalla. Las características del traumatismo y su interpretación pueden permitir la comprensión de las circunstancias de la muerte de este individuo, el cual murió en un conflicto tan importante para la historia contemporánea española y europea.

**PALABRAS CLAVE:** Antropología forense, etiología medicolegal, traumatismo perforante, conflicto armado.

**ABSTRACT:** The Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica (ARMH) is a non-profit non-governmental organization whose main objective is the investigation, exhumation, and identification of the victims of the Spanish Civil War and Franco's repression. In June 2018, an action, promoted by both the relatives of the missing individuals and the ARMH, carried out the exhumation of three members of the land army of the Second Spanish Republic from the common grave of the cemetery in the town of Canseco (municipality of Cármenes, León, Spain). These soldiers died during the war in October 1937. According to the death certificates of some of the possible victims, death was due to wounds suffered in combat. This study aims to present and describe the case of the body buried in the first fosa (ARMHCALE-0001) which presents a perforating trauma in the surgical neck of the left humerus, contributing to a future identification of this individual. The characteristics of the lesion are compatible with a firearm wound, probably occurring in a battle context. In sum, the characteristics of the trauma and their interpretation may allow to understand the circumstances of this individual's death, in a conflict so important to contemporary Spanish and European history.

**KEY WORDS:** Forensic anthropology, medical-legal aetiology, drilling trauma, armed conflict.

**CONTACTO:** Laura González-Garrido: lgonzg08@estudiantes.unileon.es

### 1. INTRODUCCIÓN.

Se cumplen veinte años de la exhumación de la primera fosa común de la Guerra Civil Española con técnicas arqueológicas y forenses; ocurrió en la localidad leonesa de

Priaranza del Bierzo (León, España). Fueron exhumados los restos de trece civiles, asesinados por una partida de falangistas el 16 de octubre de 1936, en una zona donde no hubo frente de guerra, y enterrados en la misma cuneta donde fueron asesinados [1]. El éxito de esta excavación

constituyó la Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica (ARMH) ([www.memoriahistorica.org](http://www.memoriahistorica.org)), que cuenta con la participación de colaboradores voluntarios, nacionales e internacionales. La ARMH tiene como objetivos principales la investigación, exhumación e identificación de las víctimas de la Guerra Civil Española y de la represión franquista [2]. Dicha asociación ha llevado a cabo más de 250 intervenciones en fosas comunes por todo el país desde el año 2000, recuperando más de 1400 víctimas, dándoles identidad y devolviendo los restos a sus familiares.

En junio de 2018, la ARMH llevó a cabo una exhumación de una fosa común localizada en el cementerio vecinal de la localidad de Canseco, perteneciente al municipio de Cármenes, al norte de la provincia de León (noroeste de España) (Figura 1). Esta actuación fue promovida por cinco familias de desaparecidos. Según testimonios de los vecinos de la zona, y la información aportada por las actas de defunción de las posibles víctimas, Canseco fue la última localidad donde fueron vistos o abatidos. La fosa común estaría situada en la esquina sureste del cementerio [3].

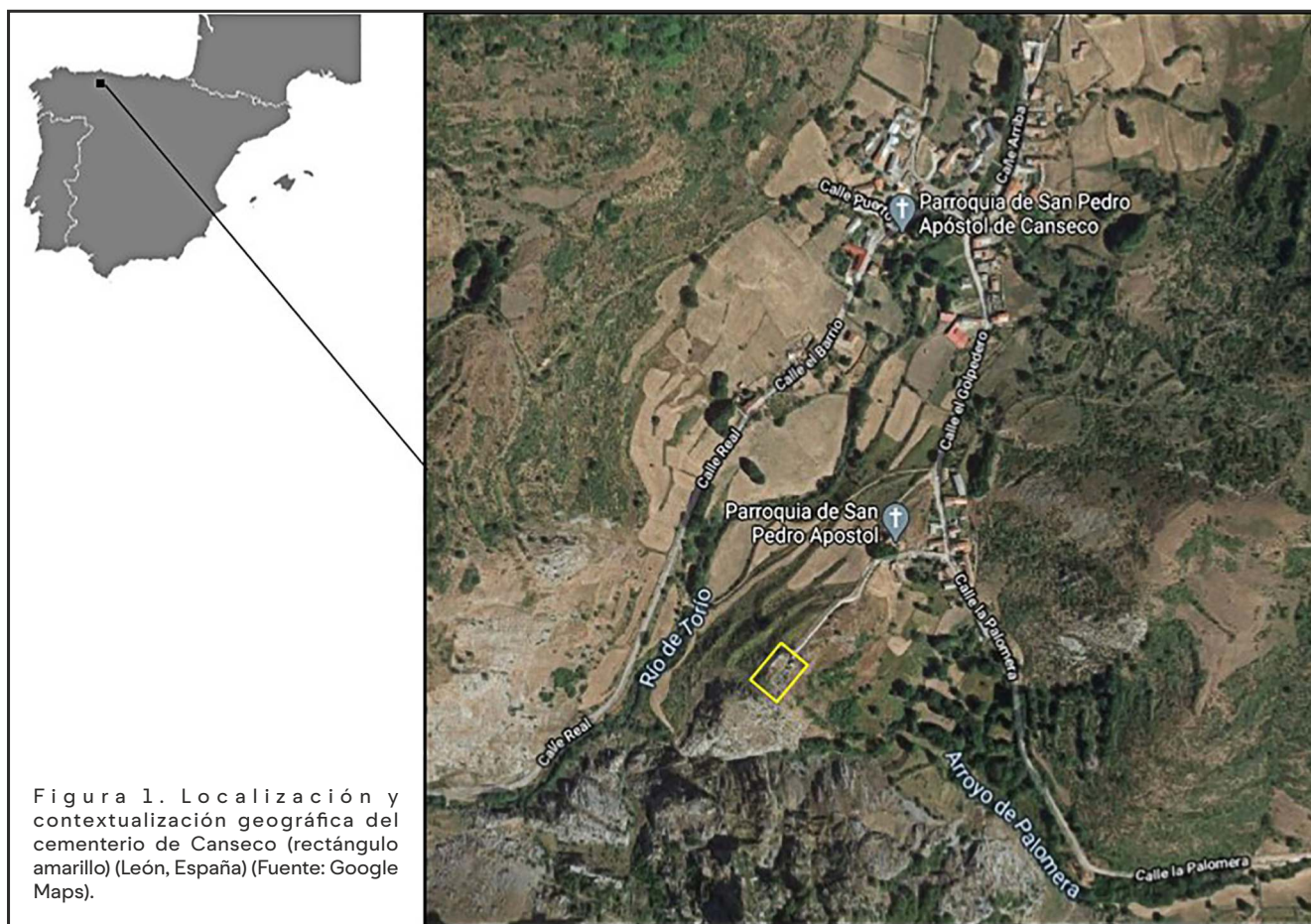


Figura 1. Localización y contextualización geográfica del cementerio de Canseco (rectángulo amarillo) (León, España) (Fuente: Google Maps).

Como resultado de la excavación arqueológica se observó la división de dicha fosa en dos [3]. Fueron exhumados tres integrantes del ejército de tierra de la Segunda República Española, los cuales murieron en acto de combate durante el conflicto bélico en octubre de 1937. La fosa ha permanecido intacta hasta el momento de su apertura, incluso los vecinos de la localidad recuerdan una losa con los nombres de las víctimas, que hoy está desaparecida.

