



## CONTRIBUCIONES DE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE Y LA BIOARQUEOLOGÍA A LA CIENCIA Y JUSTICIA

- ▶ **DESARROLLO E INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA.**  
Ginarte A. | González C.V.
- ▶ **ARQUEOLOGÍA FORENSE: ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS DE UNA INTERVENCIÓN COMPLEJA. POZO DE VARGAS (TUCUMÁN, ARGENTINA).**  
Ataliva V. | Cano S.F. | Gerónimo A. | Huetagoyena Gutiérrez G.G. | Leiva A. | Lund J. | Molina L.R. | Romano A.S., | Srur F.R. | Zurita R.D.
- ▶ **ANTROPOLOGÍA FORENSE EN EL CUERPO MÉDICO FORENSE Y CRIMINALÍSTICO DE MENDOZA (ARGENTINA): ROL Y COMPROMISO HUMANITARIO.**  
Mansegosa D.A. | Giannotti P.S. | Marchiori J.I. | Fernández Aisa C.
- ▶ **IMPLICANCIAS DE LA ANTROPOLOGÍA Y GENÉTICA FORENSES EN EL ANÁLISIS DE RESTOS HUMANOS CON FINES IDENTIFICATORIOS: EL CASO DEL BANCO NACIONAL DE DATOS GENÉTICOS (BNDG).**  
Raices Montero C. | Bozzo W. | Samsonowicz T. | Maggiore J. | Biagini S., | Herrera Piñero M. | Miranda De Zela P.
- ▶ **PRIMEROS PASOS EN LA CONFORMACIÓN DE LA COLECCIÓN LOBOS: LA PRIMERA MUESTRA OSTEOLÓGICA DE REFERENCIA DE LOS SIGLOS XIX Y XX EN ARGENTINA.**  
Aranda C. | Belfiore S | Alvarez P. | Pérez M. | Roig Courtis M. | Rodríguez P. | Luna L.
- ▶ **PROBLEMÁTICAS EN TORNO AL USO DEL CONCEPTO DE “PERIMORTEM” EN LA INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS EN RESTOS ÓSEOS HUMANOS: DISCUSIÓN DESDE LA TAFONOMÍA Y LA BIOMECÁNICA.**  
Selva M.S.
- ▶ **INTERPRETACIÓN DE UN TRAUMATISMO PERIMORTEM EN UN SOLDADO REPUBLICANO DE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA.**  
González-Garrido L. | Gómez-González S. | Serralvo-González M. | Ferreira M.T. | Wasterlain S.N.



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 2021 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.

Fotografía portada: Imagen cedida por Óscar Rodríguez  
de la Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica- (AMRH).

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
INTRODUCCIÓN AL MONOGRÁFICO .....	6
1. DESARROLLO E INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA <i>DEVELOPMENT AND INSTITUTIONALIZATION OF FORENSIC ANTHROPOLOGY IN THE PROVINCE OF CÓRDOBA, ARGENTINA</i> Ginarte A., González C.V. ....	10
2. ARQUEOLOGÍA FORENSE: ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS DE UNA INTERVENCIÓN COMPLEJA. POZO DE VARGAS (TUCUMÁN, ARGENTINA) <i>FORENSIC ARCHEOLOGY: TECHNICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF A COMPLEX INTERVENTION. POZO DE VARGAS (TUCUMÁN, ARGENTINA)</i> Ataliva V., Cano S.F., Gerónimo A., Huetagoyena Gutiérrez G.G., Leiva A., Lund J., Molina L.R., Romano A.S., Srur F.R., Zurita R.D. ....	25
3. ANTROPOLOGÍA FORENSE EN EL CUERPO MÉDICO FORENSE Y CRIMINALÍSTICO DE MENDOZA (ARGENTINA): ROL Y COMPROMISO HUMANITARIO <i>FORENSIC ANTHROPOLOGY IN THE FORENSIC AND CRIMINALISTIC MEDICAL CORPS OF MENDOZA (ARGENTINA): ROLE AND HUMANITARIAN COMMITMENT</i> Mansegosa D.A., Giannotti P.S., Marchiori J.I., Fernández Aisa C. ....	40
4. IMPLICANCIAS DE LA ANTROPOLOGÍA Y GENÉTICA FORENSES EN EL ANÁLISIS DE RESTOS HUMANOS CON FINES IDENTIFICATORIOS: EL CASO DEL BANCO NACIONAL DE DATOS GENÉTICOS (BNDG) <i>IMPLICATIONS OF FORENSIC ANTHROPOLOGY AND GENETICS IN THE ANALYSIS OF HUMAN REMAINS FOR IDENTIFICATION PURPOSES: THE CASE OF THE NATIONAL GENETIC DATA BANK</i> Raices Montero C., Bozzo W., Samsonowicz T., Maggiore J., Biagini S., Herrera Piñero M., Miranda De Zela P. ....	52
5. PRIMEROS PASOS EN LA CONFORMACIÓN DE LA COLECCIÓN LOBOS: LA PRIMERA MUESTRA OSTEOLÓGICA DE REFERENCIA DE LOS SIGLOS XIX Y XX EN ARGENTINA <i>FIRST STEPS IN THE CONFORMATION OF THE LOBOS COLLECTION: THE FIRST REFERENCE OSTEOLOGICAL SAMPLE FROM THE XIX AND XX CENTURIES IN ARGENTINA</i> Aranda C., Belfiore S., Alvarez P., Pérez M., Roig Courtis M., Rodríguez P., Luna L. ....	61
6. PROBLEMÁTICAS EN TORNO AL USO DEL CONCEPTO DE “PERIMORTEM” EN LA INTERPRETACIÓN DE HALLAZGOS EN RESTOS ÓSEOS HUMANOS: DISCUSIÓN DESDE LA TAFONOMÍA Y LA BIOMECÁNICA <i>THE USE OF THE CONCEPT OF “PERIMORTEM” IN THE INTERPRETATION OF FINDINGS IN HUMAN BONE REMAINS: DISCUSSION FROM TAPHONOMY AND BIOMECHANICS</i> Selva M.S. ....	78
7. INTERPRETACIÓN DE UN TRAUMATISMO PERIMORTEM EN UN SOLDADO REPUBLICANO DE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA <i>INTERPRETATION OF A PERIMORTEM TRAUMA IN A REPUBLICAN SOLDIER FROM THE SPANISH CIVIL WAR</i> González-Garrido L., Gómez-González S., Serralvo-González M., Ferreira M.T., Wasterlain S.T. ....	91



## **Editorial**

Esta vez publicamos un número especial. Es especial por muchos motivos. En primer lugar porque lo dedicamos monográficamente a la Bioarqueología y Antropología Forense argentina concretamente a las comunicaciones presentadas en el XX Congreso Nacional de la Arqueología Argentina celebrado en ciudad de Córdoba (Argentina) en 2019. Agradecemos a nuestros colegas argentinos sus aportaciones pero especialmente a Claudina V González, Silvana Turner y Claudia Aranda que han coordinado magistralmente la edición de este monográfico. Este es el sentido que queremos darle a la Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense. Queremos que los profesionales de la Arqueología, Antropología y Odontología Forense del mundo Iberoamericano sientan como suya ésta publicación que no es nada más que otro puente de unión entre culturas. Compartimos mucho más de lo que nos creemos, a pesar de nuestras discrepancias científicas que por otro lado siempre nos ayudan a entender mejor la muerte violenta y las violaciones de los Derechos Humanos. Gracias Claudina, Silvana y Claudia por el brillante trabajo realizado.

También es un número especial porque con éste monográfico abrimos una puerta en esta revista a la edición de más monográficos. Estamos preparando uno con los gravísimos problemas que existen con los desaparecidos en México y nos quedan por programar otros como podría ser el caso de Colombia, Guatemala o Ecuador.

Por último queremos agradecer a todos los autores de los textos su contribución en este monográfico. Somos conscientes del esfuerzo personal que supone ponerse a escribir pero creemos que no es estrictamente necesario hacerlo en inglés para difundir en todo el mundo los conocimientos científicos. Tenemos una lengua común a la que a veces no le damos el valor que tiene. Aprovechémosla. El continente americano tiene mucho que decir en español en todo lo relacionado con la Arqueología y Antropología Forense y desde ésta revista lo vamos a apoyar incondicionalmente.

Fernando Serrulla



## INTRODUCCIÓN AL MONOGRÁFICO

# Contribuciones de la antropología forense y la bioarqueología a la ciencia y justicia

## CONTRIBUTIONS OF FORENSIC ANTHROPOLOGY AND BIOARCHEOLOGY TO SCIENCE AND JUSTICE

Claudina V. González<sup>1</sup>, Silvana Turner<sup>2</sup> y Claudia Aranda<sup>3</sup>

1 Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR-CONICET); Departamento de Antropología; Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba. Correo electrónico: cgonzalez@ffyh.unc.edu.ar

2 Equipo Argentino de Antropología Forense. Correo electrónico: silvanatur@yahoo.com

3 Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: arandaclau@gmail.com

La antropología biológica puede ser definida como el estudio de la evolución y variabilidad biológica de los humanos en el presente y en el pasado [1]. Existe una asociación indiscutible entre esta disciplina y la antropología forense, la cual se nutre de los métodos y técnicas de la antropología sociocultural, la arqueología y la antropología biológica, y los aplica a procesos fiscales y judiciales, con fines legales y/o humanitarios [2]. A su vez, la bioarqueología es otra línea de investigación complementaria a las anteriores, que estudia los restos humanos esqueléticos y/o momificados en su contexto de hallazgo para conocer acerca de la biología humana y los modos de vida de las poblaciones pasadas; colabora también en la identificación de personas desaparecidas a partir del continuo desarrollo metodológico e interpretativo [3, 4, 5].

Estas disciplinas se focalizan en el análisis de restos humanos en diferentes escalas espacio-temporales, compartiendo métodos y diferenciándose en cuanto a los protocolos específicos implementados. La antropología forense dispone de una serie de reglamentaciones que normalizan su accionar en relación con los procesos judiciales [6, 7], que son diferentes a las vigentes en el ámbito de la antropología biológica y la bioarqueología [e.g. 8]. Todas ellas contribuyen de múltiples maneras al desarrollo de la ciencia y también a satisfacer las demandas sociales para promover un mejor conocimiento acerca de nuestra realidad humana y resolver situaciones de violencia política, étnica y religiosa, femicidios, muerte por migraciones y violencia institucional. Asimismo, comparten problemáticas que merecen ser tratadas en el marco de los procesos de transformación en los que se ha visto inmersa la sociedad argentina en particular e iberoamericana en general durante las últimas décadas.

Desde los inicios de siglo XXI, se han producido importantes avances en lo referido a la generación y puesta a prueba de métodos para la estimación de parámetros como el sexo, la edad, la ancestría y la estatura, componentes principales para generar una adecuada definición del perfil biológico de las muestras analizadas. Estas herramientas analíticas conforman la base fundamental tanto de la antropología forense como de la bioarqueología contemporáneas. En numerosas ocasiones, los métodos aplicados derivan de poblaciones fenotípicamente muy distintas a las analizadas, lo que puede introducir errores interpretativos de diferente magnitud en los resultados obtenidos. Esta es una problemática que ha comenzado a subsanarse en Argentina desde hace unos 15 años con la conformación y estudio de colecciones osteológicas de referencia, como las de Chacarita, Rómulo Lumbre y Lobos, las cuales contribuyen a definir los procedimientos adecuados aplicados en ambas disciplinas, por ejemplo en lo referido a la estimación del sexo y la edad de individuos adultos y no adultos, el análisis de los traumas *perimortem*, las inferencias relacionadas con el uso del cuerpo, las interpretaciones tafonómicas y el perfeccionamiento de los diagnósticos diferenciales.

En paralelo, se ha profundizado y ampliado el uso de recursos tecnológicos y estadísticos, los cuales potenciaron el análisis de los datos generados acerca de los perfiles biológicos, la variabilidad poblacional, los estilos de vida, la movilidad de los individuos, las causas de muerte, etc. Ejemplos de ellos son los análisis químicos, genéticos y de imágenes (radiografía, tomografía, microscopía), los cuales por un lado han ampliado sensiblemente los horizontes y recursos disponibles para aportar a la discusión de casos bioarqueológicos, y por el otro, se han constituido como poderosas herramientas para la resolución de casos

forenses complejos. En este contexto, y considerando la multiplicidad de temáticas abordables, se destaca la importancia de los tejidos dentales para ayudar, a través de su análisis, en la resolución de problemas forenses y arqueológicos, tanto por su alto grado de preservación como porque constituyen un gran reservorio de información biológica y química.

El surgimiento de este número monográfico deriva de las presentaciones realizadas en el simposio “Contribuciones de la antropología forense y la bioarqueología en la interacción entre ciencia y justicia. Una mirada latinoamericana”, realizado en el marco del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina (ciudad de Córdoba, Argentina, julio de 2019). El objetivo de ese simposio fue reunir diferentes equipos de trabajo cuyas investigaciones focalizaran en los últimos avances respecto del análisis antropológico de restos humanos para la resolución de casos forenses actuales y del pasado. Nos interesó generar un espacio de reunión para intercambiar ideas y saberes en torno a la antropología forense y la bioarqueología, dos disciplinas íntimamente relacionadas que con la complementación de sus aportes colaboran sistemáticamente en la identificación de personas desaparecidas. Propusimos, además, analizar la interrelación de la antropología forense y la bioarqueología con otras disciplinas y temáticas, como la arqueología, la tafonomía y la antropología dental y odontología forense, los isótopos estables, la entomología, la palinología y la genética, para lo cual invitamos a especialistas de diferentes ramas de la ciencia para dialogar sobre estas problemáticas, discutir acerca del estado actual de los estudios e identificar nuevas direcciones y desafíos futuros de investigación, enfatizando en el manejo ético y responsable de los restos humanos y sus aportes tanto para la sociedad en general como en los procesos judiciales, destacando la importancia de abordajes multidisciplinarios.

En esa ocasión logramos reunir un total de 17 equipos de trabajo que se desempeñan en diferentes disciplinas arriba mencionadas, incluyendo asimismo una destacada contribución de investigadores españoles y portugueses. Por otra parte, un aspecto destacable de ese simposio fue que permitió reunir a expositores de las cinco osteotecas actualmente en funcionamiento en Argentina, lo cual resulta destacable dado que da cuenta de la creciente importancia otorgada a la conformación y estudio de colecciones osteológicas documentadas.

Como derivado de ese simposio, se publican en este número de la *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense* un total de siete trabajos de colegas que están desarrollando actualmente investigaciones desde la antropología forense y la bioarqueología, seis de

ellas en Argentina y una en España. El primero de los artículos, presentado por Anahí Ginarte y Claudina González, presenta un análisis de los procesos que derivaron en la sistematización e institucionalización de la antropología forense en la provincia de Córdoba (Argentina). Se presenta una historización del surgimiento de esta disciplina a partir de las investigaciones de causas judiciales de lesa humanidad, en particular las llevadas a cabo en el Cementerio San Vicente (ciudad de Córdoba), y se destaca cómo a partir de esas primeras acciones se consolidó la participación de antropólogos forenses en diversas instituciones, derivando en su participación formal en servicios de medicina legal y forense. Asimismo, las autoras presentan una síntesis de los trabajos periciales realizados y una sistematización de la casuística trabajada hasta el momento. Finalmente presentan las perspectivas a futuro de la disciplina en la provincia.

A continuación, Víctor Ataliva y colaboradores, miembros del Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT), presentan un detalle de las intervenciones arqueológicas forenses realizadas en el Pozo de Vargas (provincia de Tucumán), una construcción subterránea (pozo de agua) de aproximadamente 40 metros de profundidad, dentro de la cual se recuperaron conjuntos óseos pertenecientes a 113 personas secuestradas entre 1975 y 1977, durante la última dictadura militar argentina. Los autores describen los aspectos técnicos y metodológicos implementados para la recuperación de los restos humanos y la evidencia material asociada, y destacan la complejidad de los trabajos arqueológicos y periciales desarrollados a lo largo de más de 20 años en el sitio.

Por otra parte, el trabajo presentado por Daniela Mansegosa y colaboradores detalla, en sincronía con el primer artículo mencionado, el desarrollo de la antropología forense en Mendoza, otra provincia del interior argentino. Destaca asimismo cómo a partir de acciones concretas se logró formalizar la incorporación de antropólogos forenses en instituciones públicas, particularmente actuando como peritos en casos complejos de desapariciones actuales. Enfatizan, por último, la necesidad de profundizar los lazos de colaboración entre universidades y justicia, y en este contexto, de formar recursos humanos especializados en esta área.

La historia y el desarrollo actual del Banco Nacional de Datos Genéticos es presentado por Cecilia Raíces Montero y coautores; en su artículo se resume la historia de la institución y las actividades científicas llevadas a cabo por el Área de Antropología Forense para arribar a la identificación de personas. Se describen asimismo los procesos de obtención y procesamiento de las muestras óseas y dentales a fin de obtener un perfil genético apto para cotejo.

Hasta la fecha, se ha logrado identificar 130 hombres y mujeres que fueron apropiados durante el último período dictatorial en Argentina.

A continuación, Claudia Aranda junto a su equipo de trabajo presentan la Colección Lobos, la primera osteoteca histórica de Argentina, que incluye restos humanos de pobladores que vivieron durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX en la ciudad de Lobos (noreste de la provincia de Buenos Aires). De cada uno de ellos se dispone de información documental fehaciente, destacándose su nombre, sexo, edad, fecha y causa de muerte. Los autores detallan las tareas de recuperación, conservación y análisis realizados en 28 individuos, algunos de los cuales fueron víctimas de epidemias de cólera, viruela y tuberculosis, sucedidas en Argentina a fines del siglo XIX, subrayando el valor de la colección en cuanto a la evolución y diagnóstico de estas enfermedades, al estudio del estilo de vida de los pobladores rurales y a la generación y puesta a prueba de métodos para la estimación del sexo y la edad. Finalmente, resaltan el valor de la conformación de las colecciones documentadas respecto de los aportes que pueden realizar para los estudios bioarqueológicos y forenses.