El objetivo de este estudio ha consistido en la interpretación de un traumatismo perforante en el cuello quirúrgico del húmero izquierdo, presente en el cuerpo enterrado en la primera fosa del cementerio vecinal de Canseco. La interpretación del traumatismo puede ayudar a la comprensión de las circunstancias de la muerte y así contribuir a su identificación, para poder ser devuelto a su familia.

## 2. CONTEXTO HISTÓRICO.

La Guerra Civil Española, desencadenada por el fracaso del golpe militar del 18 de julio de 1936 contra el gobierno de la Segunda República, dejó tras de sí unas cifras dramáticas de víctimas civiles y militares. Estudios recientes han estimado en cerca de 49272 el número de víctimas de la represión republicana, y de 130199 el número de víctimas de la represión franquista durante la contienda y los primeros años de la posguerra [4, 5]. El año 1937 comenzó con una ofensiva por parte de las tropas republicanas asturleoneras. Para llevar a cabo todas las ofensivas bélicas realizadas durante los últimos meses de 1936 y comienzos de 1937, se había realizado una reorganización de las milicias que pasaron a ser formaciones regulares. En febrero nació la 6ª División en el frente de León, que englobaba tres brigadas, las cuales se encargaban de las acciones sobre los puertos de montaña leoneses que lindaban con Asturias [6]. Las unidades milicianas que se encontraban desplegadas por todo el Frente Norte respondían a la voluntad política de mantener un conjunto operativo de carácter militar que, llegado el momento, pudiesen emprender una conquista de los territorios en manos de los sublevados. Estas unidades contaban con una fuerte composición ideológica, ya que estaban integrados por evadidos procedentes de las zonas ocupadas, y su dirección dependía de organizaciones políticas y sindicales, las cuales a su vez dependían del Comité Provincial de Milicias Antifascistas Leonesas [3].

El Frente Norte contaba con un conjunto de elementos que podían favorecer su defensa, tales como su orografía y la localización de un amplio conjunto de industrias minero-metalúrgicas y de armamento [7]. A partir de septiembre, los ataques de los sublevados cobraron mayor intensidad y el avance por el territorio asturiano continuó. Esta situación se prolongó hasta el día 21 de octubre de 1937, momento en el que, con la entrada de la IV Brigada de Navarra en Gijón, se producía la desaparición del Frente Norte de Asturias [8]. De este modo, con el dominio del territorio leonés y la toma de Asturias por parte de las tropas sublevadas, se cerró el último capítulo de la guerra en el norte peninsular, siguiendo así el proceso de desaparición del Estado republicano [8].

La localidad de Canseco (Figura 1) fue una de las últimas posiciones republicanas en León pertenecientes al Frente Norte, siendo tomada por las tropas franquistas el 20 de octubre de 1937 [9]. En la zona operaban miles de milicianos que trataban de frenar el avance de las tropas sublevadas (9); tres de ellos murieron en los días previos a la caída del

Frente Norte como consecuencia de las heridas sufridas durante el combate. La ARMH, con el fin de encontrar la identidad de los milicianos allí enterrados, ha realizado un seguimiento de los libros de defunciones del Registro Civil de Cármenes. Hay que apuntar que dichos libros de defunción fueron quemados durante la guerra y reconstruidos años después, lo que ha dificultado la realización de una investigación rigurosa a la hora de cuantificar el coste humano de la guerra en la zona.

La investigación histórica realizada por la ARMH ha permitido averiguar cómo era el cementerio de Canseco en 1956, gracias a las ortofotografías aéreas de los vuelos americanos realizados por el ejército norteamericano en el estado español entre 1945 y 1968 (fototeca.cnig.es). De esta manera podemos asegurar que, en dicho año, el cementerio era exactamente igual al de la actualidad, lo que implica que posiblemente tuviera las mismas características cuando fueron enterradas las víctimas [3]. El entierro de los 3 individuos mencionados anteriormente fue realizado por amigos y familiares en torno a los días 2 al 16 de octubre de 1937, según indican las actas de defunción de dos de las posibles víctimas [3]. La ARMH consiguió la identificación positiva, mediante análisis de ADN, del individuo localizado en la fosa dos. Dicha identificación se correspondía con un hombre de 34 años, natural de Cabornera de Gordón (León). Su acta de defunción, inscrita en el año 1944, indica que murió en Canseco el 14 de octubre de 1937 como consecuencia de una herida de guerra. Según el testimonio de su familia, fue su hermano quien colaboró en las tareas de traslado e inhumación de sus restos mortales en el cementerio vecinal de Canseco. En ningún caso se trató de entierros oficiales, sino que fueron de carácter humanitario.

Las labores de búsqueda de la fosa por parte de la ARMH en el cementerio de Canseco (Figura 2) se iniciaron el 18 de junio de 2018 con la apertura de una superficie de tres metros cuadrados, delimitada por el muro sureste del cementerio, el muro de la antigua sala de autopsias - contemporánea a la construcción del camposanto a mediados de los años 20 del siglo XX- y un bloque de nichos construido en 2012 [3]. Esta prospección fue definida teniendo en cuenta el testimonio oral de los vecinos que recordaban cómo, durante años, los familiares de uno de los supuestos milicianos allí enterrados depositaban flores en este punto concreto del cementerio [3].



Figura 2. Vista general del cementerio de Canseco (León). Se indica la localización de la fosa (Fotografías: O. Rodríguez-ARMH).

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

#### 3.1 Material.

El cuerpo llevado a estudio, al que denominaremos ARMH-CALE-0001, fue enterrado en la primera fosa descubierta en el cementerio de Canseco. Se trata de una fosa primaria individual de planta rectangular, a 50 cm de distancia del muro este del cementerio y a escasos 20 centímetros de profundidad [3]. El esqueleto se encontró en posición decúbiteo supino y orientación sureste-noroeste, con los

brazos cruzados sobre el abdomen y todas sus partes en conexión anatómica, a excepción de las falanges de manos y pies que se encontraron entremezcladas, probablemente por pequeños movimientos de tierra posteriores, agravados por la cercanía a la superficie de los restos óseos (Figura 3). Asociados a los restos del individuo ARMH-CALE-0001 fueron recuperados diversos objetos, en su mayoría botones metálicos y de nácar, correspondientes a una camisa y un pantalón, así como la mina de un lapicero sobre el coxal izquierdo, lo que podría indicar la existencia de un bolsillo en ese lado del pantalón.



Figura 3. Individuo ARMH-CALE-0001 in situ en la fosa 1 del cementerio de Canseco, León (Fotografía: O. Rodríguez-ARMH).

### 3.2 Métodos.

La investigación histórica, el estudio documental y los contactos personales constituyen una ardua tarea realizada por parte de la ARMH. Según esto último, una vez recibida la reclamación familiar de un desaparecido comienza la búsqueda por diferentes archivos militares, históricos, municipales o de la administración pública, en función de lo que requiera cada caso. El área señalada por los testimonios orales y escritos como posible lugar de la inhumación de los cuerpos conlleva una minuciosa prospección arqueológica con la estrecha colaboración del antropólogo físico. Durante el inicio de la exhumación de los restos óseos se realizó una descripción detallada, un registro fotográfico y una interpretación preliminar de las lesiones observadas *in situ*. Asimismo, se documentaron los objetos personales que fueron localizados e identificados como pertenecientes a la víctima. La metodología utilizada en el registro de la exhumación, así como los datos utilizados para los diferentes diagnósticos, fue la habitual de los procedimientos de antropología física [10-12] y forense [13, 14]. Los restos óseos de cada fosa se extrajeron por zonas anatómicas, para posteriormente trasladarlos al laboratorio del Área de Antropología Física de la Universidad de León y proceder al análisis antropológico en dicha Área.