En la última sección, se incluyen dos trabajos que se enfocan en el estudio de las lesiones óseas dentro de la antropología forense. El artículo presentado por Mariana Selva aborda el uso del término *perimortem* desde una reflexión crítica por profesionales bioarqueólogos y forenses a la hora de analizar alteraciones en restos óseos humanos. La autora incluye ejemplos de estudios sobre traumas óseos combinados con el desarrollo de encuestas a profesionales que trabajan dicha temática, en las cuales se les solicitó la realización de diagnósticos puntuales asociados con una justificación detallada del razonamiento lógico seguido en cada caso. Los resultados de esta investigación permitieron plantear que existe un uso diverso del concepto entre los especialistas, según se lo entienda desde su acepción biomecánica/tafonómica o médico-legal, lo cual puede producir una diversidad de interpretaciones en el análisis de un mismo fenómeno.

Finalmente, el trabajo presentado por Laura González-Garrido y coautoras es el único que aborda una problemática de investigación española, referida a la exhumación e identificación de las víctimas de la Guerra Civil Española y de la represión franquista a partir del análisis de un caso particular localizado en una fosa común del cementerio vecinal de la localidad de Canseco, perteneciente al municipio de Cármenes (León). Se trata del análisis de un traumatismo *perimortem* en el cuello del húmero izquierdo perteneciente a un soldado fallecido durante el conflicto bélico en octubre de 1937 como

consecuencia de las heridas sufridas en combate. Este artículo da cuenta del minucioso trabajo que viene desarrollando la Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica en la búsqueda y rescate de las personas desaparecidas durante el conflicto mencionado.

En síntesis, a partir de las investigaciones reunidas en este número de la revista se destaca cómo las investigaciones bioantropológicas y en particular forenses en Argentina están comenzando a desarrollarse en diferentes y nuevos ámbitos académicos e instituciones gubernamentales, en los cuales la actuación de los antropólogos forenses es fundamental tanto durante las primeras etapas de las investigaciones de campo como en el laboratorio, y por ende, constituyen un importante aporte para la resolución de casos forenses.

Asimismo, la creación y estudio de colecciones de referencia continúa ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo múltiples líneas de trabajo que contribuyen a refinar los métodos aplicados en el ámbito forense, así como a mejorar las interpretaciones sobre las formas de vida de las sociedades pasadas y presentes. El caso español, por último, es un antecedente de suma relevancia que puede servir como ejemplo del trabajo a seguir para las investigaciones argentinas en curso.

En este sentido debemos recalcar la importancia de mantener y transmitir pautas éticas en el manejo de la información, más allá de la importancia de estas investigaciones debemos mantener con mayor ahínco el cuidado y la preservación de datos, extremar precauciones en la seguridad de la información que manejamos y extenderla a las publicaciones científicas que puedan derivar de nuestro quehacer. Consideramos que en este contexto es prioritario pregonar y defender las buenas prácticas éticas para la salud y el buen desarrollo de las disciplinas.

Celebramos estas interacciones y avances en las investigaciones y deseamos que este precedente se continúe consolidando en el futuro para ampliar y refinar el corpus de datos actualmente existente, lo cual contribuirá a optimizar el desarrollo de las investigaciones judiciales. Por último, queremos agradecer el trabajo realizado por cada uno de los autores, la invaluable colaboración de los evaluadores, quienes con sus comentarios y sugerencias contribuyeron a mejorar la calidad de los artículos incluidos en este dossier, y la gestión del comité editorial de la revista para que este proyecto se hiciera realidad.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. GONZÁLEZ-JOSÉ, R. Y MADRIGAL DÍAZ, L. La Antropología Biológica. En Madrigal, L. y González-José R., editores. Introducción a la Antropología Biológica. Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica, Buenos Aires; 2016; p 5-8.
2. VEGA DULANTO, M. Between darts and bullets. En Parra, R. C., Zapico, S. C. y Ubelaker, D. H., editores. Forensic science and humanitarian action: interacting with the dead and the living. Iera Ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2020; p 49-65.
3. ARANDA, C. Y L. LUNA. Enfoques actuales y problemáticas multidisciplinares de la bioarqueología contemporánea en Argentina. Introducción y conclusiones del simposio. Revista Argentina de Antropología Biológica. 2012; 14(2): 3-8.
4. DIRKMAAT, D., L. CABO, S. OUSLEY Y S. SYMES. New perspectives in forensic anthropology. Yearbook of Physical Anthropology. 2008; 51: 33-52.
5. FONDEBRIDER L. Guía forense para la recuperación y análisis de restos óseos. Equipo Argentino de Antropología Forense. Argentina; 2020.
6. CICR. Personas desaparecidas, análisis forense de ADN e identificación de restos humanos. Guía sobre prácticas idóneas en caso de conflicto armado y de otras situaciones de violencia armada. Comité Internacional de la Cruz Roja. Ginebra. 2003.
7. ALAF. Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en antropología forense. Asociación Latinoamericana de Antropología Forense, Guatemala. 2016.
8. AABA Código deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado. Redactado por la Sub-Comisión de Ética de la Asociación de Antropología Biológica Argentina (Aranda, C., G. Barrientos y M. Del Papa). Revista Argentina de Antropología Biológica. 2014; 16(2): 111-113.



**ORIGINAL**

# Desarrollo e institucionalización de la antropología forense en la provincia de Córdoba, Argentina

## DEVELOPMENT AND INSTITUTIONALIZATION OF FORENSIC ANTHROPOLOGY IN THE PROVINCE OF CÓRDOBA, ARGENTINA

Ginarte A.<sup>1</sup>, González C.V.<sup>2</sup>

1 Servicio de Antropología Forense, Instituto de Medicina Forense, Poder Judicial de la Provincia de Córdoba, Ibarbalz 1247, 5000 Córdoba, Argentina. aginarte@gmail.com

2 Instituto de Antropología de Córdoba, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Hipólito Yrigoyen 174, 5000 Córdoba, Argentina. cgonzalez@ffyh.unc.edu.ar

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo es presentar y discutir el desarrollo de la antropología forense en la provincia de Córdoba, Argentina. Se presenta una breve historia del desarrollo de la disciplina con énfasis en el trabajo iniciado por peritos del Equipo Argentino de Antropología Forense que derivaron en la actual institucionalización de la disciplina, con la creación del Servicio de Antropología Forense en el Instituto de Medicina Forense del Poder Judicial y la conformación del primer "Banco de datos de cadáveres y restos cadavéricos no identificados". Su finalidad es recolectar y resguardar información biológica y documental de restos no identificados y contribuir en la restitución de la identidad de personas desaparecidas en la actualidad, no solo del ámbito local sino nacional. Además, se describen las tareas periciales realizadas a lo largo de doce años y se detallan las categorizaciones de los casos trabajados. Se dan a conocer las investigaciones desarrolladas en interacción con instituciones universitarias y académicas. Finalmente, y a la luz de este desarrollo se discute la importancia del rol del antropólogo forense dentro de los institutos de medicina forense y en interacción con otras ciencias y con otros agentes de justicia en la resolución de casos actuales en la provincia de Córdoba.

**PALABRAS CLAVE:** Ciencia forense, derechos humanos, identificación, justicia, resto óseo.

**ABSTRACT:** The aim of this work is to present and discuss the development of forensic anthropology in the province of Córdoba, Argentina. A brief history of the development of the discipline is presented with emphasis on the work initiated by experts from the Argentine Forensic Anthropology Team that led to the current institutionalization of the discipline, with the creation of the Forensic Anthropology Service at the Institute of Forensic Medicine of the Judicial Power and the creation of the first "Database of unidentified corpses and remains". Its purpose is to collect and safeguard biological and documentary data on unidentified remains and contribute to the restitution of the identity of currently missing persons, not only at the local but also at the national level. In addition, the expert tasks carried out over twelve years are described, and the categorizations of the cases worked are detailed. We also present the investigations developed in interaction with university institutions. Finally, we discuss, in light of this development, the importance of the role of the forensic anthropologists within the forensic medicine institutes and in interaction with other sciences and with other justice agents in the resolution of current cases in the province of Córdoba.

**KEY WORDS:** Forensic Science, Human Rights, Identification, Justice, Human Remain.

**CONTACTO:** V. Claudina González: cgonzalez@ffyh.unc.edu.ar

### 1. INTRODUCCIÓN.

El surgimiento y desarrollo de la Antropología Forense en la Argentina no se debió a una decisión suscitada del ámbito científico ni a una iniciativa de los cuerpos periciales que integran el sistema judicial en el país. Su nacimiento y desarrollo está totalmente ligado a los procesos políticos que sufrió Argentina en la década de los sesenta y setenta y a sus consecuencias [1]. El 24 de marzo de 1976 las Fuerzas

Armadas del país realizaron un golpe de Estado y derrocaron al gobierno instaurando una dictadura que duraría hasta diciembre de 1983. Durante esos años se organizó una práctica sistemática de violaciones a los Derechos Humanos que terminó resultando en un terrorismo de Estado: "... la instalación de prácticas como el secuestro, la tortura, la ejecución extra judicial y el ocultamiento de los cuerpos de sus víctimas. Entre 10.000 y 30.000 personas fueron secuestradas en todo el país y pasaron a formar

parte de lo que se denominó "detenidos desaparecidos" [1].

En 1984, momentos en que se recuperaba la democracia en Argentina, la Comisión Nacional sobre la Desaparición de Personas solicitó el apoyo de la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia [2]. En ese marco se constituyó el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), con el fin de investigar los casos de personas desaparecidas durante la última dictadura militar [1]. Las investigaciones aplicadas a la antropología forense desde el trabajo realizado por el Equipo Argentino de Antropología Forense, han posicionado a Argentina como referente en la región.

En la provincia de Córdoba, la antropología forense dio inicio con el establecimiento de un equipo de antropólogos pertenecientes al EAAF, que en el año 2002 comenzaron las tareas de recuperación y exhumación de desaparecidos de la última dictadura militar en el Cementerio de San Vicente, en el marco de la causa judicial "Averiguación de enterramientos clandestinos en autos Pérez Esquivel, Adolfo y Martínez, María Elba, su presentación", tramitada ante el Juzgado Federal N°3 de la ciudad de Córdoba. Los miembros del equipo exhumaron y analizaron alrededor de 200 restos esqueléticos, de los cuales hasta el momento se lograron identificar a 18 [3]. Todas estas tareas contaron con la participación de profesionales y estudiantes del Museo de Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba (FFyH-UNC), donde además el EAAF contó con un espacio para las entrevistas realizadas a los familiares de desaparecidos [4-9].

Los análisis de laboratorio de estos restos fueron realizados en un espacio cedido por el Instituto de Medicina Forense (IMF) del Poder Judicial de la provincia de Córdoba. Esto fue posible debido a la existencia previa de un convenio de colaboración entre la Justicia Federal y la Justicia Provincial para la realización de estudios forenses dado que la Justicia Federal no tiene morgue propia en la provincia. Desde entonces, y hasta el día de hoy, los estudios antropológicos forenses se realizan en ese mismo recinto que se acondicionó especialmente para el funcionamiento de un laboratorio de análisis de restos óseos. A principios del 2004 se firma el primer convenio de colaboración entre el EAAF y el Tribunal Superior de Justicia (TSJ) del Poder Judicial de la Provincia de Córdoba [10]. En este contexto, los antropólogos del EAAF comienzan a interactuar esporádicamente con algunos de los médicos forenses y a participar en algunos casos de competencia de la Justicia Provincial que llegaban al IMF.

Desde entonces, y hasta el año 2017, continuaron las tareas periciales del EAAF dentro de la causa judicial mencionada,

extendiéndose a otros sectores del Cementerio de San Vicente y comenzando nuevas investigaciones de prospecciones, excavaciones y exhumaciones para identificación y restitución de identidad, en los alrededores de distintos Centros Clandestinos de Detención de la provincia de Córdoba, entre ellos el ex Centro Clandestino La Perla. En este último predio militar, a fines del año 2014 se recuperaron restos de cuatro personas que posteriormente fueron identificadas [5, 6, 11].

En el marco de estos proyectos de investigación y ante el surgimiento de numerosos casos de aparición de restos óseos humanos, la posibilidad de dar respuestas a la justicia y a las comunidades originarias y ante la ausencia de peritos en antropología forense en el poder judicial de la provincia es que en el año 2009 se pone en marcha un convenio entre el Tribunal Superior de Justicia de la Provincia de Córdoba, el Equipo Argentino de Antropología Forense y el Programa de Arqueología Pública del Museo de Antropología (FFyH, UNC) [12]. Mediante ese convenio, inédito en la Argentina, antropólogos forenses y arqueólogos realizan la exhumación de los restos, en primer lugar, para determinar si se trata de restos humanos y en segundo término, si son de interés forense o arqueológico. Una vez estimado su carácter, se deriva los hallazgos al Instituto de Medicina Forense y luego a la Dirección de Patrimonio Cultural de la Agencia Córdoba Cultura, institución que, en caso de tratarse de restos humanos de origen arqueológico, los deriva al Museo de Antropología (FFyH, UNC) o a museos públicos de las localidades donde se han realizado los hallazgos [13]. En el marco de este convenio se conformó un Equipo de Recuperación y Análisis de Restos Óseos Humanos y se generó un "Protocolo de Hallazgo, Recuperación y Análisis de Restos Óseos" [12, 14].

Como consecuencia de estas actividades, y ante la gran demanda que ha tenido este convenio es que también se ha creado el Banco de Datos de Cadáveres no Identificados, en el año 2010 [15]. Este banco tiene como finalidad recolectar, sistematizar y custodiar toda la información sobre cadáveres y restos humanos que no hayan podido ser reconocidos para facilitar su posterior identificación o iniciar la búsqueda de personas extraviadas, desaparecidas o fallecidas y permitir el reconocimiento de cuerpos frente a catástrofes naturales. Conjuntamente se crea el Servicio de Antropología Forense del Instituto de Medicina Forense del Poder Judicial de la Provincia de Córdoba, esta institución es la encargada de recuperar y analizar la diversidad de casos en los que la competencia de la antropología forense es crucial, en particular no solo en casos de aparición de restos humanos esqueléticos, sino también en casos de avanzado estado de descomposición y quemados.

## 2. EL SERVICIO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (SAF).

En el año 2014 se designa e incorpora en el IMF a un antropólogo forense. A partir de esto, en el año 2016 se crea el SAF, que es el segundo espacio que se abre para la antropología forense a nivel nacional en institutos de medicina forense. Si bien en la morgue judicial del Cuerpo Médico Forense de la Corte Suprema de Justicia en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, existe un Departamento de Antropología Forense, se encontraba en ese momento dirigido por médicos forenses, hasta que en el año 2019 se incorpora un profesional de la antropología. En Córdoba, desde el trabajo conjunto generado por el Convenio entre el TSJ, el EAAF y el PAP [12], se planteó la necesidad de actuación de antropólogos forenses en el levantamiento, registro, análisis de laboratorio e informe pericial de todo caso que aparezca en el territorio provincial. Esta actividad fue pionera en el territorio nacional.

Las bases y cimientos del SAF se fundan en los principios e investigación desarrollados por otros equipos forenses latinoamericanos y bajo los lineamientos protocolares internacionales [16, 17] en cuanto a la estructura y etapas de investigación, protocolos de actuación, métodos y técnicas, conceptos éticos en todas las etapas de trabajo, así como la relación con los familiares de las víctimas [18].

El SAF, en su reglamentación [19], establece las competencias del antropólogo forense en cuanto al tratamiento y análisis de restos óseos que aparezcan en la provincia de Córdoba, así como de la evidencia asociada y toda la documentación que se produzca durante las investigaciones. También se habilita al SAF a interactuar con organismos e instituciones públicas o privadas de orden municipal, provincial, nacional e internacional para poder cumplimentar con sus trabajos. Estas disposiciones también autorizan al SAF para la realización de tareas de docencia e investigación. Además, le otorgan la tutela y responsabilidad del manejo del Banco de Datos de Cadáveres y restos Cadavéricos no identificados del IMF.

## 3. ROL DEL ANTROPÓLOGO FORENSE EN LOS SERVICIOS DE JUSTICIA.

Desde la incorporación de antropólogos forenses, bioarqueólogos y la conformación de un equipo interdisciplinar que incluye biólogos, entomólogos, geólogos y químicos, el trabajo pericial adquiere una relevancia cada vez más importante en los institutos de medicina forense. La incorporación de antropólogos en todas las etapas de trabajo, en la investigación preliminar, recuperación en el

campo, análisis de laboratorio, elaboración de informes e integración de toda la información pericial han generado un corpus de información sustancial que ha permitido incluso la resolución de diversos casos y la desestimación de otros. Además, cabe resaltar la no menos importante contribución de esta disciplina en la resolución de casos de homicidios, femicidios y la búsqueda de personas desaparecidas en la actualidad, que de otro modo hubieran quedado sin resolución.

El protocolo de trabajo establecido se realiza siguiendo los estándares nacionales e internacionales [16-18, 20, 21], y son las bases que conforman el protocolo de recuperación antes mencionado [12]. La investigación preliminar es realizada en conjunto con el aporte de fiscalías de instrucción, las cuales brindan información sobre la investigación del caso en general y las características físicas y odontológicas de las personas desaparecidas. Las tareas de búsqueda y recuperación de restos óseos humanos siempre están a cargo o bajo supervisión de antropólogos forenses, quienes dirigen estas tareas en coordinación con miembros de policía judicial y otros agentes de justicia. En la recuperación de restos humanos y restos óseos la arqueología forense proporciona los principios, prácticas y protocolos para documentar y analizar este tipo de evidencia en una variedad de escenas [22-24] tanto de restos enterrados, de escenas al aire libre, restos quemados, escenas complejas e incluso en búsquedas a gran escala como desastres naturales o provocados. Los protocolos de recuperación de la escena requieren documentación del contexto, incluida la ubicación específica, registro de flora y fauna local, condiciones geológicas y ambientales y en segundo lugar un detallado registro de la distribución espacial de los restos humanos y de la evidencia asociada, registro fotográfico y gráfico, así como de toma de muestras entomológicas, sedimentarias y de agua, si el contexto así lo requiriera [22, 23]. En estos casos, la evidencia recuperada queda en custodia del SAF, quien se encarga de mantener la cadena de custodia, siempre y cuando la fiscalía interviniente lo autorice, caso contrario queda a resguardo de Policía Judicial. En estas tareas la tafonomía forense proporciona las técnicas y el marco conceptual [25, 26] para combinar estos datos derivados de la recuperación arqueológica junto con el análisis de laboratorio con el fin de construir y probar los eventos que rodean la muerte y la deposición.

Finalmente, las tareas de laboratorio involucran la limpieza y el acondicionamiento de los restos, la elaboración de un inventario, donde se describen la cantidad de restos y se obtiene información sobre el número mínimo de individuos (NMI) de los restos analizados. Por otro lado, se realizan los análisis para poder describir el perfil biológico, es decir estimación de sexo, edad, estatura, lateralidad y ancestralidad [20, 27], así como también análisis patológicos y de marcadores de actividad [28, 29]. El análisis odontológico

es confeccionado conjuntamente entre el antropólogo y el odontólogo forense, quien específicamente, además, realiza el cotejo de las fichas odontológicas, en los casos de existencia de hipótesis de identidad, de los restos recuperados junto con la información requerida de la o las personas desaparecidas. En todos los casos se toman muestras biológicas para un posible cotejo genético.

#### 4. INVESTIGACIONES FORENSES EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.

Desde el año 2009, con la firma del convenio de colaboración

entre el Poder Judicial, el EAAF y la Universidad Nacional de Córdoba, y luego con creación del SAF en 2016, se llevaron adelante la recuperación y análisis de 308 casos. Esta experiencia que se gesta primariamente en el IMF de la provincia de Córdoba y que posteriormente se replica en otras provincias [30, 31], permitió elaborar la primera sistematización y construcción de categorías de análisis de los casos de hallazgos de restos óseos humanos que ingresan a un circuito judicial en períodos democráticos en Argentina.

Estas categorías de trabajo se generaron a partir de la casuística particular que presenta la provincia de Córdoba [32, 33]. En la actualidad se han redefinido esas clasificaciones (Fig.1).

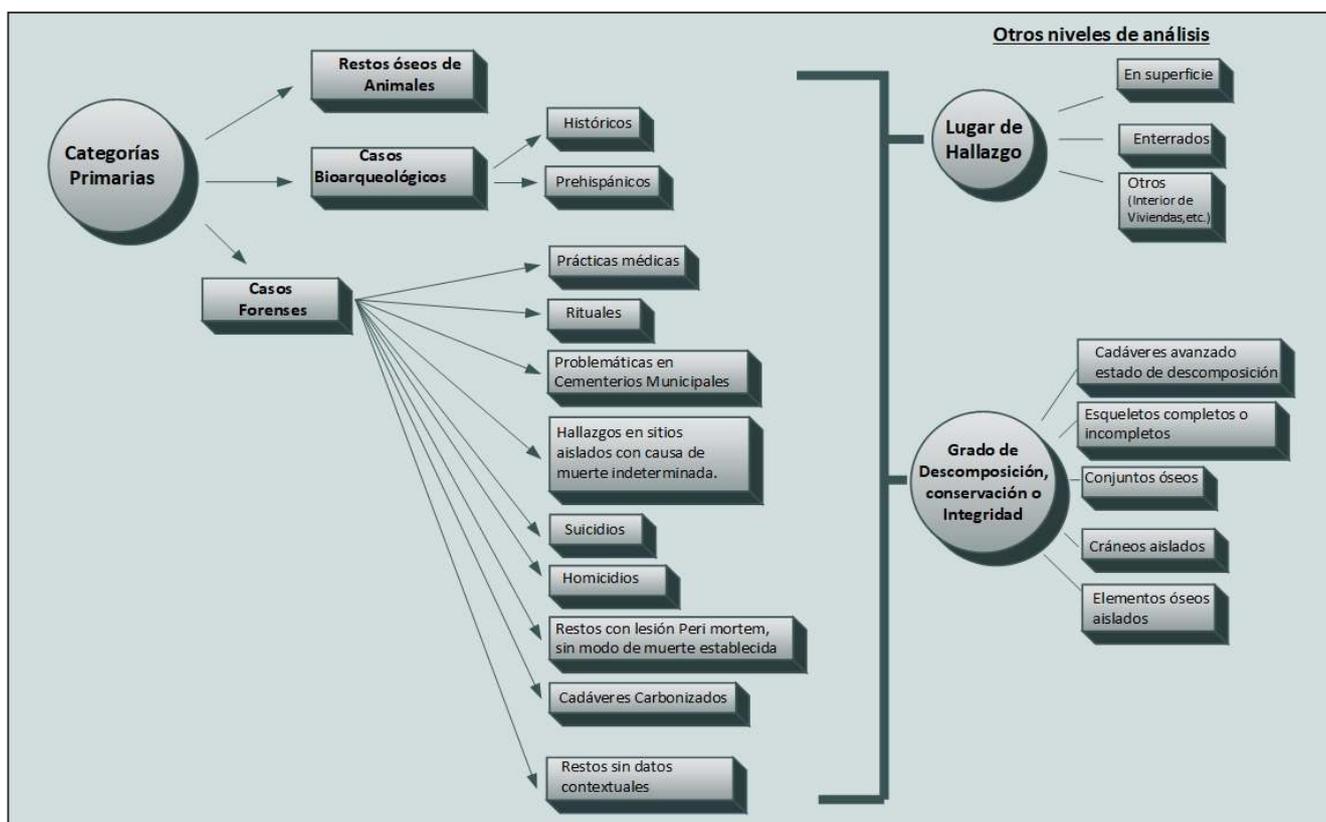


Figura 1. Categorías de Inclusión y Niveles de Análisis

Las primeras categorías que se plantearon al sistematizar los casos del SAF surgen de las respuestas a las dos primeras preguntas que todo antropólogo forense se hace al realizar una pericia [16, 17]: ¿Son restos óseos humanos? ¿Involucran a las instituciones judiciales? La contestación lleva a estas tres opciones: restos óseos no humanos, es decir fauna, restos óseos humanos de poblaciones antiguas, arqueológicos, y finalmente restos óseos humanos de población actual, de interés forense. En el protocolo de actuación del convenio del año 2009, se parte de la premisa que recomienda que todo hallazgo de restos óseos debe considerarse de interés

forense, es decir que involucra el accionar de la justicia, hasta que profesionales idóneos, en particular antropólogos forenses, bioarqueólogos o zooarqueólogos puedan analizar el caso. A partir de esto se podrá establecer cuáles son las instituciones y los profesionales que llevarán adelante las siguientes investigaciones [34].

Estas categorías primarias de inclusión son las que se incorporan a los informes internos del SAF, y que en principio categorizamos según el interés, ya se arqueológico o forense:

**4.1. Restos óseos de animales:** dependiendo del tamaño de los mismos, generalmente es posible dar una respuesta con un simple análisis morfológico [35], pero de ser necesario se envía al Laboratorio de Anatomopatología del IMF, donde se realizan estudios histológicos o al Instituto de Genética Forense. En total se han recuperado y analizado 47 casos.

**4.2. Casos de interés bioarqueológico:** restos óseos humanos de población antigua. La adscripción de un caso a esta categoría puede ser muy compleja. La información obtenida durante la recuperación arqueológica de los restos es crucial. El contexto de inhumación y las evidencias asociadas brindan indicios que permiten hacer una primera interpretación que posteriormente será confirmada en el análisis de laboratorio [36]. El problema se suscita cuando los restos óseos son remitidos al laboratorio del SAF habiendo sido exhumados por personal no idóneo. Esta categoría puede subdividirse

posteriormente con los estudios correspondientes, en: casos de población histórica y casos de población prehispánica (esqueletos humanos de población original). Estos casos, una vez que se le informa a la Fiscalía interviniente y con la autorización de la oficina de Patrimonio Cultural del Gobierno de la provincia de Córdoba, se derivan al Museo de Antropología de la UNC, donde son estudiados por bioarqueólogos, algunos de los cuales forman parte del equipo de rescate arqueológico que va al lugar del hallazgo (Fig. 2). Total de casos recuperados y analizados: 63.

**4.3. Casos de interés forense:** una vez que se establece la pertenencia a la población actual y por lo tanto la continuidad de la competencia de la justicia en la investigación del caso, se procede a realizar los análisis de laboratorio en antropología forense. Total de casos recuperados y analizados: 198.

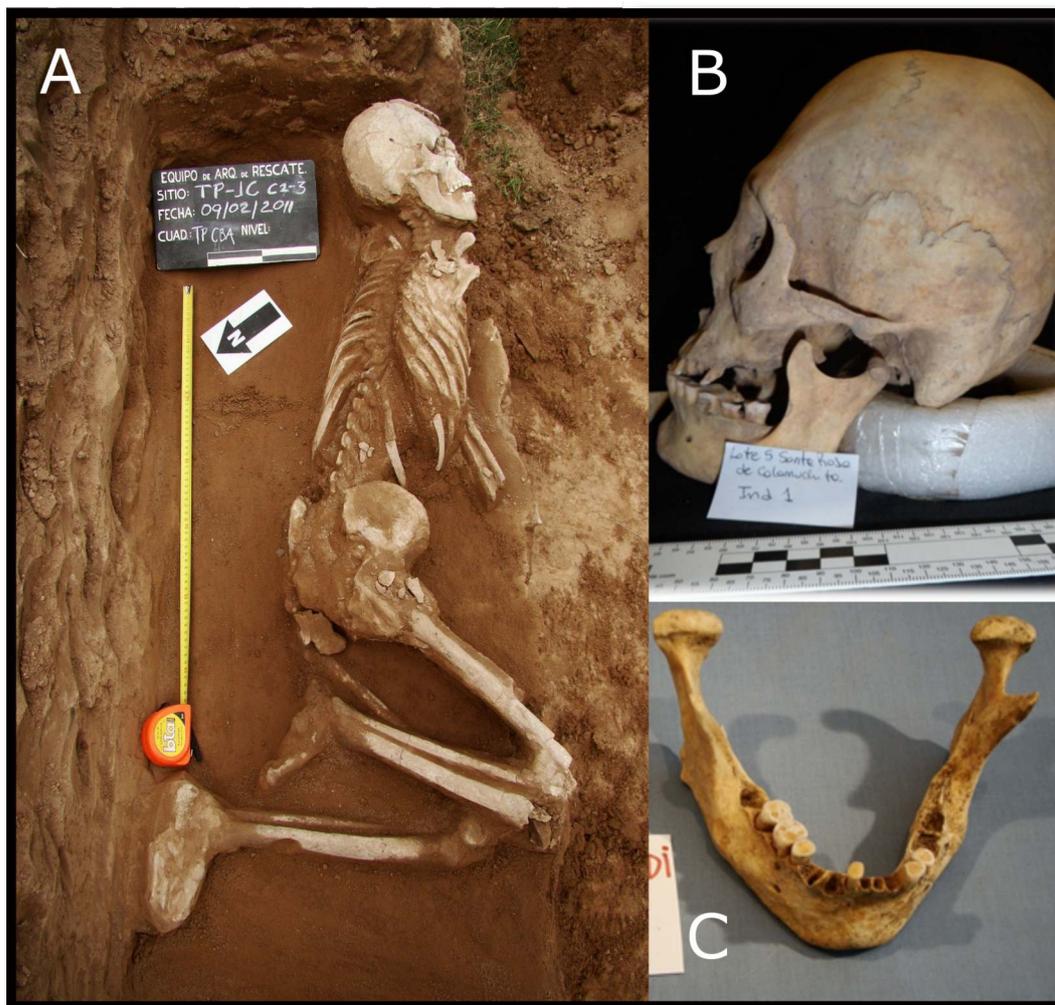


Figura 2: Casos de Interés Bioarqueológicos. A: excavación arqueológica. Esqueleto en “posición fetal”, decúbito lateral izquierdo. B: cráneo con deformación antero posterior. C: desgaste dental severo.

Para poder establecer categorías secundarias en los casos de interés forense, es necesario profundizar los estudios y tener en cuenta otros niveles de análisis. Estos niveles afectan directamente a todas las categorías; en principio consideramos dos niveles:

**4.3.1. LUGAR DEL HALLAZGO:** para la arqueología forense, es una primera instancia de definición. Cada uno de estos lugares de hallazgo requiere una estrategia y una metodología particular de abordaje para su recuperación. Para la casuística de los casos ingresados en el SAF se definen dos posibilidades que abarcan la mayor cantidad de casos, y una tercera que incluye todas las posibles excepciones:

**4.3.1.1. En superficie:** los restos óseos o el cadáver no están cubiertos por ningún tipo de sedimento. Estos son encontrados tanto en zonas urbanas (generalmente vía pública, basurales, cementerios) como rurales (descampados en lugares llanos, paisajes serranos).

**4.3.1.2. Enterrados:** en estos casos, las posibilidades de análisis son variadas. El primer recorte que se realiza es en cuanto al número de individuos por lugar de inhumación: fosa individual o fosa común [21]. El segundo recorte es según el lugar donde se produjo la descomposición del cuerpo: fosa primaria o fosa secundaria. El tercero es según la cronología de la depositación de los cuerpos: sincrónica o diacrónica. Por otro lado, consideramos otros sitios que no se corresponden con sitios en superficie o enterrados, los cuales incluyen una variedad de situaciones: c- Otros lugares de hallazgo: dentro de viviendas, dentro de vehículos, dentro de cursos de agua, etc.

**4.3.2. GRADO DE DESCOMPOSICIÓN, CONSERVACIÓN E INTEGRIDAD DEL CASO.** Según el reglamento interno de actuación del IMF, los antropólogos intervienen en los casos que se encuentran completamente esqueletizados y/o de cadáveres en avanzado estado de descomposición [37]; en casos de cadáveres recientes, la intervención del antropólogo es para cuestiones puntuales a solicitud de los médicos forenses encargados del análisis como, por ejemplo, la interpretación de las fracturas peri mortem.

Según estos casos, se establecieron los siguientes niveles:

**4.3.2.1. Cadáveres en avanzado estado de descomposición:** se adscriben en esta categoría los casos en que el avanzado estado de descomposición impide estimar sexo por la ausencia de órganos genitales externos o internos, estimar la

edad aproximada, o interpretar posibles causas de muerte por las lesiones óseas. También se incluyen todos los casos que tengan restos de tejidos blandos, en distintos estadios de conservación, saponificados o momificados. En total se han recuperado y analizado 33 casos.

**4.3.2.2. Esqueletos completos o incompletos:** se incluyen todos los casos esqueletizados que puedan dar cuenta de la presencia de un único individuo. Si se trata de un esqueleto incompleto, tiene que tener más del 30 % de sus elementos óseos presentes para que no se lo considere dentro de la categoría de Elementos óseos aislados. Se recuperaron un total de 35 casos.

**4.3.2.3. Conjuntos óseos:** en este caso consideramos cuando los elementos óseos presentes dan cuenta de la presencia de más de un individuo. En total se han recuperado y analizado 43 casos.

**4.3.2.4. Cráneos aislados:** se tratan de cráneos que pueden encontrarse asociados o no con su correspondiente mandíbula. También pueden presentar o no piezas dentales. En total se han recuperado y analizado catorce cráneos con su respectiva mandíbula y cincuenta y tres cráneos, sin ella.

**4.3.2.5. Elementos óseos aislados:** se refiere a elementos óseos aislados o partes anatómicas de un mismo individuo, sin hallarse el resto del esqueleto. En total se recuperaron once casos.

En los casos de interés forense, después de la realización de estudios antropológicos de laboratorio, y teniendo en cuenta los dos niveles de análisis señalados anteriormente, es que se llegan a establecer las siguientes categorías secundarias de inclusión que permiten definir cuáles son las causas que dan origen al caso en cuestión (Fig. 3), es decir, cuáles fueron las circunstancias y el contexto que generaron el hallazgo del caso de investigación en curso.

**4.3.3. PRÁCTICAS MÉDICAS:** Se trata casos que fueron utilizados como material de estudio de estudiantes y médicos en su formación universitaria y prácticas médicas, y que posteriormente fueron descartados. En la mayoría de los casos el hallazgo se produce en superficie, generalmente en la vía pública, o en basurales a cielo abierto. En relación a su estado de conservación e integridad, la gran mayoría son cráneos aislados (con o sin mandíbula) y conjuntos óseos. Las características particulares que adscriben un caso a esta subcategoría son las alteraciones postmortem antrópicas que se observan en ellos: muchos se encuentran cubiertos por una sustancia transparente (generalmente barniz o laca para muebles) y/o

poseen inscripciones o dibujos de diversos tipos (en referencia a una región anatómica, inserción muscular,

conducto etc., pero también nombres propios o dibujos). Se han recuperado y analizado 46 casos.