Las muestras para el análisis de ADN fueron recogidas por el mismo antropólogo físico (LGG) bajo las condiciones asépticas adecuadas. Para ello se utilizaron guantes y mascarilla quirúrgica, y fueron almacenadas en bolsas

estériles en condiciones de baja temperatura. El análisis genético se realizó a partir de los dos terceros molares maxilares, no presentando caries ni fractura visible. Estas muestras fueron cotejadas en el Laboratorio de Genética Clínica LabGenetics S.L. (Madrid) con las de los familiares de los desaparecidos.

El estudio antropológico forense en el laboratorio, que fue parte de un Trabajo de Fin de Grado (TFG) en Biología de la Universidad de León [15], consistió en elaborar un perfil biológico y paleopatológico cuyo objetivo final ha sido la identificación de la víctima. En este estudio se han utilizado metodologías diferentes a las utilizadas en el TFG.

La estimación del sexo se ha realizado siguiendo las metodologías de Brickley [16], Buikstra y Ubelaker [10], Phenice [17] y Bruzek [18], las cuales se basan en las características morfológicas de la región pélvica y craneal. En lo referente a la edad, la metodología utilizada se ha basado en los criterios relativos a la transparencia radicular [19], así como a los cambios morfológicos de la sínfisis púbica y la superficie auricular [20-22].

Para el estudio de la salud bucodental se tuvo en cuenta el estado dental y alveolar. Se han analizado diferentes factores, tales como la presencia y tipología de caries [23], enfermedad periodontal [24], desgaste dental [25], así como la hipoplasia del esmalte dental [26]. Igualmente, se ha analizado la morfología dental utilizando la metodología "ASUDAS" (Arizona State University Dental Anthropology System) [27].

Asimismo, se han incluido en el estudio las variantes epigenéticas. Estas pueden ser de utilidad a la hora de elaborar y comprobar hipótesis sobre relaciones familiares entre restos humanos concretos [28].

La estatura aproximada ha sido calculada utilizando el método de Mendonça [29] para el fémur izquierdo, dada la imposibilidad de utilizar los húmeros. Igualmente, se ha realizado un análisis de los marcadores musculoesqueléticos (MME) detectados en las extremidades superiores e inferiores [30]. Las lesiones traumáticas observadas han sido analizadas de acuerdo con su origen y su estructura [31]. La diferenciación entre lesiones *antemortem* y *perimortem* se ha considerado, por un lado, a partir de la presencia de la remodelación ósea [32-35], y por otro, de una infección activa con presencia de porosidades [11, 12]. El diagnóstico de las lesiones *perimortem* y su diferenciación de los procesos tafonómicos se ha realizado a partir del estado de preservación de los restos óseos, así como de la presencia de agentes externos que han podido influir en su deterioro como son, en este caso la humedad y la presencia de vegetación, todas ellas observadas directamente en la fosa [34, 35]. Adicionalmente, se ha analizado el patrón de fracturas siguiendo las características de los márgenes de las lesiones, de la presencia de pátina y del estudio de los fragmentos óseos perilesionales [13, 36-38]. Los análisis de las lesiones por arma de fuego han sido estudiados siguiendo metodologías internacionales desde una perspectiva médico-criminalística [36-40], balística [41-47] y bioarqueológica [47, 48]. Resulta de obligada aplicación la comparación con estudios de Memoria Histórica en España (p. ej. 49-51). También se llevó a cabo un examen radiológico

mediante el sistema de Rayos X Sedecal, realizado en el Hospital Veterinario de la Universidad de León.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Perfil biológico.

Los resultados de análisis del ARMH-CALE-0001 (Figura 3) indican que se trata de un individuo adulto masculino de entre 30 y 40 años de edad. La estatura aproximada es de  $166 \pm 6,90$  cm. Se encuentra representado por su esqueleto completo y relativamente bien preservado.

### 4.2 Descripción de las patologías y variantes anatómicas.

El análisis dental ha revelado agenesia del incisivo mandibular lateral derecho, varias caries groseras, bandas de hipoplasia del esmalte dental (Figura 4.a-c), presencia de *shoveling* (diente en forma de pala) en el incisivo maxilar lateral izquierdo, así como *torus* palatino (Figura 4.b). Adicionalmente, se localizaron distintas marcas de utilización de los dientes como herramienta (tercera mano), reflejándose a modo de muescas o *chipping* en el esmalte de la superficie labial de los incisivos maxilares y mandibulares [52]. Además, los incisivos maxilares centrales se encuentran fracturados *postmortem* en su zona medial.

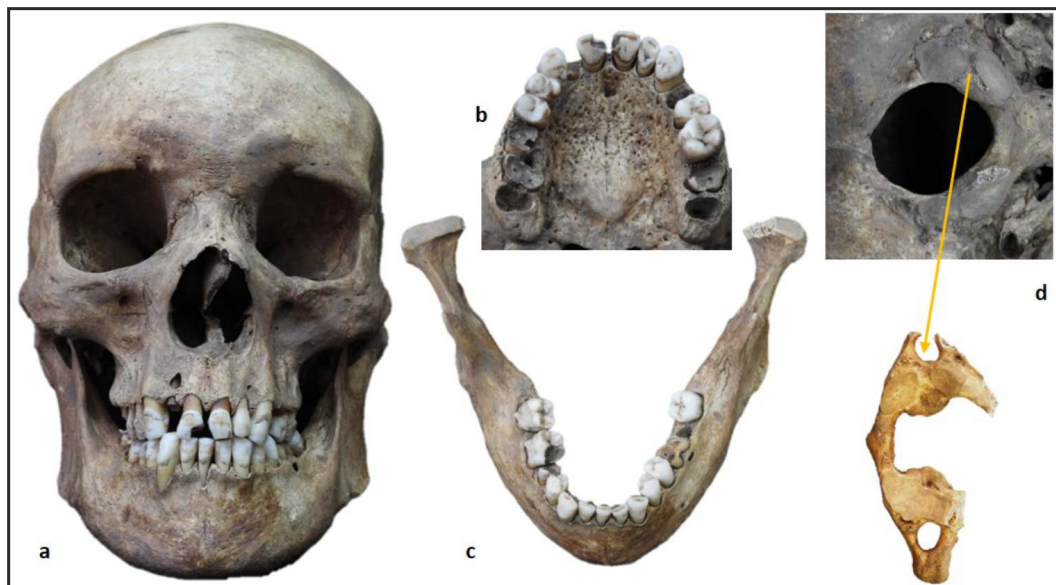


Figura 4. a. Cráneo del individuo ARMH-CALE-0001. b. Maxilar superior. Obsérvese el torus palatino en la zona posterior. c. Mandíbula completa con los cóndilos dañados en la zona proximal. d. Cóndilo occipital izquierdo bifurcado, lo que provoca una doble cara articular inferior en el atlas.

Se ha detectado una variante anatómica localizada en el cóndilo occipital izquierdo, el cual se encontraba bifurcado, provocando una doble cara articular inferior en el atlas (Figura 4.d). Además, se observa la hipertrofia del húmero derecho (longitud máxima derecha = 330,5 mm; longitud máxima izquierda = 334 mm). Se han observado hernias discales posteriores en cuatro vértebras torácicas (T6, T8, T10, T11). Ambas clavículas presentan MME en la inserción del ligamento costoclavicular del músculo deltoides. La tibia derecha muestra una espícula ósea de 9 mm de longitud en la

superficie lateral proximal, compatible con miositis osificante o con una osificación de la membrana interósea de la tibia. Asimismo, se ha detectado una periostitis remodelada en el tercio proximal del peroné izquierdo. Por otro lado, durante la exhumación fue inventariada una lesión perforante en la superficie dorsal del cuello quirúrgico del húmero izquierdo (Figura 5). Dicha lesión ha sido revisada de manera exhaustiva en el laboratorio. No se han observado otras lesiones *perimortem*.