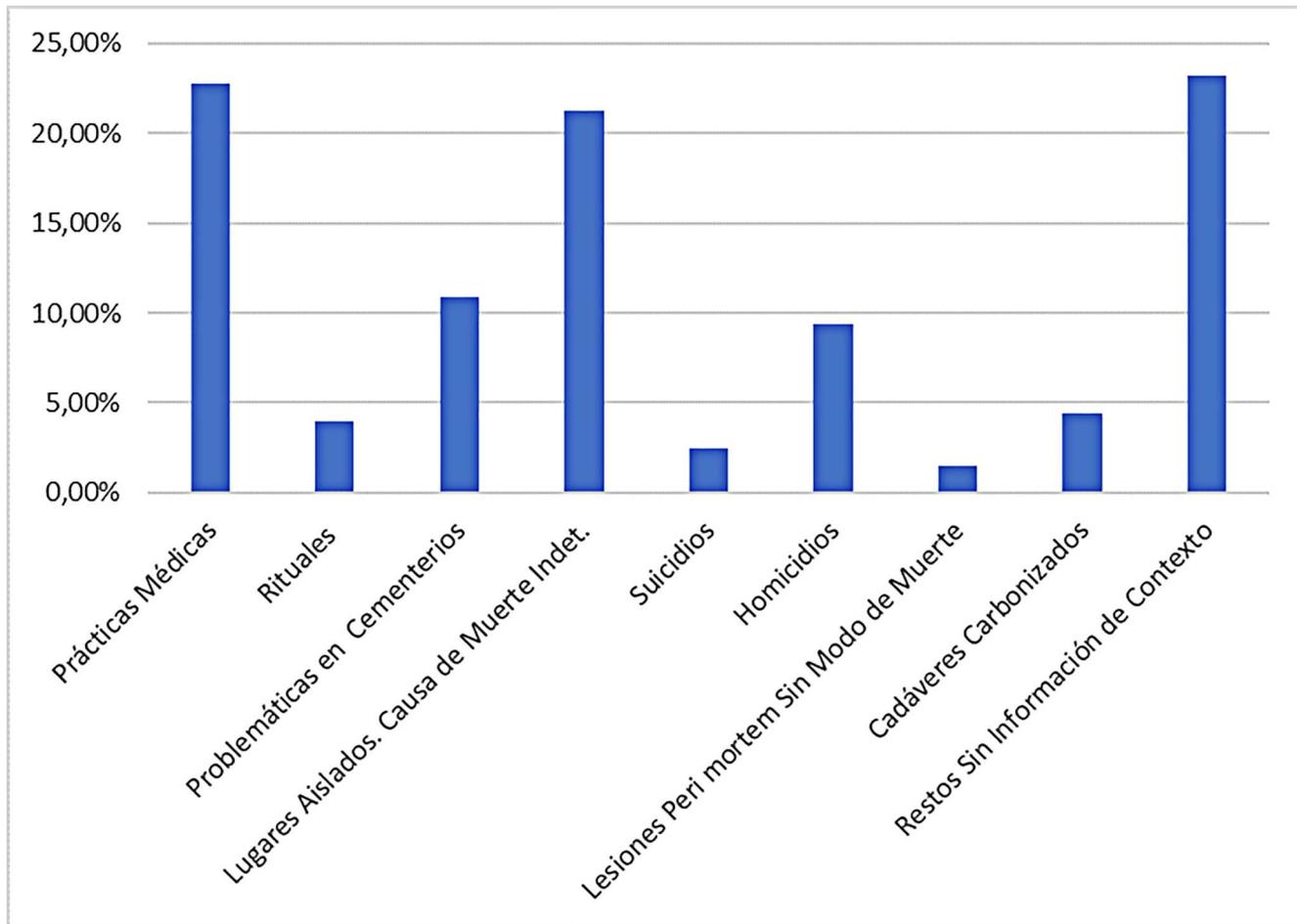


Figura 3. Categorías Secundarias de Inclusión en Casos de Interés Forense del SAF

4.3.4. RITUALES: la asociación de restos óseos humanos a rituales de cultos religiosos es común en Latinoamérica y en Argentina, y puede estar relacionada, mayormente, con el culto a San La Muerte, entre otros [38]. Todos los casos que involucran la actuación del SAF están relacionados con la aparición de cráneos (con o sin mandíbula) encontrados en superficie, tanto en la vía pública como dentro de viviendas.

Se incluyen en esta subcategoría casos que presentan elementos asociados en un contexto particular (cráneo rodeado de velas y figuras del culto; ofrendas florales dentro del cráneo), o sustancias adheridas al cráneo (manchas de sangre seca de porcino, cebo de velas derretido pegados al cráneo). En total se recuperaron y analizaron cinco casos (Fig. 4).

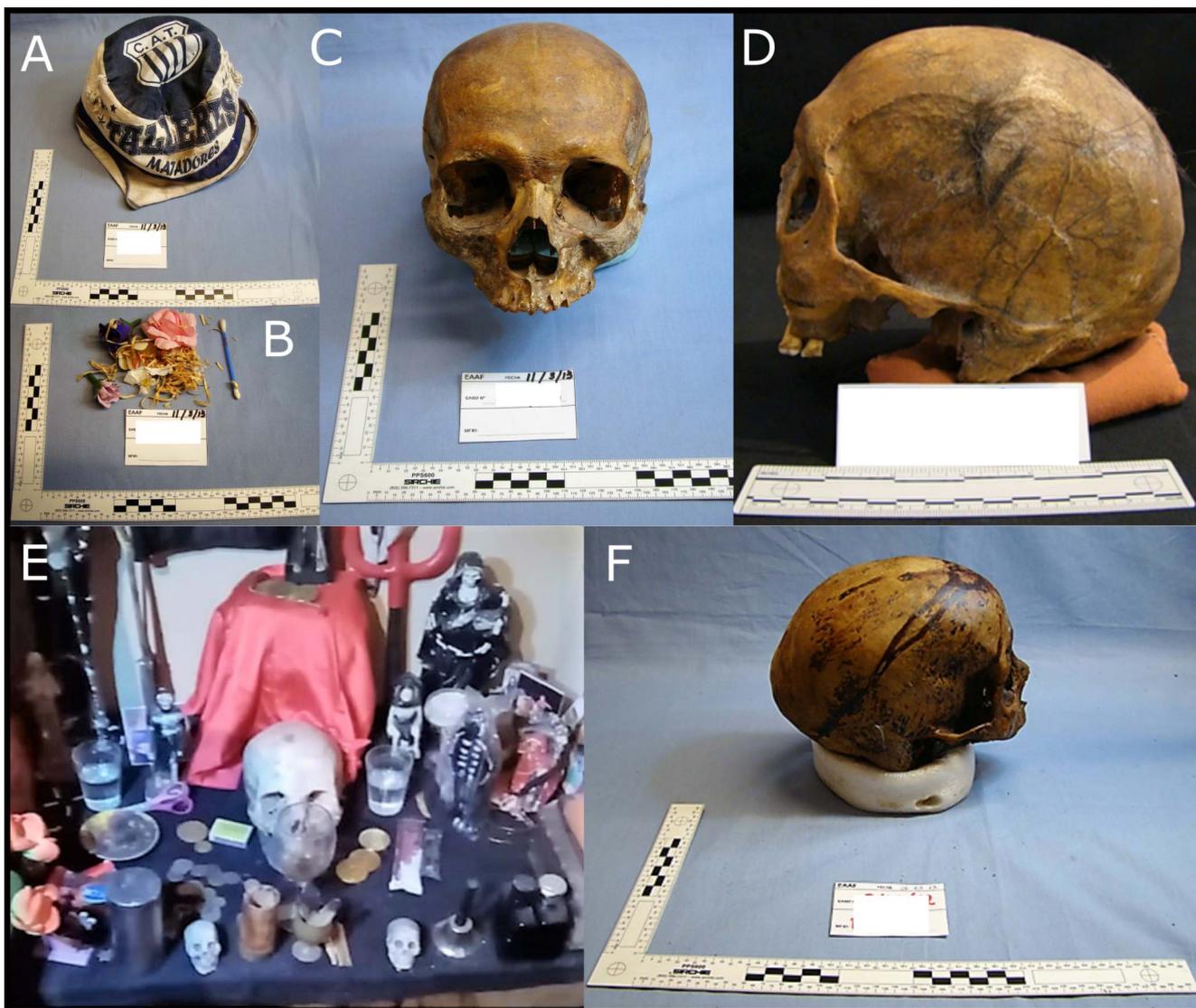


Figura 4 Rituales: A, B y C: cráneo con evidencia asociada: sombrero de tela de un club de futbol encontrado sobre la calota, flores y papeles depositados en el interior del mismo. D: Cráneo con pelo humano adherido con pegamento. E: Cráneo encontrado en un ritual del culto de "San la Muerte". F: cráneo con sangre de cerdo seca sobre la calota.

4.3.5. PROBLEMÁTICAS EN CEMENTERIOS MUNICIPALES: por distintos motivos, en los cementerios municipales se generan causas judiciales que involucran el accionar del SAF. La aparición de restos humanos sueltos y aislados provocan denuncias de particulares o de instituciones ante situaciones de irregularidades: desidia y mala praxis de empleados municipales, malas prácticas mortuorias, problemas de catastro de la necrópolis, venta de elementos óseos (relacionadas con el uso, particularmente cráneos, para rituales religiosos o estudiantes de medicina), robo de elementos metálicos de las sepulturas, etc. El SAF ha recibido casos de varios cementerios de la provincia, pero particularmente del Cementerio Municipal de San Vicente

[39]. En esta categoría secundaria se han analizado casos con todos los niveles de conservación, descomposición e integridad mencionados. De estos casos, hemos analizado.

4.3.6. HALLAZGOS EN SITIOS AISLADOS CON CAUSA DE MUERTE INDETERMINADA: en general se trata de casos que son estudiados por el SAF debido a la demora en la recuperación del cadáver, lo que deriva en descomposiciones avanzadas e incluso esqueletización, y por lo tanto, involucra el accionar de un antropólogo forense. Se trata de hallazgos en superficie, tanto en zonas rurales como periurbanas

(basurales, por ejemplo); o en áreas de difícil acceso (barrancos y sitios de altura) como en las zonas aisladas de campos. También en lugares cerrados, como viviendas, donde habitan personas solas. Son casos que no presentan lesiones y que no es posible determinar la causa de muerte. Las víctimas pueden o no estar identificadas. Total de casos recuperados y analizados: 43.

4.3.7. SUICIDIO: esta categoría está relacionada con la anterior porque se trata de casos encontrados en lugares remotos o de difícil acceso. Las víctimas pueden o no estar identificadas. En general se llega a la conclusión que se trata

de un suicidio a través de la investigación judicial llevada a cabo por las autoridades intervinientes. Las evidencias físicas encontradas, tanto biológicas como artefactuales, durante los trabajos arqueológicos y en el análisis de laboratorio pueden corroborar o apoyar las hipótesis de investigación. Todos estos casos se encontraron en superficie y la mayoría corresponde a cadáveres en avanzado estado de descomposición o a esqueletos completos o incompletos. Se pudieron establecer diferentes causas de muerte: asfixia por ahorcamiento, disparo de proyectil de arma de fuego, traumatismo de cráneo por caída de altura. De esta categoría hemos trabajado y analizado cinco casos (Fig. 5).



Figura 5: Suicidios. A: cadáver en avanzado estado de descomposición de un NN, posible causa de muerte: asfixia por ahorcadura. B: esqueleto completo encontrado en superficie en un descampado rural, asociado a vestimenta y a un arma de fuego. C: cráneo del mismo caso, la flecha indica la dirección del proyectil de arma de fuego

4.3.8. HOMICIDIOS: al igual que la subcategoría anterior, la integración de la evidencia física generada por las ciencias forenses con la investigación judicial es lo que va a permitir la definición del caso en este sentido. En la mayor parte de los casos de homicidios comprobados donde ha trabajado el SAF, a diferencia de las dos categorías mencionadas antes, hubo una intencionalidad de ocultamiento del cadáver por

parte del homicida, por lo que se encontraron enterrados o semienterrados (en dos casos de homicidios en las zonas serranas los cadáveres fueron cubiertos por rocas). En cuanto a las causas de muertes que se pudieron establecer, se estudiaron casos de homicidios por lesiones de arma de fuego, de arma blanca y contusas. Total de casos recuperados y analizados: 19 (Fig. 6).

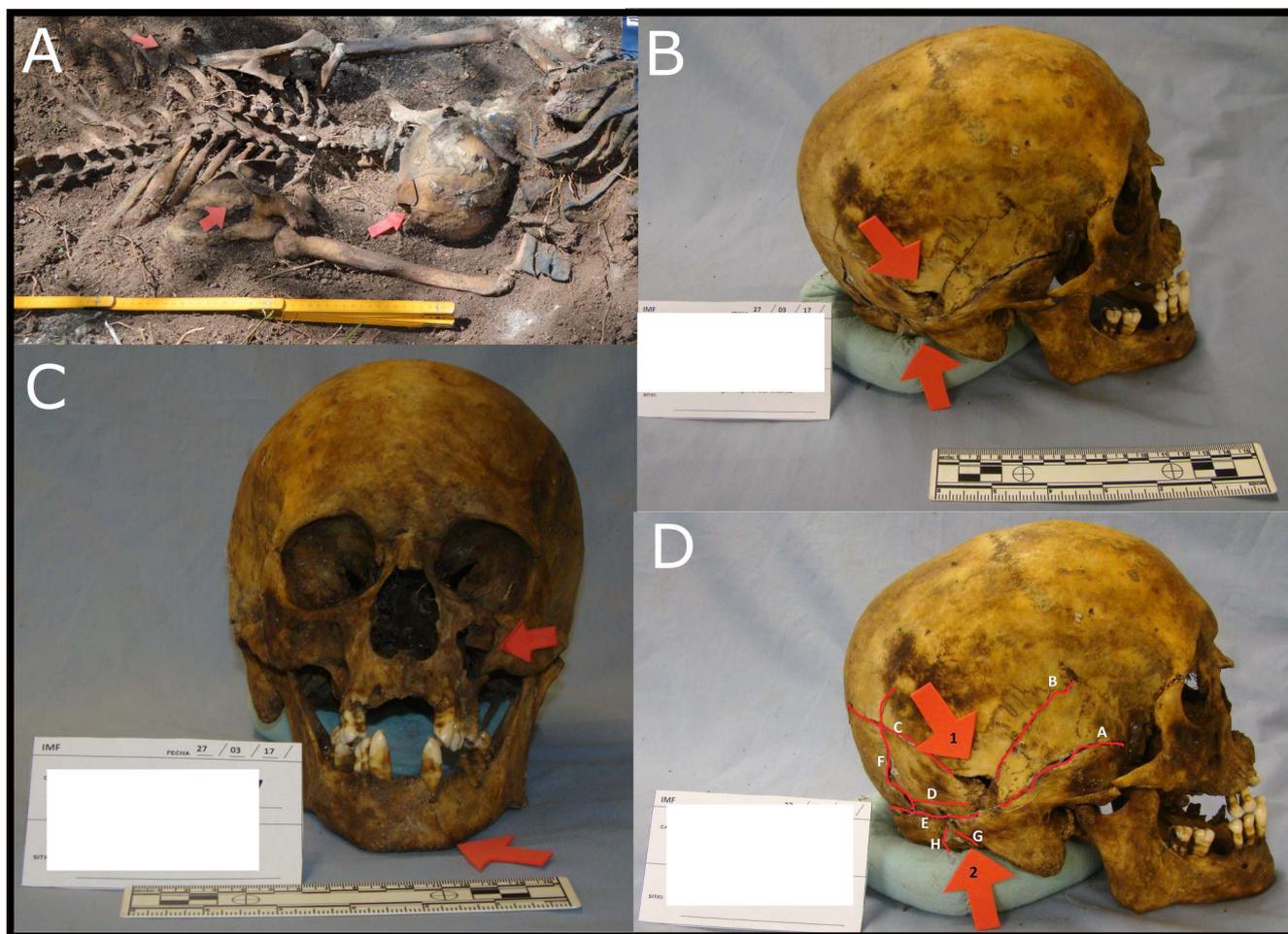


Figura 6. Homicidio. A: esqueleto completo encontrado enterrado en la zona serrana, se observan lesiones en cráneo, omóplato derecho y tórax. B: cráneo donde se observan dos zonas de impactos. C: cráneo norma anterior con fracturas peri mortem en cigomático izquierdo y cuerpo mandibular. D: fracturas radiadas que se desprenden de ellos lesiones peri mortem contusas en la parte posterior derecha

4.3.9. RESTOS CON LESIONES PERIMORTEM SIN MODO DE MUERTE ESTABLECIDA: esta categoría se refiere a los casos en los cuales tanto la evidencia física y contextual como la investigación judicial no permiten establecer lo sucedido con la víctima. Si bien se encuentran lesiones en los restos óseos, no es posible establecer la causa de muerte o no se puede confirmar si se trata de un suicidio, de un homicidio o de un accidente. En total se han recuperado tres casos.

4.3.10. CADÁVERES CARBONIZADOS: generalmente a solicitud del médico forense, el SAF interviene en los casos de cadáveres con alto grado de exposición al fuego, o carbonizados, para establecer el sexo y la edad aproximada. Se han estudiado casos que se originaron como accidentes en viviendas o automovilísticos, como los que se produjeron por suicidios o por homicidios. En los casos de homicidios se

han visto situaciones en las cuales la acción del fuego fue la causa de la muerte, o se utilizó el fuego para deshacerse del cadáver e impedir la identificación de la víctima. También se ha trabajado en casos de restos óseos, generalmente cráneos o elementos óseos aislados, donde la acción del fuego es postmortem y se produjo cuando el cadáver ya se encontraba completamente esqueletizado. Total de casos recuperados y analizados: 9.

4.3.11. RESTOS SIN INFORMACIÓN DE CONTEXTO: casos que no se pueden incorporar en las categorías anteriores, por falta de datos de diferente índole: sin información del lugar del hallazgo, elementos óseos aislados, cráneos aislados sin evidencia asociada o alteraciones postmortem que permitan incorporarlos a las categorías de prácticas médicas o rituales religiosos. Generalmente son remitidos al

SAF por agentes policiales, sin intervención de forenses, y trata de restos humanos encontrados en la vía pública. Total de casos recuperados y analizados: 47.

## 5. BANCO DE DATOS DE CADÁVERES Y RESTOS CADAVERÍCOS NO IDENTIFICADOS (BDC).

Este banco de datos tiene como finalidad recolectar, sistematizar y custodiar toda la información sobre cadáveres y restos humanos que no hayan podido ser reconocidos para facilitar su posterior identificación y facilitar la búsqueda de personas extraviadas, desaparecidas o fallecidas y permitir el reconocimiento de cuerpos frente a catástrofes naturales.

Teniendo como antecedente las distintas iniciativas a nivel internacional en la investigación de desaparición de personas en diferentes circunstancias, como el proyecto "The Missing" [40] del Comité Internacional de La Cruz Roja, y los trabajos desarrollados en el país por el EAAF [4-7, 41], desde el Poder Judicial de Córdoba se consideró la necesidad de afianzar y concretar diferentes propuestas que garanticen el derecho a la identidad de los ciudadanos. En el año 2010 se crea el BDC [15] para facilitar la identificación de las personas fallecidas que ingresen al IMF y dar respuestas a

las distintas instituciones provinciales y nacionales sobre los casos registrados. La información registrada en el BDC se encuentra digitalizada en dos bases de datos diferentes. En una de ellas se incorporan los datos postmortem de los casos de cadáveres y restos cadavéricos no identificados que permanecen como NN más allá de 48 hs luego de la intervención judicial y hasta el momento en que sean identificadas. La otra base se conforma con la información física de las personas desaparecidas requerida a los familiares. Esta base se confeccionó a partir de guías de recolección de datos físicos de personas desaparecidas de distintas instituciones [40, 42]. La incorporación de casos se realiza desde las solicitudes de paradero de las Fiscalías, con las cuales se establece una comunicación y se les solicita poder realizar entrevistas con los familiares. Las identificaciones logradas fueron establecidas por el cotejo de datos antemortem con los postmortem (Fig. 7) osteológicos y odontológicos, el cotejo de impresiones dactilares y, en mucho de los casos, por los análisis genéticos realizados en el Instituto de Genética Forense del Poder Judicial de la provincia. La cantidad de casos de cadáveres no identificados aumentó en el IMF debido a la incorporación en este tipo de registros de casos esqueléticos estudiados por la antropología forense (Fig. 8). En cuanto al sexo se sigue manteniendo un alto porcentaje de individuos masculinos sin poder ser identificados.

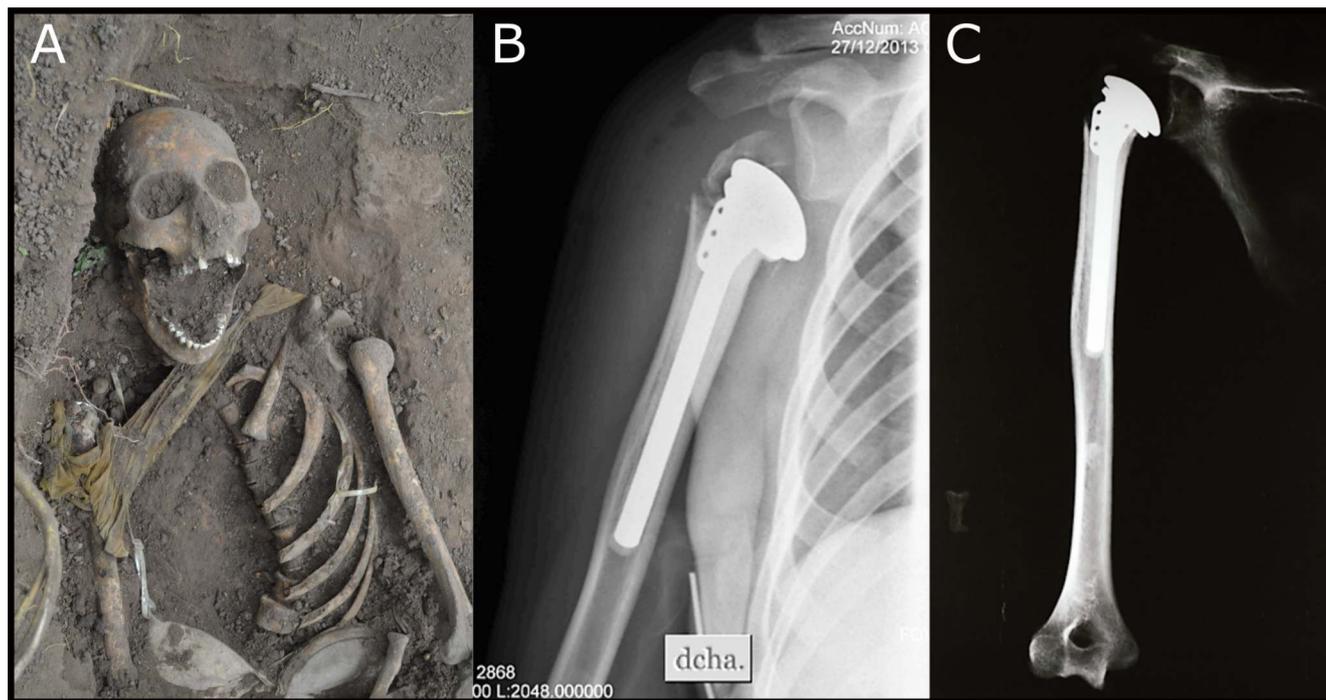


Figura 7: Femicidio. A: esqueleto completo de una mujer enterrada en un descampado de una zona rural. No fue posible establecer la causa de muerte, pero si la intencionalidad de ocultamiento de cadáver. La identificación se realizó por cotejo odontológico y por comparación de las radiografías de una intervención quirúrgica en su húmero derecho con reemplazo de la cabeza por prótesis. B: radiografía obtenida post quirúrgica obtenida de la historia clínica de la víctima. C: radiografía post mortem del humero derecho tomada por el Servicio de Radiología del IMF.

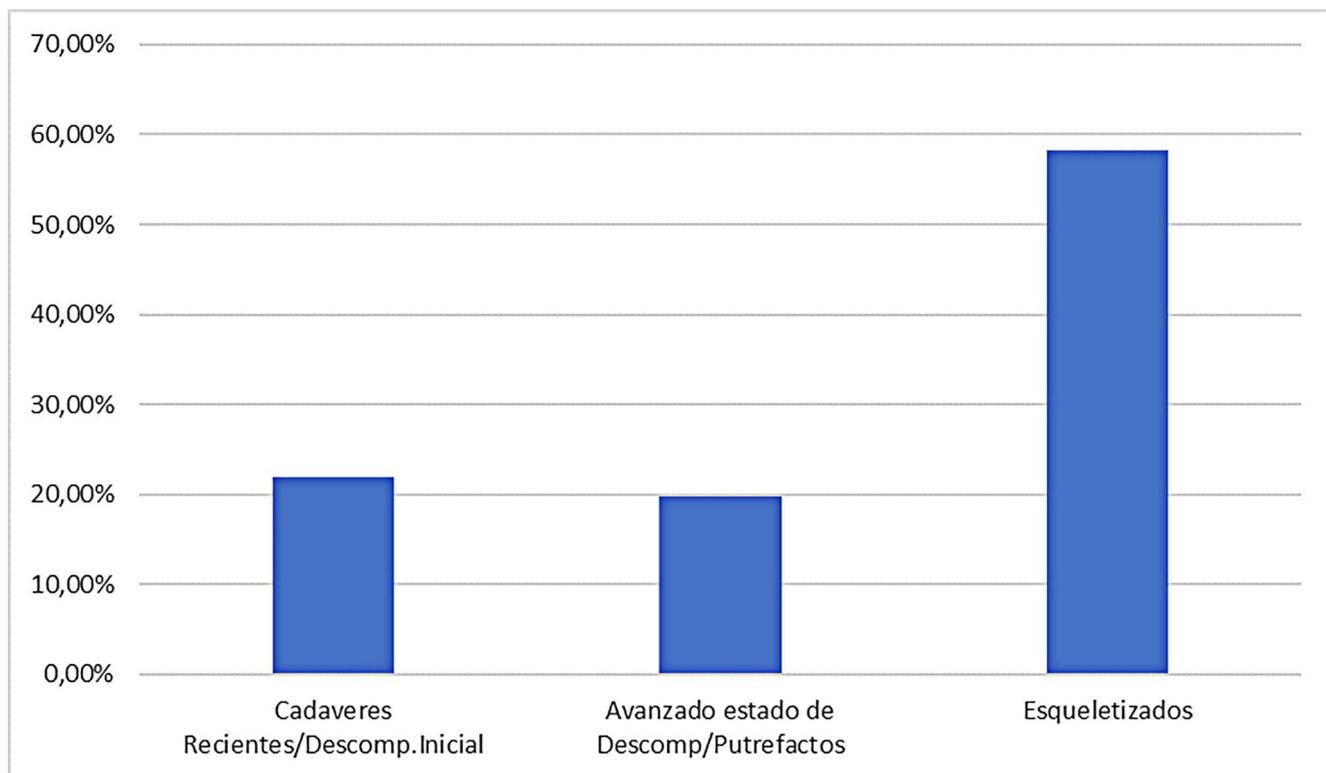


Figura 8. Banco de Cadáveres y Restos Cadavéricos No Identificados. Estados de Conservación/Descomposición

## 6. RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS POR EL SAF.

Los trabajos forenses llevados a cabo durante estos años por el SAF desde el IMF, en un marco interacción con otras disciplinas (bioarqueología, medicina forense, odontología, entomología) y otras instancias de investigación del Poder Judicial (Fiscalías de Instrucción, Dirección de Policía Judicial, Instituto de Genética Forense) permitieron resolver desde casos simples (material óseo utilizado como elementos de estudio) a casos complejos de distinta índole, integrando la información de la investigación judicial con la evidencia física y contextual recuperada en el lugar del hallazgo y en el laboratorio. Se aportó información crucial en seis casos de femicidios, colaborando tanto en el análisis de las lesiones como en la identificación de las víctimas. Desde la primera diferenciación de casos, interpretando los contextos de inhumación y las características particulares de los esqueletos de poblaciones prehispánicas, se aportó información sobre las prácticas y modos de vida de estos grupos a las comunidades actuales de pueblos originarios.

Entendiendo la importancia del derecho a la identidad que toda persona miembro de una sociedad tiene, desde el SAF y el BDC se logró la identificación de 18 personas que se encontraban desaparecidas. Para esto fue necesario no solamente la utilización de todas las técnicas y métodos más recientes en el análisis forense, sino también la aplicación de las recomendaciones de la ALAF y el acompañamiento a los familiares de estas personas. Las llamadas “desapariciones actuales” en nuestro país, para diferenciarlas de las ocurridas en la última dictadura militar (de los años 1976-1983), traen aparejadas consecuencias similares en los familiares que no logran resolver las ausencias. El aporte desde el SAF a la resolución y esclarecimiento de investigaciones judiciales trae aparejado también la necesidad de incrementar el desarrollo de investigaciones orientadas a perfeccionar metodología y técnicas de abordaje en análisis de restos humanos, en la recuperación y entendimiento de las condiciones de hallazgo, el registro y almacenamiento de los restos humanos que ingresan al SAF desde una perspectiva interdisciplinaria.

## 7. INVESTIGACIONES FORENSES Y PERSPECTIVAS ACTUALES.

En este contexto existen diferentes problemáticas que surgen al momento de abordar la investigación desde una perspectiva antropológica forense. Para nuestra región los estudios realizados en poblaciones actuales continúan siendo escasos [44] y los métodos para la determinación del sexo y la estimación de edad que se aplican en la actualidad en los laboratorios de antropología forense son los realizados a partir de colecciones europeas o americanas [20, 27]. Es por ello que nos interesa poner a prueba y elaborar metodologías que se ajusten más a la población local y que mejoren el proceso de identificación. En este sentido es que nos interesa fortalecer estas investigaciones y estrechar vínculos con otras instituciones.

En el año 2019 se inicia un programa de investigación desarrollado gracias a la incorporación de una investigadora forense perteneciente al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y que tiene como objetivos centrales a) contribuir al conocimiento y generación de información en antropología forense, con particular énfasis en la aplicación y estandarización de metodologías forenses actualizadas que contribuyan en la identificación, causa, modo de muerte y preservación de los restos humanos, b) la formación de un equipo de estudiantes de la carrera de Licenciatura en Antropología de la FFyH (UNC) con quienes estamos desarrollando investigaciones orientadas al estudio paleopatológico de poblaciones históricas, aplicación y estandarización de métodos para estimar edad y sexo, registro de 3D a partir de fotogrametría digital y tafonomía forense. Estas investigaciones estrechan vínculos entre las tres instituciones, CONICET, FFyH y SAF.

En consonancia con estas investigaciones iniciamos el proyecto de conformación de una colección osteológica, con datos conocidos, proveniente de restos no reclamados de cementerios municipales de la provincia, y la conformación de una colección de restos dentales actuales. Ambas colecciones favorecerán el desarrollo de estas investigaciones.

## 8. PALABRAS FINALES.

En este trabajo se presenta la particularidad del desarrollo de la antropología forense en Córdoba, destacando la incorporación de esta disciplina en todas las etapas de investigación de casos judiciales. La creación del SAF ha sido una institucionalización pionera que ha permitido la

incorporación de antropólogos en una amplia variedad de investigaciones judiciales: búsquedas de personas desaparecidas, homicidios, femicidios y en particular en investigaciones desarrolladas por médicos forenses donde la participación y perspectiva antropológica ha sido fundamental en la resolución de casos. Entonces se debe resaltar que el trabajo interdisciplinario dentro de instituciones de medicinas forenses y judiciales se enriquece sustancialmente con la incorporación de la antropología forense.

Actualmente existen algunas problemáticas específicas por resolver en cuanto a los análisis que se llevan a cabo en el SAF. Se considera que el desarrollo de investigaciones locales destinadas al estudio de la particularidad que presenta la población del centro de Argentina es fundamental para generar un corpus de datos y conocimientos que permitan arribar a resultados más concretos en las investigaciones forenses.

En este contexto se focaliza, también, en la formación de recursos humanos altamente calificados que puedan incorporarse a los sistemas judiciales no sólo de Córdoba sino de otras provincias. Por otro lado, y a partir de la experiencia desarrollada en nuestra provincia, se considera fundamental la incorporación de una perspectiva antropológica en todas las instituciones judiciales nacionales.

## 9. AGRADECIMIENTOS.

Queremos agradecer en primer lugar a los colaboradores que participan de las actividades y que con su aporte contribuyen a la concreción de estos proyectos, a Flavia Moreyra, Yamila de la Arada, Ana Sánchez, Marilina Catalano, Pedro Muller, Noushig Topjian, Stella Maris Allende, Fernando Olivares, Paula Vega y Andrea Altamirano. A David Dib, director Instituto de Medicina Forense por su predisposición y constante apoyo. A todos los médicos, profesionales y miembros del IMF y del Instituto de Genética Forense. A Henrik B. Lindsoug (IDACOR-CONICET) por su colaboración en la edición de imágenes y por sus comentarios a este manuscrito. A todos los integrantes del Programa de Arqueología Pública del Museo de Antropología -FFyH, UNC. Finalmente, a las editoras Silvana Turner (EAAF) y Claudia Aranda (UBA) por invitarnos a participar de este monográfico.