Figura 5. Lesión perforante situada en la zona dorsal de la cabeza del húmero izquierdo (Fotografía: O. Rodríguez-ARMH).

Relativo al material arqueológico asociado al individuo, se localizó un proyectil modelo 7,92 x 57 mm “Mauser” IS (Figura 6.b), situado en la zona de cribado del tercio superior de la

fosa (Figura 6.a). Desafortunadamente, no es posible saber cómo llegó el proyectil al interior de dicha fosa.



Figura 6. a. Fondo de la fosa número 1. En naranja está enmarcada la zona correspondiente al cribado donde aparece el proyectil. b. Proyectil Modelo 7,92 x 57 mm “Mauser” IS encontrado en el cribado del primer tercio de la fosa (círculo naranja) (Fotografías: O. Rodríguez y ARMH).

### 4.3 Interpretación del traumatismo perforante.

La lesión observada en el húmero izquierdo (Figura 5) presentaba dos orificios redondeados en el cuello quirúrgico: uno en su superficie posterior y otro en su superficie anterior medial. A partir de estas perforaciones se originan diversas líneas de fractura. Ambas lesiones son heridas contusas simples con solución de continuidad y donde no se observan signos de infección o remodelación ósea, presentando características *perimortem* de acuerdo con las recomendaciones de Ortner (11).

Las características morfológicas observadas en el orificio de la superficie posterior difieren con respecto a las del orificio localizado en la superficie anterior (Figura 7). El primero se encuentra situado en la superficie contraria al orificio ventral, con morfología redondeada (9,3 x 9,1 mm) e irregular causada

por la entrada de material óseo procedente del impacto. Los bordes presentan un bisel de tres milímetros en el margen externo (Figura 7.A), del que parten dos líneas de fractura con longitudes de 15,13 y 66,39 mm. El orificio de la superficie anterior medial (Figura 7.B) presenta una morfología ovalada (10,2 x 7,1 mm), así como dos líneas de fractura radiales de longitudes 30,08 y 19,73 mm, que irradian del orificio siguiendo la dirección de la trayectoria de la lesión. La línea de fractura de mayor longitud (87,4 mm) es secundaria a esta lesión, iniciándose en el tubérculo menor y descendiendo por su cresta hasta la inserción del músculo deltoides (Figura 7.B, flecha amarilla). Como consecuencia de la fuerza ejercida sobre el hueso y de su direccionalidad, se produce el desprendimiento de un pequeño fragmento óseo a modo de escama hacia el exterior, dejando un bisel externo de aproximadamente 3 mm de grosor (Figura 7.B. flecha naranja).

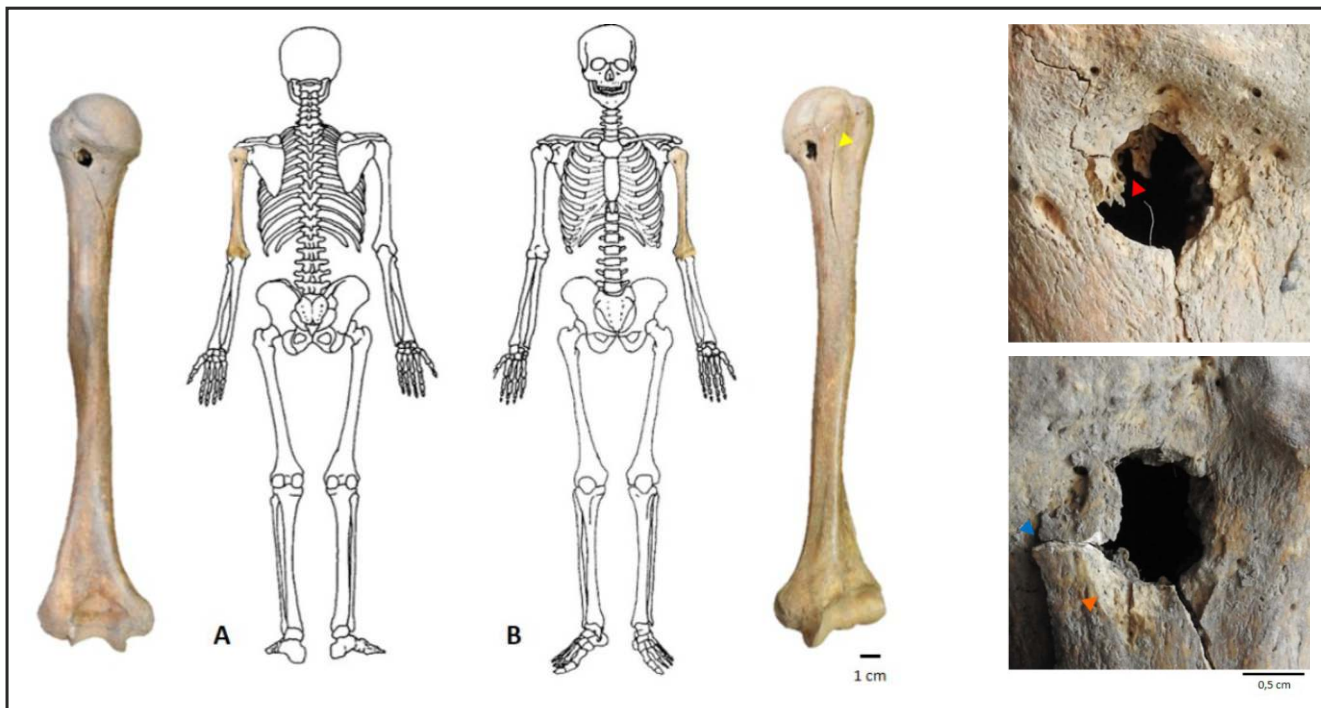


Figura 7. Representación de las lesiones perforantes en el esqueleto ARMH-CALE-0001. La trayectoria del proyectil es posterior/dorsal (A) - anterior/ventral (B). A. Entrada del proyectil. Se observa la entrada de material óseo en el orificio (flecha roja). B. Salida del proyectil. Se describe un desprendimiento del hueso en la zona medial del orificio (flecha azul) y un bisel externo cónico de aproximadamente 3 mm de grosor (flecha naranja). La línea de fractura de mayor longitud (87,4 mm) es secundaria a este orificio (flecha amarilla).

Un análisis minucioso de la lesión debe considerar dos variables fundamentales, como son el tipo de arma y de munición, que contribuyen en la aparición final del trauma [45, 46]. Según Etxeberria [39], el aspecto clínico del orificio de entrada suele ser de morfología redondeada con un borde

biselado afilado, características observadas en el orificio posterior del individuo ARMH-CALE-0001 (Figura 7.A). En contraste, el orificio de salida tiene una apariencia cónica excavada, con una cantidad variable de conminución; en el orificio anterior del individuo ARMH-CALE-0001 podemos



ver como se produce un gran biselado en forma de cono (Figura 7.B). De manera general, cuanto mayor es la velocidad del proyectil, mayor es su energía cinética contenida; por lo tanto, mayor es la destrucción por conminución tanto en los orificios de entrada como en los de salida [46].