## 10. BIBLIOGRAFÍA.

1. SALADO M, FONDEBRIDER L. El desarrollo de la antropología forense en la Argentina. *Cuad Med Forense* 2008;14(53-54):213-221.
2. SNOW CC, LEVINE L, LUKASH L, TEDESCHI LG, ORREGO C, STOVER E. The investigation of human remains of the "Disappeared" in Argentina. *Am J Phys Anthropol* 5(4):297-299, 1984.
3. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Cementerio de San Vicente: Informe 2003. Equipo Argentino de Antropología Forense. Compilador: Darío Olmo. Córdoba: Ferreyra Editor, 2005.
4. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Informe Anual 2002. Buenos Aires - Nueva York: EAAF, 2002. (Disponible en: <https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina2002.pdf>).
5. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Informe Anual 2000. Buenos Aires - Nueva York: EAAF, 2000. (Disponible en: <https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina2000.pdf>).
6. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Informe Anual 2003. Buenos Aires - Nueva York: EAAF, 2003. (Disponible en: <https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina2003.pdf>).
7. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Informe Anual 2005. Buenos Aires - Nueva York: EAAF, 2005. (Disponible en: [https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina\\_2005.pdf](https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina_2005.pdf)).
8. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Informe Anual 2006. Buenos Aires - Nueva York: EAAF, 2006. (Disponible en: <https://eaaf.org/wp-content/uploads/2018/08/argentina-3.pdf>).
9. OLMO D, GINARTE A, BISSO C, SALADO PUERTO M, FONDEBRIDER F. A mass grave in Argentina: The San Vicente Cemetery in Córdoba. En Wolfe Steadman D, editor. *Hard evidence: case studies in forensic anthropology*. Upper Saddle River: Pearson Education Inc. - Routledge. 2009. p. 321-331.
10. Convenio de Cooperación y Asistencia Técnica, entre el Tribunal Superior de Justicia de la Provincia de Córdoba (TSJ) y el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), Córdoba: Poder Judicial de Córdoba, Inédito. 25 de marzo 2004.
11. OLIVARES F, GINARTE A, MOREYRA F, DE LA ARADA Y, MÜLLER P, SÁNCHEZ A. Recuperación arqueológica de restos de personas desaparecidas en un sitio complejo: "Los Hornos- Ea. La Estefa/La Ochoa". XI Congreso Latinoamericano de Antropología Forense. Montevideo, 2015.
12. Convenio Específico entre el Poder Judicial de la Provincia de Córdoba, la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba y el Equipo Argentino de Antropología Forense. Poder Judicial de la Provincia de Córdoba, 2009.
13. ZABALA M, FABRA M. Estrechando vínculos entre "comunidades" en torno al patrimonio arqueológico. Las prácticas extensionistas desde un programa de Arqueología Pública. *Revista de Arqueología Pública, NEPAM/ UNICAMP*. 2012;6:39-53.
14. GINARTE A, FABRA M. Recuperación y análisis de restos óseos humanos: arqueológicos y forenses. Convenio con la justicia de la provincia de Córdoba, Argentina. XI Congreso Latinoamericano de Antropología Forense. 19 a 23 de octubre. Montevideo. 2015.
15. Acuerdo Reglamentario Mil Trece Serie A. Creación del Banco de Datos de Cadáveres y Restos Cadavéricos No Identificados. Poder Judicial de la Provincia de Córdoba, Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba. Año CIII - Tomo DCXXIV - N° 240 Córdoba (R.A.). 2016. (Disponible en <https://boletinoficial.cba.gov.ar>)
16. Model Protocol for a Legal Investigation of Extra-legal, Arbitrary, and Summary Executions ("Minnesota Protocol"). (Disponible en [www.icrc.org/themissis.nsf/b5a5eed1a93ca649c12569dd00505aca/448d147db779628ac1256b02005c3e62?OpenDocument](http://www.icrc.org/themissis.nsf/b5a5eed1a93ca649c12569dd00505aca/448d147db779628ac1256b02005c3e62?OpenDocument)).
17. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE ANTROPOLOGÍA FORENSE (ALAF). Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en antropología forense. Colombia. 2016.
18. FONDEBRIDER, L. Guía forense para la recuperación y análisis de restos óseos. Equipo Argentino de Antropología Forense. Argentina. 2020.
19. Anexo I del Acuerdo Reglamentario N° 1332 Serie "A" de fecha 23-02-2016. Reglamento del Servicio de Antropología Forense. Poder Judicial de la Provincia de Córdoba. 2016.
20. BUIKSTRA JE, UBELAKER DH. Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas Archeological Survey Research Series, Fayetteville, AR*. 1994.
21. FONDEBRIDER L, MENDOÇA MC. Protocolo modelo para la investigación forense de muertes sospechosas de haberse producido por violación de derechos humanos. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, México; 2001.
22. CHRISTENSEN AM, PASSALACQUA NV, BARTELINK EJ. *Forensic anthropology: current methods and practice*. San Diego: Academic Press; 2014. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-09760-5>.
23. DUPRAS TL, SCHULTZ JJ, WHEELER SM, WILLIAMS LJ. *Forensic recovery of human remains: archaeological approaches*. 2da edición. Boca Raton: CRC Press; 2011.
24. DIRKMAAT DC, ADOVASIO JM. The role of archaeology in the recovery and interpretation of human remains from an outdoor forensic setting. En: Haglund WD, Sorg MH., editores. *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. p. 39-64.
25. POKINES JT. Differential diagnosis of the taphonomic histories of common types of forensic osseous remains. *J For Identif*. 2018;68(1):68-88.

26. HAGLUND WD, SORG MH. Advances in forensic taphonomy: method, theory, archaeological perspectives. Boca Raton, FL: CRC Press; 2002.
27. KRENZER U. Compendio de métodos antropológico-forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico. Serie de Antropología Forense. Guatemala: Centro de análisis forense y ciencias aplicadas; 2009.
28. SCHMITT A, CUNHA E, PINHEIRO J. (Eds.) Forensic anthropology and medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death. 1era edición. Totowa: Humana Press Inc.; 2006.
29. SERRULLA RECH F. Atlas de antropología forense. Correlaciones desde la patología forense. 1era edición. San Sebastián: Aranzadi; 2020.
30. MANSEGOSA D, GIANNOTTI S, MARCHIORI J, FERNÁNDEZ AISA C. Antropología forense en Mendoza: puesta en marcha del acuerdo institucional entre la Facultad de Filosofía y Letras y el Ministerio Público Fiscal. En: Laguens A, Bonnin M, Marconetto B, compiladores. Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. 2019. p 661-665.
31. MANSEGOSA D, MARCHIORI J, GIANNOTTI S. Desarticulación, consumo y marcas en cadáveres humanos producidas por carnívoros: un estudio comparativo con casos forenses del centro-oeste de Argentina. Rev Esp Antrop Odont Forense. 2020;3(1):6-16.
32. GINARTE, A. Banco de datos de cadáveres y restos cadavéricos no identificados en la provincia de Córdoba. Ponencia en "Terceras Jornadas de Ciencias Forenses del Este", organizada por el Cuerpo Médico Forense y la Dirección de perfeccionamiento y Modernización del Ministerio Público Fiscal de la provincia de Mendoza. 2018.
33. GINARTE, A. Servicio de antropología forense del poder judicial de la provincia de Córdoba. Banco de datos de cadáveres y restos cadavéricos no identificados. En: Laguens A, Bonnin M, Marconetto B, compiladores. Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. 2019. p. 668-669.
34. Ley provincial N° 10316. Boletín Oficial de Córdoba. 30 noviembre de 2015. Sección 1. (Disponible en <https://boletinoficial.cba.gov.ar/wp-content/4p96humuzp/2015/12/seccion1-1-12-2015.pdf>)
35. FRANCE, DL. Human and nonhuman bone identification. A color atlas. Nueva York: CRC Press-Taylor & Francis Group. 2009.
36. GONZÁLEZ C, FABRA M. La muerte, los ritos, lo sagrado: prácticas funerarias entre los habitantes de la costa sur de la Laguna Mar Chiquita y llanuras adyacentes en el holoceno tardío (Córdoba, Argentina). Jangwa Pana. 2019;(3):445-468.
37. PINHEIRO, J. Decay process of a cadaver. En: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J, editores. Forensic anthropology and medicine. Complementary sciences. From recovery to cause of death. New Jersey: Humana Press Inc.; 2006. p. 85-116.
38. FRIGEIRO, A. San La Muerte en Argentina: usos heterogéneos y apropiaciones del "más justo de los santos. En: Hernández A, coordinador. La Santa Muerte. Espacios, cultos y devociones. Tijuana y San Luis Potosí: Colegios de la Frontera Norte y de San Luis; 2017. p. 253-274.
39. SÁNCHEZ, A. Uno trabajando en el cementerio aprende lo que es la vida: procesos de subjetivación y objetivación de restos humanos en el cementerio de San Vicente, Córdoba, Argentina. Trabajo final de Licenciatura. Departamento de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, UNC. Córdoba, 2020. Inédita.
40. COMITÉ INTERNACIONAL DE LA CRUZ ROJA (CICR). Base de datos ante mortem/post mortem; herramienta informática para la gestión de datos forenses. (Disponible en <https://www.icrc.org/es/doc/assets/files/publications/icrc-003-4155.pdf>)
41. HOFMEISTER U, GINARTE A. FAD - A database application for forensic anthropology in human rights. 57th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences. New Orleans, LA. Febrero 21-26, 2005.
42. RAMÍREZ PÁEZ, DE. Integration of information on missing persons and unidentified human remains: best practices. En: Parra RC, Zapico, SC, Ubelaker, DH, editores. Forensic science and humanitarian action: interacting with the dead and the living. Londres: John Wiley & Sons Ltd.; 2020. P. 159-170.
43. WOLFF, I. Evaluación de criterios osteométricos de diagnóstico sexual en población argentina. Tesis de grado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Córdoba. 2008.



**ORIGINAL**

# Arqueología forense: aspectos técnicos y metodológicos de una intervención compleja. pozo de Vargas (Tucumán, Argentina)

## FORENSIC ARCHEOLOGY: TECHNICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF A COMPLEX INTERVENTION. POZO DE VARGAS (TUCUMÁN, ARGENTINA)

Ataliva V.<sup>1,2</sup>, Cano S.F.<sup>1,3,4</sup>, Gerónimo A.<sup>1,2,5</sup>, Huetagoyena Gutiérrez G.G.<sup>1</sup>, Leiva A.<sup>1,6</sup>,  
Lund J.<sup>1,5</sup>, Molina L.R.<sup>1</sup>, Romano A.S.<sup>1,2,5</sup>, Srur F.R.<sup>1</sup>, Zurita R.D.<sup>1</sup>

- 1 Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT), Francisco de Aguirre y Camino del Perú s/n, 4000 Tucumán, Argentina. atalivarotger@gmail.com, scano2171@gmail.com, geronimo.aldo@gmail.com, gemaguioamar@hotmail.com, pomancillo@yahoo.com, julialund13@yahoo.es, lucrod1978@gmail.com, asromano@gmail.com, rfsrur@gmail.com, ruy57@hotmail.com
- 2 Instituto Superior de Estudios Sociales, ISES (Universidad Nacional de Tucumán, UNT – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET). San Lorenzo 429, 4000 Tucumán, Argentina.
- 3 Instituto Interdisciplinario de Estudios Andinos, INTERDEA (UNT), San Martín 1545, 4000 Tucumán, Argentina.
- 4 Laboratorio de Geoarqueología de la UNT - Cátedra de Geología del Cuaternario, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo (UNT). Miguel Lillo 205, 4000 Tucumán, Argentina.
- 5 Instituto de Arqueología y Museo (IAM), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo (UNT). San Martín 1545, 4000 Tucumán, Argentina.
- 6 Equipo Científico de Investigaciones Fiscales, ECIF (Ministerio Público Fiscal, Poder Judicial de la Provincia de Tucumán), Argentina.

**RESUMEN:** La investigación arqueológica forense que realiza el Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT) en el denominado Pozo de Vargas permitió, hasta fines del año 2020, la identificación nominal de 113 víctimas de la desaparición forzada en la provincia de Tucumán durante el período comprendido entre mediados de 1975 y mediados de 1977. A casi dos décadas del inicio de la intervención forense (2002), presentamos algunos aspectos técnicos y metodológicos que posibilitaron el avance de la investigación en el interior de esta construcción subterránea y contribuir con interpretaciones sobre el genocidio en Tucumán.

**PALABRAS CLAVE:** Genocidio, inhumación clandestina, espacio confinado.

**ABSTRACT:** The forensic archaeological investigation carried out by Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT) in the so-called Pozo de Vargas made it possible, until the end of 2020, the nominal identification of 113 victims of forced disappearance in the province of Tucumán during the period between mid-1975 and mid-1977. Almost two decades after the beginning of the forensic intervention (2002), we present some technical and methodological aspects that made possible the advance of the investigation inside this underground construction and contribute with interpretations about the genocide in Tucumán.

**KEY WORDS:** Genocide, clandestine burial, confined space.

**CONTACTO:** Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán: camitunt@gmail.com

## 1. INTRODUCCIÓN.

A casi dos décadas del inicio de la intervención forense en el Pozo de Vargas (Tafi Viejo, Tucumán), se exponen algunos aspectos técnicos y metodológicos de la intervención pericial forense que lleva adelante el Colectivo de Arqueología, Memoria e Identidad de Tucumán (CAMIT) en

esta inhumación clandestina [1, 2], una de las pocas halladas hasta el momento en la Argentina. Las investigaciones pioneras del Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) estuvieron centradas, al comienzo, en la búsqueda y detección de inhumaciones irregulares en cementerios [3, 4] y, principalmente desde inicios del tercer milenio, también detectarían inhumaciones clandestinas [5, 6]. Los

trabajos del EAAF posibilitaron el hallazgo, recuperación y posterior identificación nominal de centenares de víctimas de la desaparición forzada correspondientes a la segunda mitad de la década de 1970 e inicios de la siguiente [7, 8]. Con el hallazgo del Pozo de Vargas se abrieron nuevas líneas de indagación sobre la dinámica del exterminio “puertas afuera” de los cementerios, permitiendo, además, exponer la relevancia de la arqueología para detectar aquellos lugares de ejecución e/o inhumación integrados al dispositivo desaparecedor [9, 10].

Es importante señalar que en una diversidad de países se emplearon los pozos para el ocultamiento de cuerpos, por ejemplo, en la ex Yugoslavia, Afganistán, Chipre, España, Ucrania [11] y Guatemala [12].

## 2. ARQUEOLOGÍA FORENSE EN UN ESPACIO CONFINADO.

Dado que en contribuciones previas se abordaron el contexto histórico y social de la finca de Vargas, predio donde se realiza la investigación [1], también la trayectoria de ésta [9] y el contexto político en el que se desarrolla su inicio [13], en este texto nos centramos en algunos aspectos técnicos y metodológicos de la intervención arqueológica, particularmente aquellos implementados durante la última década, etapa que más desafíos metodológicos involucró en términos de excavación arqueológica y registro y recuperación de, aproximadamente, 40.000 segmentos óseos humanos y millares de materiales asociados. Con respecto a estos últimos, y aunque no serán abordados aquí, es importante señalar que las materialidades recuperadas en el Pozo de Vargas remiten a una diversidad de aspectos forenses, por ejemplo: la vestimenta, calzado, objetos personales, vendas, amarres, mordazas, etc., que permitieron plantear

hipótesis sobre las condiciones en las que se encontraban las víctimas tanto durante sus experiencias concentracionarias como al momento de ser ejecutadas y arrojadas al pozo [2, 14, 15]. Algunas evidencias contribuyeron a reforzar presunciones respecto a las causas de muerte –por ejemplo, los proyectiles–; mientras que otras posibilitaron abordar lo referido a los procesos de formación de sitio [16], es decir los procesos depositacionales y pos-depositacionales [17].

A partir de la intervención del CAMIT en el Pozo de Vargas, y en el marco de la Iniciativa Latinoamericana para la Identificación de Personas Desaparecidas (ILID) [18], el EAAF identificó –vía análisis antropológicos y genéticos–, hasta fines del año 2020, a 113 víctimas de la desaparición forzada: 21 mujeres y 92 hombres que fueron secuestradas/os entre mediados de 1975 y mediados de 1977 [2]. Las muestras fueron analizadas en los laboratorios LIDMO (Laboratorio de Inmunogenética y Diagnóstico Molecular, Córdoba, Argentina), BODE (The Bode Technology Group, Virginia, EEUU) y, actualmente, en el Laboratorio de Genética Forense del EAAF [19]. A escala nacional –y según la página web oficial del EAAF– son 813 las personas identificadas nominalmente en la Argentina hasta diciembre de 2020 [19], por lo que las recuperadas e identificadas en el Pozo de Vargas representan un 14% de este universo. Esto evidencia la importancia otorgada por las fuerzas represivas a este lugar de ejecución e/o inhumación. Por otra parte, y en función del análisis de fuentes y testimonios que realiza el CAMIT, se determinó que una cantidad significativa de las personas recuperadas en esta inhumación atravesaron su experiencia concentracionaria, principalmente, en el centro de exterminio diseñado en el predio militar Compañía de Arsenales Miguel de Azcuénaga [20, 21, 22, 23] y en el centro clandestino de detención que dependía de la Policía de la Provincia de Tucumán [24] (Fig. 1).

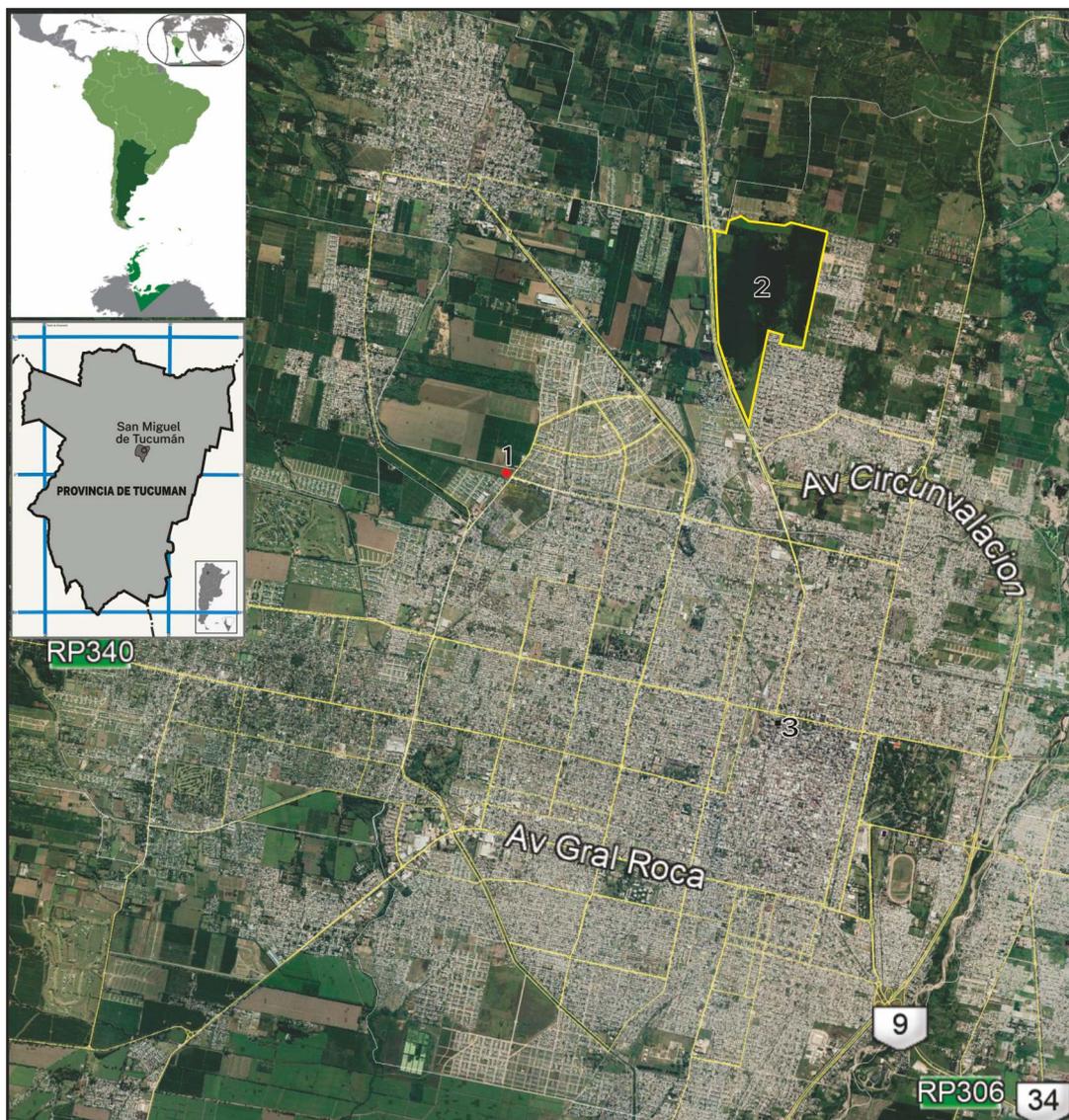


Figura 1. Ubicación del predio finca de Vargas, donde se encuentra el Pozo de Vargas y relación con los centros clandestinos de los que proceden una parte importante de las personas identificadas en esta inhumación clandestina. Referencia: 1. Pozo de Vargas; 2. Predio militar Compañía de Arsenales Miguel de Azcuénaga; 3. Jefatura de Policía de la Provincia de Tucumán. Fuente: modificado de Google Earth [consultado el 8 de diciembre de 2020].