Cuando un proyectil penetra en el tejido biológico (blando u óseo), ocurren dos acciones simultáneas. En el momento del impacto la bala aplasta el tejido, con suficiente energía cinética para continuar dentro del cuerpo y romper el tejido, empujándolo a un lado hasta que sale del cuerpo, o quedándose incrustado en el tejido después de perder energía. El defecto lineal creado cuando una bala atraviesa el tejido blando se denomina "cavidad permanente" [42, 50]. Alrededor de esta estructura se puede formar una "cavidad temporal", que es responsable de un mayor aplastamiento, desplazamiento y estiramiento de los tejidos cercanos, y que ocurre de manera vertical a la trayectoria del proyectil [41-44].

La evaluación de las lesiones óseas, así como la diseminación de fragmentos óseos y de bala reflejados en las radiografías, pueden ser útiles para determinar la dirección del trayecto del proyectil. Este hecho es importante tanto para la evaluación clínica, como para la evaluación forense del incidente [46]. La longitud de la trayectoria o cavidad permanente presenta una extensión de 28,77 mm (Figura 8). Asimismo, se observa en la radiografía una cavidad temporal de aproximadamente 20 mm, que comunica con la cavidad medular de la diáfisis en la zona inferior de la trayectoria. Los fragmentos de hueso y de bala, por lo general, quedan diseminados a lo largo de la trayectoria del proyectil en los tejidos blandos [46, 54, 55]. En la radiografía (Figura 8.b). pueden observarse pequeños fragmentos de hueso de la cortical, localizados en la zona media de la cavidad permanente.



Figura 8. Trayectoria rectilínea del proyectil (flecha azul). a. La fractura radial de la salida del proyectil (flecha blanca) termina en la fractura concéntrica preexistente de la entrada (flecha negra). b. En la radiografía se observa como la trayectoria interna es rectilínea, apreciándose un ligero abombamiento en la zona media. Además, se han detectado restos de partículas radiodensas (\*).

La secuencia del impacto viene indicada por las fracturas radiales de la salida, las cuales terminan en las fracturas radiales preexistentes de la entrada, indicativo de la trayectoria posterior/anterior del disparo (Figura 8.a). Estas características indican que la trayectoria del proyectil fue rectilínea y de espaldas al oponente (posteroanterior), ya que no se aprecian ángulos de deformación del hueso.

La fiabilidad de la interpretación de una lesión producida por arma de fuego puede ser fortalecida por la información obtenida de proyectiles hallados *in situ* durante la exhumación [42], hecho al que hacemos referencia anteriormente con la localización de un proyectil Mauser en la fosa (Figura 6). Sin embargo, no se ha podido afirmar con seguridad que se trate del proyectil causante de la lesión, aunque es la opción más probable.

En contextos organizados de escuadrones paramilitares y fuerzas del ejército nacional, la utilización de rifles Mauser, con municiones de 7,92 mm de fabricación española y alemana, era muy común durante la Guerra Civil Española y la represión franquista [53]. Las características de dicho proyectil son: bala única y puntiaguda, diámetro (calibre) de la bala de 7,92 mm, blindada (*full metal jacket*) y velocidad de disparo media-alta (760 m/s). En este tipo de rifle las paredes del cañón poseen una serie de surcos que proporcionan al proyectil un movimiento de giro sobre su eje semejantes a un taladro, lo que permite la conservación de la estabilidad del proyectil a lo largo de todo el recorrido, ofreciendo menor resistencia al aire en su desplazamiento [56, 57]. Unido a esta estabilidad de disparo, un arma de proyectil único que produce un disparo perpendicular al plano del cuerpo produce una herida en forma circular o ligeramente ovalada [41], coincidiendo con las características observadas en este caso. Además, se ha observado que la fractura por taladro (*drill-hole fracture*), definida en Rose et al. [58], se caracteriza por orificios de entrada y salida con diámetros cercanos al diámetro de la bala (Figuras 7 y 8).

El hueso esponjoso, como el situado en la epífisis proximal del húmero, se asocia con una mayor capacidad de absorción de energía, lo que limita la extensión de las líneas de fractura [38]. Por el contrario, si un proyectil de alta energía hubiese impactado sobre la diáfisis (hueso compacto), habría ocasionado fracturas conminutas muy destructivas por los efectos explosivos de la cavitación, asociados con las propiedades del fluido de la médula ósea [58, 59].

Aunque la edad [59, 60] y la tipología del hueso pueden influir en la intensidad del trauma, se necesita una velocidad mínima de 60 m/s para que una bala atraviese su córtex y una máxima de 610 m/s para que se provoque el estallido del hueso, dando lugar a una fractura conminuta, o estallido óseo [62]. Los proyectiles de menor velocidad producen patrones de fractura diferentes, con o sin compromiso óseo, pudiendo

ocasionar fracturas incompletas (sin orificio de salida) [44]. La formación de una cavidad temporal grande dentro del tejido se considera una característica de las lesiones que se producen con las armas de alta velocidad [62]. Los proyectiles de baja velocidad actúan fundamentalmente por su acción mecánica, y los de alta, por su acción mecánica y expansiva [42, 44].

Aunque en general es posible distinguir el tipo de arma utilizado, en función del orificio creado, y, en algunos casos, distinguir entre armas pequeñas y de gran calibre, no es aconsejable correlacionar las dimensiones de la herida con un calibre de bala específico [64, 65]. Di Maio (42, p.136) sostiene que, "el tamaño de una entrada en el hueso no se puede utilizar para determinar el calibre de la bala que perforó el hueso, aunque sí se puede utilizar para eliminar calibres de bala". En este caso, siguiendo las indicaciones de Di Maio [42], tanto el orificio de entrada como el de salida es mayor de 7,92 mm. Asimismo, el diámetro del orificio de salida (ventral) es mayor, debido a que el proyectil experimenta una deformación por choque con estructuras óseas, arrastrando esquirlas de hueso al exterior [62] (Figura 7.b). Se sabe que el comportamiento de un proyectil, así como su interacción al impactar con un objeto, varía según sus características, de manera que en un impacto con una bala blindada la acción lesiva aumenta de diámetro en la zona media del trayecto, debido a que el proyectil arrastra esquirlas de hueso y tejidos [42, 57].

Smith y colaboradores [66] indicaron que los traumatismos balísticos en huesos largos son similares a los que se observan en el cráneo, lo que incluye la entrada del borde liso, así como fracturas irradiadas y concéntricas. Galloway y Zephro [67] afirman que el biselado en forma de cono es más evidente cuando la bala impacta de frente, al contrario de lo observado en disparos tangenciales. Kimmerle y Baraybar [38] observaron traumatismos óseos balísticos con fracturas radiales y concéntricas, similares con el esqueleto ARMH-CALE-0001 (Figura 7); sin embargo, no especificaron el tipo de bala. Leffers y Chandler [68], en un estudio de 41 fracturas por arma de fuego en la tibia, observaron que los patrones de fractura característicos para el grupo de baja energía consistían en un agujero perforado, unicortical, oblicuo, en espiral, en mariposa y conminuta. Del mismo modo, los proyectiles de energía intermedia y alta produjeron fracturas muy conminutas. En general, cuanto mayor es el número de fracturas radiales y concéntricas que aparecen en múltiples niveles, más energía cinética se distribuye en el hueso [54].