Desde la ingeniería y arquitectura, pero principalmente desde el ámbito de seguridad del trabajo, se define un espacio confinado como aquel que –por sus características constructivas y por las funciones que debe cumplir– tiene accesibilidad restringida, escasa o ninguna ventilación natural y que no fue diseñado para que las personas permanezcan por mucho tiempo en su interior [25]. Tal como presentamos aquí, el Pozo de Vargas es un espacio confinado que implicó un abordaje inter y multidisciplinario a los fines de avanzar con la intervención arqueológica en su interior. Se trata de una construcción de mampostería de fines del siglo XIX, de unos tres metros de diámetro interno y con origen en el mundo

ferroviario (donde este tipo de estructuras se denominan instalaciones de apoyo [26] y cuyo fin era el de abastecer de agua a las máquinas a vapor.

### 3. ARQUEOLOGÍA DEL POZO DE VARGAS: UNA INTERVENCIÓN COMPLEJA.

Este texto abordará ciertos aspectos técnicos y metodológicos de la investigación forense iniciada en abril de

2002, destacando tanto aspectos técnicos infraestructurales como metodológicos de la intervención en el interior del Pozo de Vargas. Es importante señalar que sin el trabajo de una diversidad de actores e instituciones que aportaron su experticia desde el inicio de la investigación –particularmente sobre hidrogeología y bioseguridad, entre tantos temas que necesariamente involucran una intervención como la que exponemos– jamás habríamos llegado a los 33,50 metros. Para llegar a tal profundidad se recorrió un largo descenso atravesado por, si se quiere, “incidentes de campo”, aunque no en el sentido etnográfico [27] sino arqueológico, entendiendo por “incidentes de campo arqueológico” a todas aquellas eventualidades que imponen los contextos complejos –como un espacio confinado– y que necesitan ser abordados técnicamente (con otros/as profesionales y especialistas, poniendo a prueba la capacidad de gestión con otras instituciones, etc.) a los fines de avanzar con la investigación. Es decir, con el término “incidente” remitimos tanto a los contextos que requieren de la perspectiva, haceres y saberes específicos de otros actores e instituciones, como a las acciones e intervenciones que sin ser forenses (o arqueológicas) co-posibilitan la pericia (o el trabajo arqueológico).

Es cierto también que una intervención arqueológica en cualquier contexto está atravesada por incidentes –menos técnicos que los expuestos aquí– en función de los intereses, saberes y acciones de otros actores (por ejemplo, organismos de derechos humanos, familiares de víctimas de la desaparición forzada, funcionarios judiciales, agencias del Estado, comunidades indígenas, entre otros). Actualmente las mismas categorías científicas son discutidas y sedimentan nuevos conceptos en función de quienes los enuncian (por ejemplo, para muchas comunidades indígenas lo que para arqueólogos y arqueólogas son sitios en realidad se trata de lugares ancestrales [13], etc.); y es que la formas de nominar y describir remiten a los sentidos que adquiere lo enunciado desde las lógicas y representaciones de los diferentes actores y colectivos. Otro ejemplo, y que involucra las pericias forenses, es el concepto de secuestro en el marco de un procedimiento judicial, es decir, el ritual a partir del cual se relevan *in situ* y se extraen las evidencias (segmentos óseos, materiales asociados, etc.) y se trasladan –con cadena de custodia– para ser analizadas y/o resguardadas. Pues bien, dado el contexto de intervención, nos parecía inaceptable usar tal tecnicismo judicial –el término secuestro– por estar recuperando evidencias de las víctimas del secuestro y desaparición forzada. Desde hace una década hemos evitado emplear este concepto denominando estas acciones como Actos de Recuperación de Evidencias (ARE).

En función de las denuncias y testimonios que remitían a la existencia de un pozo de agua en los límites de la Capital tucumana y el Departamento Tafi Viejo, el que habría sido empleado para arrojar los cuerpos de víctimas de la desaparición forzada, en noviembre del año 2001 se realiza

una inspección ocular y, unos meses después, una prospección arqueológica [2]. El 24 de abril de 2002 se iniciaba formalmente la intervención arqueológica forense, la que estuvo centrada en un pequeño sector de una finca citrícola (de Antonio Vargas). Delimitada el área de interés conforme al criterio del juez federal a cargo de la causa –quien sobrevaloraba el testimonio del dueño de la finca a expensas de otros testimonios– y demostrado en apenas tres días que allí no existían evidencias de alteraciones en el subsuelo que superaran los primeros treinta centímetros (más vinculadas con las labores agrícolas con arados), se dirige la atención al sur del sector prospectado subsuperficialmente y que se ajustaba más a los saberes de los testigos y donde una pequeña depresión sugería una alteración en el subsuelo. Se dispusieron transectas longitudinales para que confluyeran en tal depresión. A medida que avanzaba la excavación se detectaron distintas instancias de relleno con material alóctono –gravas y arena– hasta que, el 8 de mayo de 2002, se registra una primera hilada de ladrillos de una construcción subterránea, a unos dos metros de profundidad [2, 9].

A partir del hallazgo de la estructura –que desde entonces comenzó a llamarse Pozo de Vargas– empezaban también a manifestarse una serie de “incidentes de campo arqueológico”. A continuación, se expondrán en primer lugar las problemáticas técnicas y luego nos centraremos en lo arqueológico forense per se.

### 3.1. Desafío técnico infraestructural.

Al no existir ninguna evidencia constructiva que remitiera a una estructura subterránea, la metodología arqueológica fue clave para su detección [2]. Una vez hallado el rasgo el primer problema a solucionar fue garantizar la continuidad del trabajo de campo y preservar las posibles evidencias en su interior. Como se preveía una intervención arqueológica prolongada en el tiempo, se requiere a la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) la construcción de un galpón abierto de diez metros de lado con la finalidad de proteger el área de trabajo. En junio de 2002 Construcciones Universitarias (de la UNT) había culminado la obra cuya cubierta estaba conformada con chapas donadas por el Instituto de Arqueología y Museo (IAM, UNT). Es de destacar que una vez finalizada la obra recién se retoma la excavación arqueológica.

A medida que avanzaba la intervención también se manifestó otro incidente que acompañó toda la pericia desde entonces. Nos referimos a la extracción de los arqueosedimentos, aunque también al ingreso/egreso del equipo al/de/ el pozo. En una primera etapa se solucionaron tales circunstancias con un sistema de poleas montado primero en un trípode –y luego en las vigas de hierro de la cubierta del galpón– y con el empleo de una escalera (Fig. 2). Luego, el sistema de poleas fue reemplazado primero por un malacate manual, luego por otro

eléctrico para activar un elevador (que funcionaba también como montacarga) hasta llegar a un ascensor/montacarga que fue montado en octubre de 2012 y que reúne las medidas de seguridad acordes al contexto de trabajo.

La construcción subterránea fue presentando en su interior un relleno conformado por arqueosedimentos arenosos, de fácil remoción y sin consolidación. Es por ello que durante el primer año se avanzó rápidamente. Además, las escasas evidencias materiales recuperadas (artefactos de vidrio, loza –algunas de siglo XIX–, metal, madera, etc.) o en superficie (en zarandas o tamices) posibilitaban progresar aceleradamente hasta llegar a los diez metros de profundidad hacia finales del año 2002. A esa profundidad se presentó el incidente de campo más importante: los arqueosedimentos estaban sobresaturados de agua, por lo que fue necesario diseñar una estrategia para minimizar el impacto de la capa freática, y así evitar que el pozo se comporte nuevamente como un reservorio de agua.

Este aspecto acompañó toda la intervención desde fines de 2002 hasta fines del 2020. En líneas generales se implementaron distintas acciones durante casi dos décadas, las que pueden resumirse de la siguiente manera: a) un sistema de bombas en el entorno inmediato de la construcción

subterránea –alejadas de éste entre 5 y 10 metros– lo que implicó realizar perforaciones y el entubado o encamisado (con caños) para instalar las electrobombas; con el funcionamiento de éstas (ubicadas a distintas profundidades) se logró minimizar la sobresaturación de los arqueosedimentos. Este trabajo estuvo a cargo, principalmente durante los primeros años de la intervención forense (diciembre de 2002-2006), de profesionales y técnicos del Departamento Perforaciones y Talleres de la Dirección Provincial del Agua; entre 2009 y 2012 se tercerizó este trabajo y a partir del año 2014 esta temática es abordada por la Sociedad Aguas de Tucumán (Fig. 3); b) a diferencia del sistema de bombas que desde el entorno posibilitaba el control de las capas freáticas, otra técnica empleada fue la de la extracción directa del agua del pozo con la colocación de bombas en su interior (en todo caso, se trata de una técnica limitada, solamente empleada cuando el pozo contenía agua). Todo lo anterior implicó la instalación –y el permanente mantenimiento– de sistemas eléctricos acordes a los requerimientos de las bombas y el diseño de un canal a cielo abierto (posteriormente, este canal fue reemplazado por tubos de PVC) para dirigir el agua extraída de las perforaciones a otro canal colector barrial.



Figura 2. El Pozo de Vargas hacia mediados de 2002. Observar el perfil norte donde se manifiestan las distintas instancias de relleno. El equipo instalando el sistema de poleas para la extracción de los baldes con arqueosedimentos. Fuente: Archivo CAMIT.



Figura 3. Electrobombas en funcionamiento, año 2003. Fuente: Archivo CAMIT.

Es importante señalar que una diversidad de intervenciones también se realizó en el entorno inmediato del pozo y en su interior a los fines de garantizar la integridad física de los/as trabajadores/as. En este sentido, se construyó un muro perimetral de contención de dos metros desde la superficie para evitar que los perfiles colapsaran y una baranda de seguridad (Fig. 4); se empotraron –a medida que avanzaba la

excavación– tramos de escaleras como salida alternativa en caso de que no funcionara el elevador/montacarga; se instaló un sistema de luces como así también una manga para ventilación de aire desde la superficie y otra para la extracción del aire enrarecido de su interior, entre tantos aspectos infraestructurales implementados para posibilitar la intervención arqueológica forense.



Figura 4. Pozo de Vargas, año 2016. En el centro, el elevador/montacarga, hacia los costados, las mangas (de ventilación y extracción). Fuente: Archivo CAMIT.

En paralelo, se fue mejorando el sistema de zarandas en el exterior del pozo. Se diseñaron dos zarandas de distintas dimensiones y capacidades, ambas con motores eléctricos que posibilitaban un movimiento vibratorio. Estas zarandas están conformadas por dos tamices fijos de malla metálica de distinta graduación (una superior, de 10mm, otra inferior de 4) y una tercera malla, móvil y de material sintético, de 2mm (Fig. 5). Estas zarandas posibilitaron recuperar desde fragmentos óseos muy pequeños hasta proyectiles.

Finalmente, y por gestión del CAMIT, la UNT comienza en el año 2010 la construcción del Laboratorio Forense de Campo. En este espacio se realizan múltiples actividades tales como análisis de las materialidades recuperadas, relevamiento y primera etapa de tratamiento –descripción, registro fotográfico, limpieza mecánica cuando corresponde, etc.– de las evidencias óseas humanas, entre otras.



Figura 5. Zaranda húmeda, año 2017. Fuente: Archivo CAMIT.

### 3.2. Desafío técnico y metodológico arqueológico forense.

Como mencionamos, durante los años 2002 y 2003 la excavación arqueológica avanzó rápidamente. Hacia fines de 2004 –y en tanto se requería determinar la profundidad de la construcción subterránea para optimizar el sistema de electrobombas en el entorno del Pozo–, se realiza una prueba con una clapeta de dos pulgadas en el interior de la edificación. Se trata de una técnica geológica, aunque también empleada en arqueología– que usa caños que se ensamblan y que se introducen en el subsuelo por percusión; a medida que la clapeta desciende va recolectando una muestra, la que se extrae y es desplegada y analizada en una superficie plana, de manera que brinda un perfil relativamente confiable. Con esta técnica se determinó que el “piso técnico” del Pozo se hallaría a unos 40 metros de profundidad. Además, entre los arqueosedimentos, se recuperaron fragmentos óseos humanos. A partir de análisis bioantropológicos se determinó un número mínimo de tres personas.

Culminado el año 2004 se había llegado a los 20 metros de profundidad; retomándose la excavación en el 2006, año en el que se realiza el hallazgo de los primeros segmentos óseos humanos articulados. Por problemas presupuestarios se interrumpe el trabajo en el interior del Pozo a los 24,50 metros aproximadamente.

Respecto a lo estrictamente metodológico durante estos primeros años (2002-2006), la excavación no se diferenciaba de otra intervención arqueológica tradicional. Esencialmente la dinámica durante la primera etapa implicó: extracción de arqueosedimentos y tamizado (empleando una zaranda húmeda); dibujo a escala en planta; ubicación tridimensional de las evidencias (sistema de coordenadas x, y, z); registro fotográfico analógico (por entonces no disponíamos de máquinas digitales) y filmico; análisis preliminar *in situ*; rotulación de las evidencias; embalaje y guarda en sobres lacrados, teniendo presente las medidas preventivas de conservación [28], etc.

Generadas las condiciones para reiniciar el trabajo de campo hacia fines de 2009 se retoma la intervención arqueológica en el interior del Pozo de Vargas (y también, desde entonces, en su entorno inmediato, relevando una

diversidad de estructuras arquitectónicas contemporáneas y posteriores a la edificación del pozo). Esta nueva etapa del trabajo de campo [2] presentó desafíos metodológicos que anteriormente estaban ausentes. En efecto, la complejidad de la intervención fue aumentando a medida que avanzaba la excavación. Por ello, se elaboró un protocolo contemplando lo referido a: procedimientos de excavación arqueológica y registro; procedimientos de recuperación de evidencias; procedimientos mínimos de seguridad de las/los trabajadoras; y, planificación de emergencias.

Para exponer algunos de los desafíos metodológicos que transitamos desde el año 2009, y también las características que fue asumiendo el interior de la construcción, nos centraremos en tres ejemplos que estimamos representativos. A los fines de su abordaje arqueológico, se decidió dividir la planta del Pozo de Vargas en cuatro cuadrantes (numerados de I a IV siguiendo el sentido de las agujas de reloj). Lo anterior posibilitaba delimitar las unidades de procedencia de las evidencias y ordenar, desde lo operativo, la excavación y el registro de las evidencias. Como primer ejemplo de lo metodológico, destacamos el análisis de los perfiles de los cuadrantes III y IV entre los 24,71 y los 27,80 metros de profundidad, registrándose una compleja estratigrafía (la que fue reproducida en calcos de acetato, escala 1:1). Como característica general los estratos presentaban límites abruptos, bien definidos e irregulares, claramente diferenciables y, al mismo tiempo, elementos comunes que fueron recuperados a lo largo de esta secuencia (fragmentos de vidrios, baldosas, ladrillos, nódulos de sedimentos arcillosos, carbón vegetal y mineral, artefactos sintéticos, etc.), mientras se incrementaban –a medida que se descendía– los grandes bloques de mampuestos, ladrillos enteros, etc. (Fig. 6). Todo lo anterior remite a sucesivos eventos depositacionales, diferentes en contenido y densidad. La lectura de los perfiles contribuyó a plantear hipótesis referidas a la dinámica de destrucción de la estructura y las instancias de relleno, de hecho, es al final de esta secuencia cuando comienzan a registrarse grandes bloques de mampostería correspondientes a los primeros dos metros subsuperficiales del pozo.