La interpretación del trauma es un campo dinámico dentro de la antropología forense. A través de varias investigaciones dentro del conjunto de la Memoria Democrática en España, tenemos datos de traumatismos por arma de fuego tanto en contexto bélico como en ejecuciones o fusilamientos, judiciales o extrajudiciales. El Grupo Paleolab estudió la fosa

común del cementerio de la localidad de Singra (Teruel), que corresponde cronológicamente a la “Batalla de Alfambra”, en el contexto de la batalla por la toma de Teruel durante la Guerra Civil Española [69]. Se recuperaron un total de 36 esqueletos que correspondieron a los soldados caídos en combate (mayoritariamente del ejército republicano), todos ellos de sexo masculino y con edades muy jóvenes, comprendidas entre los 15 y 30 años. El análisis paleopatológico permitió documentar 110 lesiones perimortem, de las cuales el 98,1% se atribuye al uso de armas de fuego y artillería. La topografía de las lesiones documentadas en el húmero, descritas como realizadas por arma de fuego, fueron fracturas conminutas tanto en epífisis como en diáfisis distal, lo que se aleja del presente caso.

Ríos y colaboradores [50] realizaron la descripción de distintos traumatismos *perimortem* por disparos de arma de fuego en víctimas de la Guerra Civil Española. Estudiaron 363 esqueletos procedentes de tres contextos distintos en relación con las circunstancias de la muerte, como son: fosas localizadas en campo abierto y en cementerios, como consecuencia de ejecuciones extrajudiciales; y fosas localizadas en cementerios como resultado de ejecuciones tras juicios militares sin garantías procesales. Para los tres contextos, la localización más frecuente del traumatismo postcraneal fue el tórax, seguido de los miembros superiores en los casos de víctimas de ejecuciones extrajudiciales. En el húmero derecho detectaron un 7,87% de evidencias de disparo en individuos exhumados en fosas en campo abierto. En el húmero izquierdo la frecuencia fue de 11,27% en individuos exhumados en fosas comunes de cementerios. En el contexto postcraneal la mayoría (70,4%) de las lesiones fue encontrada en fosas comunes situadas en cementerios. La direccionalidad de los disparos solo fue estudiada en cráneo y mandíbula, donde la mayoría de los disparos fue para asegurar la muerte. La existencia de traumatismos postcraneales en ejecuciones extrajudiciales podría corresponder a que en las provincias de Castilla y León fueron realizadas por escuadrones paramilitares, lo que supone la existencia de varios perpetradores [4, 50]. La conclusión principal de este estudio fue que era posible detectar patrones de trauma perimortem esquelético respecto a dos variables: la localización de las lesiones y la trayectoria descrita por los disparos de arma de fuego.

Patrones similares de traumatismos *perimortem* postcraneales, modos de ejecución y disposición corporal, fueron descritos por Congram et al. [70]. Los resultados del análisis en 253 esqueletos víctimas de la Guerra Civil Española mostraron que los traumatismos postcraneales por arma de fuego fueron fruto de ejecuciones extrajudiciales realizados con una direccionalidad anteroposterior, lo que apuntaría a que fueron ejecutados por un pelotón de fusilamiento situado al frente. Como criterio general se puede considerar que los orificios de entrada de proyectiles

de armas largas por la parte torácica posterior serían propios de homicidios [71]. En el caso que nos concierne, se trata de una lesión de direccionalidad posteroanterior, es decir, disparado por la espalda, con lo que se puede descartar como una condena a muerte por fusilamiento y se conectaría con un contexto de batalla [50, 70].

Fernando Serrulla analizó en 2018 [72] 1762 individuos de la Guerra Civil Española y de un total de 200 fosas excavadas entre los años 2000 y 2015, de las cuales 14 correspondieron a la provincia de León. Los datos fueron extraídos de diferentes bases de datos (Sociedad de Ciencias Aranzadi, Universidad de Extremadura [73], Junta de Andalucía, Instituto de Ciencias del Patrimonio - INCIPIT). En ese estudio se registraron 138 fracturas por arma de fuego en el húmero, mostrando que ese hueso y el fémur son los elementos del esqueleto apendicular con más lesiones por arma de fuego (31,7% y 23,9%, respectivamente).

La descripción de este caso es consistente con la literatura forense [33, 38, 42] y osteoarqueológica del periodo de la Guerra Civil [50, 51, 69, 70, 72]. Con todo esto se puede interpretar que la lesión es altamente compatible con un traumatismo intencional perforante de media-alta velocidad (610-860 m/s), provocado por un proyectil de arma de fuego de cañón largo, tipo rifle, de disparo único y con calibre mayor a 7 mm. Esta lesión se originó probablemente en contexto de batalla y habría sido provocada desde la espalda, posiblemente cuando la víctima estaba de pie. Desafortunadamente, el individuo ARMH-CALE-0001 no fue identificado genéticamente como uno de los milicianos reclamados por las familias de los desaparecidos. Por lo tanto, este caso pasará a formar parte del banco de datos de la ARMH y quedará a disposición de futuras investigaciones históricas y legales.

## 5. CONCLUSIONES.

El arma de fuego sigue constituyendo uno de los principales agentes mortales en contexto de Memoria Histórica y constituye uno de los principales agentes lesivos de las bajas en combate. Es recomendable analizar la fisiopatología de este tipo de lesiones y desarrollar un correcto diagnóstico, para poder prestarle una adecuada atención a las circunstancias de una muerte violenta en contextos bioarqueológicos y forenses. El individuo ARMH-CALE-0001 presenta una herida de proyectil de arma de fuego relacionada con un arma larga, tipo fusil, compatible con el proyectil Mauser encontrado en la fosa y de uso común en contextos paramilitares y fuerzas del ejército nacional, sin embargo, aunque tenga muchas características compatibles con el traumatismo, no podemos asegurar que este proyectil sea el responsable de la lesión. La lesión es de tipología

perimortem ya que no se observan signos de infección o remodelación ósea. La herida de arma de fuego presentada no fue letal, pero otros proyectiles pudieron haber impactado en el hueso y, por lo tanto, no dejaron indicios osteológicos de la causa de muerte. Por todo ello, la causa de muerte concuerda con los testimonios orales y escritos como “en contexto bélico”. Aunque el individuo ARMH-CALE-0001 no ha sido identificado genéticamente, la comprensión de las circunstancias de la muerte puede contribuir para que en un futuro sea identificado y devuelto a su familia. En los libros de defunciones del Registro Civil de Cármenes hay un listado de 25 víctimas registradas, y la ARMH tiene conocimiento de la existencia de otras fosas comunes de la Guerra Civil Española en el mismo término municipal, aún sin exhumar.

## 6. AGRADECIMIENTOS.

Los autores quieren agradecer la cooperación en este estudio de la ARMH (Ponferrada, León) y muy especialmente a sus coordinadores Marco González y Nuria Maqueda. También queremos agradecer la estrecha colaboración de la Dra. Humildad Rodríguez Otero (Área de Antropología Física, Universidad de León), Alejandro Rodríguez Gutiérrez (Universidad de Santiago) y del Dr. José Manuel Gonzalo Orden (Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de León) por su asistencia en las radiografías. Y por supuesto a Claudina González, Claudia Aranda y Silvana Turner por el esfuerzo para que este dossier sea posible.

La Dra. Sofia N. Wasterlain fue financiada con fondos nacionales por la FCT - *Fundação para a Ciência e Tecnologia* (referencia de subvención del proyecto UIDB/00283/2020). La Dra. Maria Teresa Ferreira fue financiada por el *Center for Functional Ecology - Science for People and the Planet* (FCT/MCTES con fondos nacionales, PIDDAC, referencia de subvención del proyecto UIDB/04004/2020).

Nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas implicadas en la recuperación de documentación histórica y a los familiares de los desaparecidos por su incansable y esperanzadora búsqueda.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

1. PRADA E, ETXEBERRIA F, HERRASTI L, VIDAL J, MACIAS S, PASTOR F. Antropología del pasado reciente: una fosa común de la Guerra Civil española en Priaranza del Bierzo (León). En: Aluja MP, Malgosa A, Nogueas RM, editores. Antropología y Biodiversidad Volumen I. Ediciones Bellaterra, Barcelona; 2003.

p. 431-446.

2. SILVA BARRERA E. Las fosas de Franco: Crónicas de un desagravio. Barcelona: Temas de Hoy; 2006.
3. RODRÍGUEZ GUERRA AC, MARGOLLES BERAN A. Informe histórico y arqueológico de la exhumación de dos fosas, individual y doble, en el cementerio de Canseco (Cármenes, León) (sin publicar). Ponferrada; Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica; 2018.
4. PRESTON P. El holocausto español: odio y exterminio en la Guerra Civil y después. Barcelona: Debate; 2011.
5. ESPINOSA MAESTRE F. Violencia Roja y Azul: España 1936-1950. Barcelona: Crítica; 2010.
6. ÁLVAREZ OBLANCA W, SERRANO S. La Guerra Civil en León. León: Edilesa; 2009.
7. RODERO CARRETERO J. Guerra de represión en el norte, 1936-1937. En: Rodero J, Moreno J, Castrillo J, editores. Represión franquista en el frente norte. Eneida, 2008. p. 22.
8. ÁLVAREZ OBLANCA W, DEL REGUERO V. La guerra civil en León (I). León: Piélagos del Moro; 2020.
9. RODRÍGUEZ GUERRA AC. Historia y memoria: la represión franquista en el Partido Judicial de La Vecilla (1936-1942). TFM. Máster en Cultura y Pensamiento Europeo: Tradición y Pervivencia. Instituto Lou de Humanismo y Tradición Clásica: Universidad de León; 2018.
10. BUIKSTRA JE, UBELAKER H. Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archaeological Survey Research Series, Fayetteville, AR; 1994.
11. ORTNER DJ. Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, 2nd ed. Boston: Academic Press; 2003.
12. AUFDERHEIDE AC, RODRIGUEZ-MARTÍN C. The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge; 1998.
13. KIMMERLE EH, BARAYBAR JP. Skeletal Trauma: Identification of Injuries Resulting from Human Rights Abuse and Armed Conflict. Boca Raton, FL: CRC Press; 2008.
14. ETXEBERRIA F, SERRULLA F. Recomendaciones relativas a los procesos oficiales de exhumación e investigación forense de las fosas de la Guerra Civil Española y la Dictadura. En: Etxeberria F (Coord.). Las exhumaciones de la Guerra Civil y la dictadura franquista 2000-2019: estado actual y recomendaciones de futuro. Madrid: Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática; 2020. p. 140-193.
15. SERRALVO GONZÁLEZ M. 2019, Exhumación en Canseco (Cármenes, León): Estudio antropológico y paleopatológico. *AmbioCiencias*, 17, 46-56. ISBN: 1998-3021 (edición digital), 2147-8942 (edición impresa). Depósito legal: LE-903-07.
16. BRICKLEY M. Determination of sex from archaeological skeletal material and assessment of parturition. En: Brickley M, McKinley

- Jl, editores. Guidelines to the Standards for Recording Human Remains. BABAO and IFS; 2004. IFA Paper No. 7, p. 23-25.
17. PHENICE TW. A newly developed visual method of sexing the Os Pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1969; 30, 297-301.
  18. BRUZEK J. A method for visual determination of sex, using the human hipbone. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2002; 117(2):157-168.
  19. LAMENDIN H, BACCINO E, HUMBERT JF, TAVERNIER JC, NOSSINTCHOUK RM, ZERILLI A. 1992. A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J. Forensic Sci.* 1992; 37(5):1373-9.
  20. LOVEJOY CO, MEINDL RS, PRYZBECK TR, MENSFORTH RP. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of age at death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1985; 68:15-28.
  21. BROOKS S, SUCHEY JM. Skeletal age determination based on the Os pubis: a comparison of the Acsádi Nemeskéri and Suchey-Brooks method. *Hum. Evol.* 1990; 5 (3):227-238.
  22. BUCKBERRY JL, CHAMBERLAIN AT. Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2002; 119(3):231-239.
  23. HILLSON S. Recording dental caries in archaeological human remains. *Int. J. Osteoarchaeol.* 2001; 11: 249-289.
  24. KERR NW. A method of assessing periodontal status in archaeologically derived skeletal material. *J. Paleopathol.* 1988; 2, 67-78.
  25. SMITH BH. Patterns of molar wear in hunger-gatherers and agriculturalists. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1984; 63, 39-56.
  26. GOODMAN AH, ROSE J. Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status. In: *Advances in Dental Anthropology*. En: Kelley MA, Larsen CS, editores. New York: Wiley-Liss; 1991. p. 279-293.
  27. SCOTT G, IRISH J. *Human Tooth Crown and Root Morphology: The Arizona State University Dental Anthropology System*. Cambridge: Cambridge University Press; 2017.
  28. MANN RW, HUNT DR, LOZANOFF S. *Photographic Regional Atlas of Non-metric Traits and Anatomical Variants in the Human Skeleton*. Springfield: Charles C Thomas Ltd.; 2016.
  29. MENDONÇA MC. Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2000; 112(1):39-48.
  30. HENDERSON CY, MARIOTTI V, PANY-KUCERA D, VILLOTTE S, WILCZAK CA. The new "Coimbra Method": a biologically appropriate method for recording specific features of fibrocartilaginous enthesal changes. *Int. J. Osteoarchaeol.* 2016; 26(5):925-932.
  31. MAPLES, WR. Trauma analysis by the forensic anthropologist. En: *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains*. Reichs KJ, editor. Springfield: Charles C Thomas; 1986. p. 218-228.
  32. SAUER NJ. The timing of injuries and manner of death: distinguishing among antemortem, perimortem and postmortem trauma. En: *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains*. 2nd. ed. Reichs KJ, editor. Springfield: Charles C Thomas; 1998. p. 321-332.
  33. ETXEBERRIA F, CARNICERO MA. Estudio macroscópico de las fracturas del perimortem en Antropología Forense. *Rev. Española de Medicina Leg.* 1998; 84-85:36-44.
  34. RÍOS L, GARCÍA-RUBIO A, MARTÍNEZ B, HERRASTI L, ETXEBERRIA F. ¿Trauma ante-mortem, peri-mortem o post mortem? Criterios paleopatológicos y médico-legales. En: *IV Reunión Científica AEAOF*: Madrid; 2012.
  35. UBELAKER DH, ADAMS BJ. Differentiation of perimortem and postmortem trauma using taphonomic indicators. *J. Forensic Sci.* 1995; 40, 509-512.
  36. SCHMITT S. Mass graves and the collection of forensic evidence: genocide, war crimes, and crimes against humanity. En: Haglund W, Sorg M, editores. *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2002. p. 292-297.
  37. ORTNER DJ. 2008. Differential diagnosis of skeletal injuries. En: Kimmerle EH, Baraybar JP, editores. *Skeletal Trauma: Identification of Injuries Resulting from Human Rights Abuse and Armed Conflict*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2008. p. 21-86.
  38. KIMMERLE EH, BARAYBAR JP. Traumatismos óseos. Lesiones ocasionadas por violaciones a los Derechos Humanos y conflictos armados. Lima, Perú: EPAF; 2011.
  39. ETXEBERRIA F. Lesiones por arma de fuego. Problemas médico-forenses. San Sebastián: Kirurgia 4; 2003.
  40. ETXEBERRIA F. La identificación y el informe pericial integrado en Antropología Forense. En: *IX Curso de Patología Forense*, Logroño; 2010. p. 19-28.
  41. BERRYMAN HE, LANFEAR AK, SHIRLEY NR. The biomechanics of gunshot trauma to bone: research considerations within the present judicial climate. En: Dirkmaat DC, editor. *A companion to Forensic Anthropology*. Chichester: Wiley-Blackwell; 2012. p. 390-399.
  42. DI MAIO VJ. *Gunshot Wounds: Practical Aspects of Firearms, Ballistics, and Forensic Techniques*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group; 1999.
  43. RAGSDALE BD. Gunshot wounds: a historical perspective. *Mil. Med.* 1984; 149(6):301-315.
  44. BARTLETT CS, HELFET DL, HAUSMAN MR, STRAUSS E. Ballistics and gunshot wounds: effects on musculoskeletal tissues. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2000; 8(1):21-36.
  45. MARTRILLE L, SYMES SA. Interpretation of long bones ballistic trauma. *Forensic Sci. Int.* 2019; 302, 109890.

46. PINTO A, RUSSO A, REGINELLI A, IACOBELLIS F, DI SERAFINO M, GIOVINE S, ROMANO L. Gunshot Wounds: Ballistics and Imaging Findings. *Semin. Ultrasound CT*. 2019; 40(1):25-35.
47. HUMPHREY C, HENNEBERG M. Anthropological analysis of projectile trauma to the bony regions of the trunk. *Anthropol. Rev.* 2007; 80(2):207-218.
48. WALKER PL. A bioarchaeological perspective on the history of violence. *Annu. Rev. Anthropol.* 2001; 30:573-96.
49. MALGOSA A, ARMENTANO N, GALTÉS I, JORDANA X, SUBIRANA M, GASSIOT E, LALUEZA C, SOLÉ Q. La antropología forense al servicio de la justicia y la historia: las fosas de la Guerra Civil. *Cuad. Med. Forense*. 2010; 16(1-2):65-79.
50. RÍOS L, GARCÍA-RUBIO A, MARTÍNEZ B, HERRASTI L, ETXEBERRIA F. Patterns of perimortem trauma in skeletons recovered from mass graves from the Spanish Civil War (1936-1939). En: Smith MJ, Knüsel C, editores. *The Routledge Handbook of the Bioarchaeology of Human Conflict*. London: Routledge; 2013. p. 621-640.
51. GARCÍA-RUBIO A, JIMÉNEZ J, MARTÍNEZ B, COCH C, LLIDÓ S, HERRASTI L, ETXEBERRIA F, RÍOS L. Arqueología de la represión franquista. Exhumaciones en cementerios: el ejemplo de Palencia. En: Morín J, Pérez-Juez A, editores. *Arqueología de la Guerra Civil Española*. BAR-IS; 2016.
52. MOLNAR P. Extramasticatory dental wear reflecting habitual behaviour and health in past populations. *Clin. Oral Invest.* 2011; 15:681-689.
53. MOLINA FRANCO L, MANRIQUE GARCÍA JM. Las armas de la Guerra Civil española Madrid: La Esfera de los Libros; 2006.
54. SYMES SA, L'ABBÉ EN, CHAPMAN EN, WOLFF I, DIRKMAAT DC. Interpreting Traumatic Injury to Bone in Medicolegal Investigations En: Dirkmaat DC, editor. *A companion to Forensic Anthropology*. Chichester: Wiley-Blackwell; 2012. p. 340-389.
55. FACKLER ML. Wound ballistics: a review of common misconceptions. *JAMA*. 1988; 259(18):2730-2736.
56. MOLINA DK, DI MAIO VJ. Rifle wounds: a review of range and location as pertaining to manner of death. *Am. J. Forens. Med. Pathol.* 2008; 29(3): 201-205.
57. BERRYMAN HE. 2019. A systematic approach to the interpretation of gunshot wound trauma to the cranium. *Forensic Sci. Int.* 2019; 301:306-317.
58. ROSE SC, FUJISAKI CK, MOORE EE. Incomplete fractures associated with penetrating trauma: Etiology, appearance, and natural history. *J. Trauma*. 1988; 28:106-109.
59. FRANCK H, FRANCK D. *Forensic Biomechanics and Human Injury: Criminal and Civil Applications-An Engineering Approach*. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group; 2016.
60. ZEPHRO L, GALLOWAY A. The biomechanics of fracture production, *Broken Bones Anthropol. Anal. Blunt Force Trauma*, 2nd. Ed. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher, Ltd.; 2014. p. 33-46.
61. PASCHALL A, ROSS AH. Bone mineral density and wounding capacity of handguns: implications for estimation of caliber. *Int. J. Legal Med.* 2017; 131, 161-166.
62. ZIMMERMANN EA, BARTH HD, RITCHIE RO. The Multiscale Origins of Fracture Resistance in Human Bone and Its Biological Degradation. *JOM*. 2012; 64(4):486-493.
63. OMID R, STONE MA, ZALAVRAS CG, MARECEK GS. Gunshot Wounds to the Upper Extremity. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2019; 27(7):e301-e310.
64. BERRYMAN HE, SMITH OC, SYMES SA. Diameter of cranial gunshot wounds as a function of bullet caliber. *J. Forensic Sci.* 1995; 40(5):751-754.
65. ROSS AH. Caliber estimation from cranial entrance defect measurements. *J. Forensic Sci.* 1996; 41(4):629-633.
66. SMITH OC, POPE E, SYMES SA. Look until you see: identification of trauma in skeletal material. En: Steadman DW, editor, *Hard Evidence. Case Study Forensic Anthropology*. Upper Saddle River, NJ: Routledge; 2003. p. 154-183.
67. GALLOWAY A, ZEPHRO L. Skeletal trauma analysis of the lower extremity. En: Rich J, Dean DE, Powers RH, editor, *Forensic medicine of the lower extremity: human identification and trauma analysis of the thigh, leg, and foot*. Totowa (NJ): Humana Press; 2005. p. 253-277.
68. LEFFERS D, CHANDLER RW. Tibial fractures associated with civilian gunshot injuries. *J. Trauma*. 1985; 25, 1059-1064.
69. POLO CERDÁ M, GARCÍA-PRÓSPER E, CRUZ RICO E, RUIZ CONDE H. Demografía y lesiones de guerra en una fosa común de soldados de la batalla de Alfabra (Singra, febrero 1938). En: Malgosa A, Isidro A, Ibáñez-Gimeno P, Prats-Muñoz G, editors. *Vetera corpora morbo afflicta. Actas del XI Congreso Nacional de Paleopatología*; 2013.
70. CONGRAM D, PASSALACQUA N, RÍOS L. Intersite analysis of victims of extra- and judicial execution in Civil War Spain: Location and direction of perimortem gunshot trauma. *Ann. Anthropol. Pract.* 2014; 38(1):81-88.
71. DE LA GRANDMAISON G, FERMANIAN C, AEGERTER P, DURIGON M. Influence of ballistic and autopsy parameters on the manner of death in case of long firearms fatalities. *Forensic Sci. Int.* 2008; 177 (2-3):207-213.
72. SERRULLA F. *Antropología forense de la Guerra Civil Española*. Tesis doctoral. Universidad de Granada; 2019.
73. ENCINAR LM. De la exhumación de cuerpos al conocimiento histórico. Análisis de la represión irregular franquista a partir de la excavación de fosas comunes en Extremadura (1936-1948). Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura; 2016.