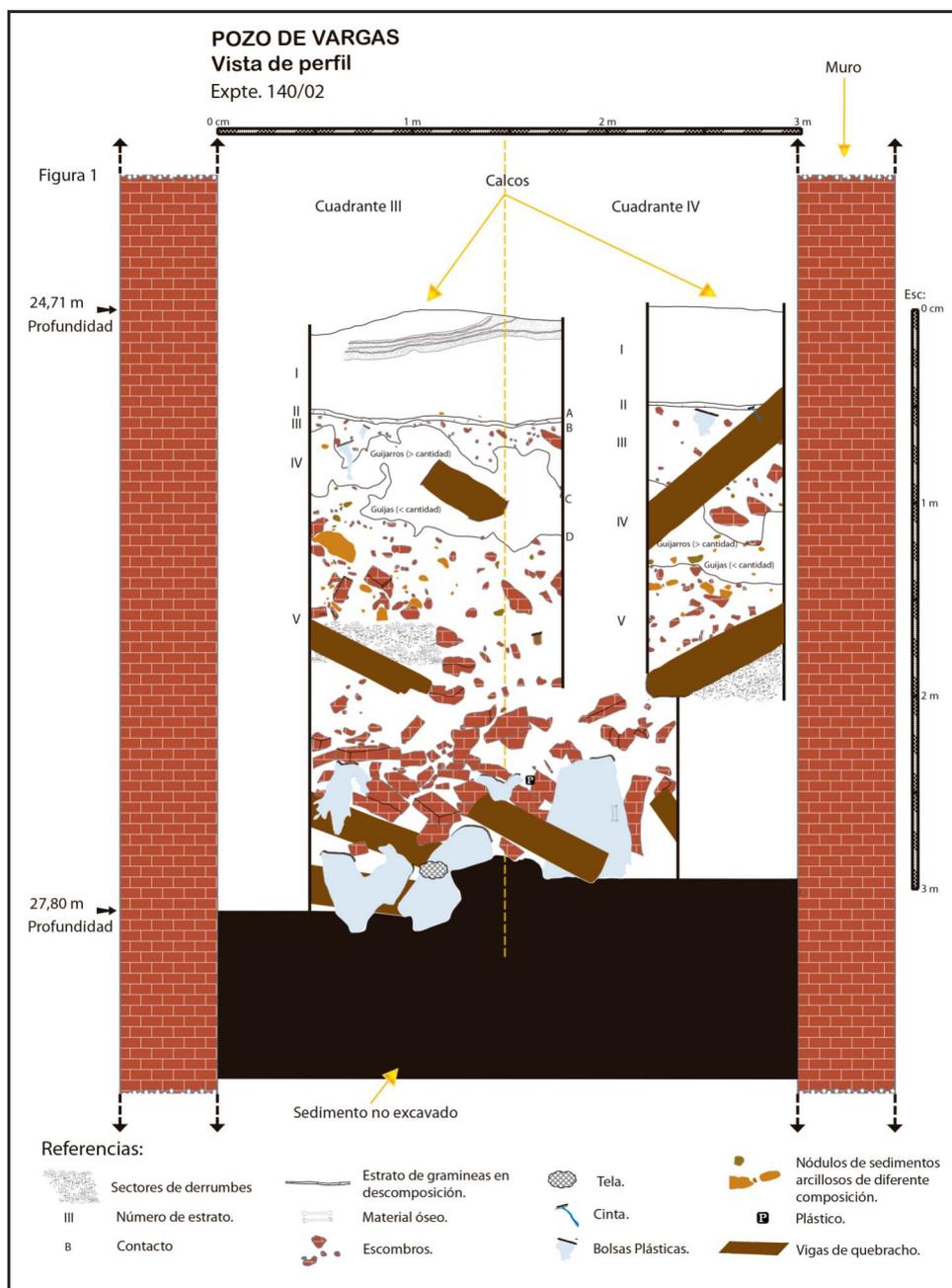


Figura 6. Ejemplo de calcos de los perfiles de los cuadrantes III y IV (entre los 24,71 y 27,80 metros de profundidad). Fuente: Archivo CAMIT.

Es importante señalar que originalmente el Pozo contaba con vigas de quebracho que, empotradas en la pared y en dirección aproximada norte-sur, lo dividían –visto en planta– en dos secciones, aunque a partir de los 28 metros de profundidad las vigas se disponen conformando un entramado de cuatro vigas (dos en dirección norte-sur y este-oeste las otras dos). Ahora bien, a comienzos de la

década de 1980 se procede al relleno de la construcción subterránea previa destrucción de toda evidencia superficial del Pozo (el brocal, pero también hasta dos metros de profundidad, por ello la primera hilada de ladrillos se registra recién a dicha profundidad) y también de las construcciones que se hallaban en su entorno. Todo lo anterior es arrojado al Pozo, por lo que muchas de las vigas fueron afectadas:

algunas se desplazaron enteras, otras partidas (por ejemplo, en dos) y otras se mantuvieron intactas en su interior. En todo caso, las vigas que se mantuvieron en su posición original fueron generando contextos particulares (Fig. 7).

Como segundo ejemplo de lo metodológico destacamos que tales contextos particulares fueron denominados “superficies de retención”, en tanto presentaban características propias conforme a la depositación diferencial de las evidencias (particularmente a partir de los 29,70 metros de profundidad, con la viga 11). Y es que los cuerpos arrojados a su interior fueron disponiéndose en el pozo tanto sobre las vigas como a los costados de éstas. Esta disposición diferencial luego fue afectada por las toneladas

de escombros y arqueosedimentos arrojados para rellenar la estructura. Sin embargo, sobre las vigas halladas in situ se conservaron evidencias que no fueron desplazadas por el relleno. De manera que estos contextos singulares implicaban también un abordaje particular a los fines de contribuir con un aspecto clave de toda intervención arqueológica forense, esto es, entablar relaciones indubitables entre las evidencias (por ejemplo, proyectiles, indumentaria, etc.) y, en este caso, facilitar el trabajo de laboratorio referido a la reasociación ósea. El análisis de estas superficies de retención viabilizó trazar vinculaciones con las evidencias que se hallaban en el entorno, contiguas o desplazadas de tales superficies.

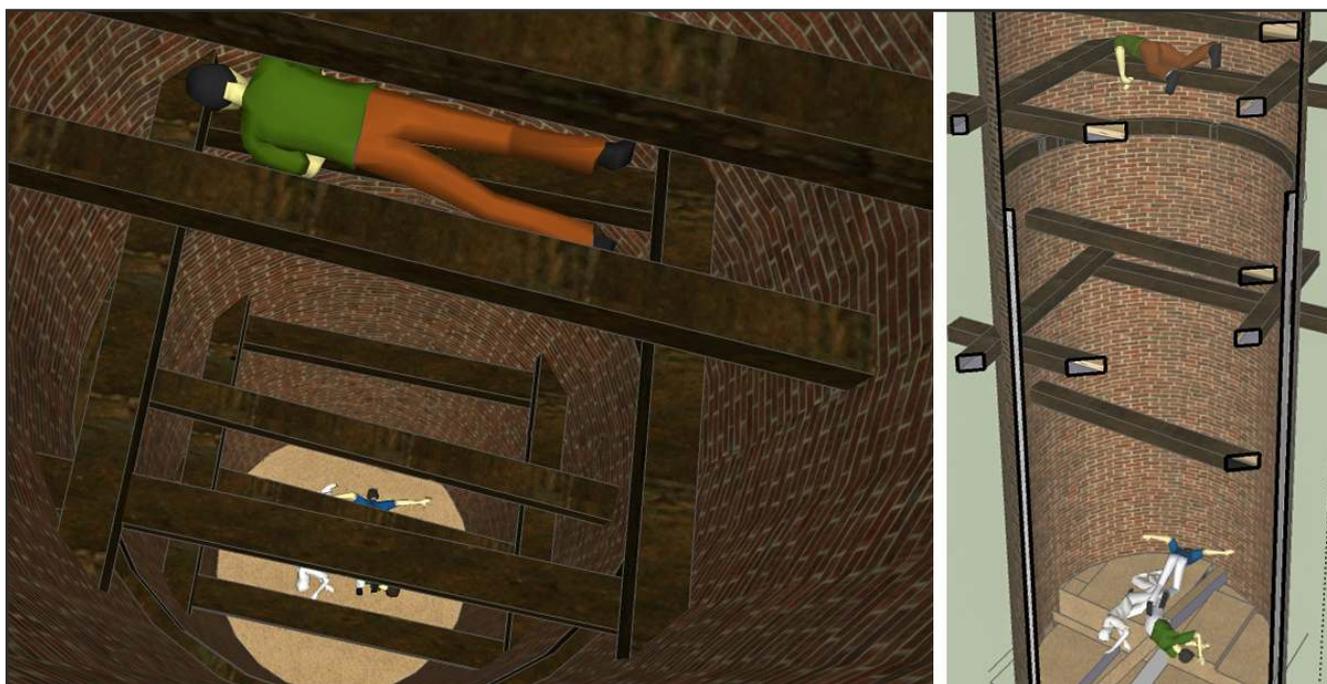


Figura 7. Reconstrucción del interior del Pozo de Vargas cuando los cuerpos eran arrojados a su interior. Observar la disposición de las vigas para entender lo definido aquí como “superficies de retención”. Fuente: Archivo CAMIT.

El último ejemplo es el referido a determinados Actos de Recuperación de Evidencias (ARE) que involucraban la extracción de ciertas agrupaciones de evidencias denominadas “conjuntos”. Tal como puede apreciarse en las Figuras 9 a 12, en ocasiones, y a pesar de la distribución y densidad de las evidencias, el registro y recuperación de los restos óseos y materialidades asociadas no implicaban demasiada complejidad para los ARE. Sin embargo, en otros casos y por las condiciones microtopográficas de la unidad y la matriz que contenía las evidencias, se decidió extraer tales evidencias concebidas como conjuntos. El hecho de que estuvieran claramente delimitados por materialidades que los contenían (por ejemplo, una camisa, un pantalón, una bolsa de material sintético, etc.), posibilitó recuperar estas

agrupaciones de segmentos óseos y evidencias asociadas como un conjunto, manteniendo su integridad. Una vez registrado in situ y extraído de la matriz el primer análisis se efectúa en el Laboratorio Forense de Campo, procediendo a identificar el contenido de tales agrupaciones (descripción de los restos óseos y las materialidades que los acompañaban, por ejemplo, proyectiles, objetos personales, textiles, etc.) y se realiza el correspondiente registro sistemático (fotográfico digital y filmico). Finalmente, el registro con cámaras digitales abrió importantes vías de análisis como, por ejemplo, los referidos a fotogrametría y reconstrucciones 3D. Estas nuevas líneas de investigación están siendo exploradas por el equipo.



Figura 8. Interior del Pozo de Vargas a los 28 metros de profundidad (fecha: 19/05/2010). Cuadrantes I a IV (I, superior derecha; II, inferior derecha; III, inferior izquierda; IV, superior izquierda). Fuente: Archivo CAMIT.



Figura 9. Interior del Pozo de Vargas a los 29,35 metros de profundidad (fecha: 09/05/2011). Fuente: Archivo CAMIT.

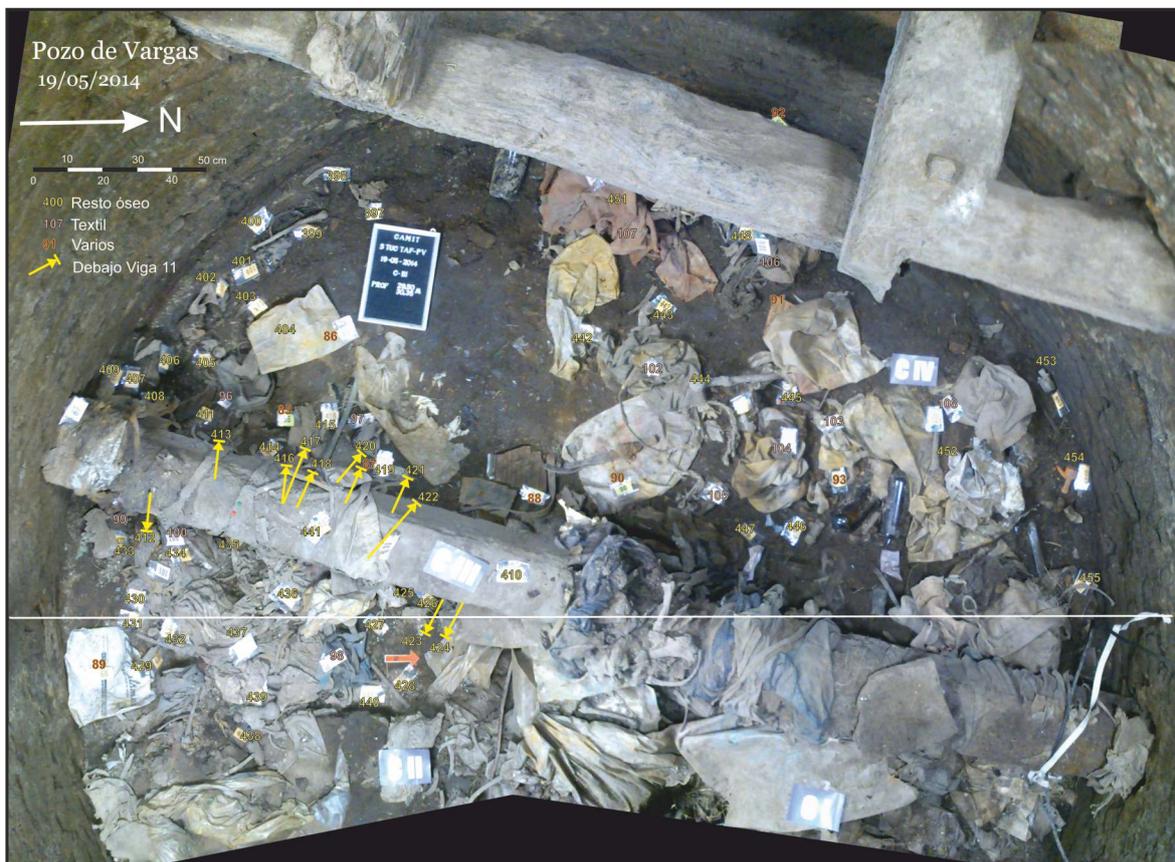


Figura 10. Interior del Pozo de Vargas entre los 29,50 y 30,38 metros de profundidad (fecha: 19/05/2014). Fuente: Archivo CAMIT.



Figura 11. Interior del Pozo de Vargas a los 30,85 metros de profundidad (fecha: 15/08/2014). Ejemplo de registro sistemático e identificación de las evidencias para ser recuperadas durante un ARE (el color naranja remite a segmentos óseos humanos; el amarillo a otras evidencias tales como proyectiles, objetos personales, etc.; y el rosado a los textiles). Fuente: Archivo CAMIT.



Figura 12. Interior del Pozo de Vargas entre los 31,58 y 32,03 metros de profundidad (fecha: 18/04/2016). Fuente: Archivo CAMIT.



Figura 13. Interior del Pozo de Vargas a los 33,15 metros de profundidad (fecha: 06/10/2016). Fuente: Archivo CAMIT.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES.

Tal como expusimos en este texto, la complejidad de la intervención arqueológica forense en el interior del Pozo de Vargas se manifestó desde el comienzo mismo del trabajo de campo y no solo estuvo supeditada a cómo recuperar las evidencias de su interior sino que –al tratarse de un espacio confinado emplazado en un área caracterizada por la importancia de sus acuíferos subterráneos– una diversidad de “incidentes de campo arqueológico” fueron presentándose a medida que se descendía en la estructura subterránea. El aporte técnico de una diversidad de profesionales e instituciones fueron claves para concretar parcialmente la pericia forense y avanzar hasta los 33,50 metros de profundidad. Nuevos desafíos se presentan para culminar la intervención arqueológica, en tanto aún resta llegar hasta el “piso técnico” del pozo (aproximadamente a los 40 metros) o bien a una profundidad donde no se registren evidencias.

Con respecto al trabajo arqueológico propiamente dicho, la implementación de diferentes técnicas, métodos y metodologías a los fines del registro y recuperación de las evidencias se fue ajustando a los “nuevos” contextos que se presentaban. No es lo mismo extraer arqueosedimentos arenosos o grandes bloques de mampostería que relevar las evidencias en los intersticios de vigas y bloques, o recuperarlas de una matriz con alto contenido de materia orgánica, etc. Es decir, en el Pozo de Vargas se configuraron –a medida que se descendía– distintos contextos en una misma estructura, por lo que una metodología rígida hubiera fracasado en un escenario dinámico como el del interior de esta construcción.

Para finalizar, aunque optamos por exponer algunos ejemplos de la intervención arqueológica forense en el interior de esta construcción subterránea, estimamos que son lo suficientemente representativos de la complejidad que conllevan este tipo de estructuras. Estos ejemplos posibilitan, además, dimensionar las prácticas de los perpetradores tanto en lo referido al empleo del pozo como inhumación como a su destrucción a los fines de ocultar lo protagonizado allí por las fuerzas represivas durante la segunda mitad de la década de 1970.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA.

1. ATALIVA V, CANO SF, GERÓNIMO A, LEIVA A, MOLINA LR, SRUR RF, ZURITA RD, DE LA VEGA J. Territorio de Memoria “Finca de Vargas” (Tucumán, Argentina). En Palacios O, Vázquez C, Ciarlo N, editores. Patrimonio cultural: la gestión, el arte, la arqueología y las ciencias exactas aplicadas. Buenos Aires: CONICET - Ediciones Nuevos Tiempos. 2015. p. 191-200.
2. ATALIVA V, ZURITA RD, GERÓNIMO A, LEIVA A, ROMANO A, MOLINA LR, CANO SF, LUND J, SRUR RF, HUETAGOYENA GUTIÉRREZ G. Arqueología Forense desde las profundidades: Pozo de Vargas, Tucumán (2002-2019). Una síntesis. En Ataliva V, Gerónimo A, Zurita RD, editores. Arqueología forense y procesos de memorias. Saberes y reflexiones desde las prácticas. Tucumán: Instituto Superior de Estudios Sociales (UNT-CONICET) – CAMIT. 2019. p. 135-164.
3. SOMIGLIANA M, OLMO D. ¿Qué significa identificar? Encrucijadas 2002; 15:22-35.
4. COHEN SALAMA M. Tumbas anónimas. Informe sobre la identificación de restos de víctimas de la represión ilegal. Buenos Aires: Catálogos Editora. 1992.
5. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Informe Anual 2001. Buenos Aires – Nueva York: EAAF, 2001.
6. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Cementerio de San Vicente: Informe 2003. Equipo Argentino de Antropología Forense. En Olmo D, compilador. Córdoba: Ferreyra Editor, 2005.
7. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Antropología Forense: Nuevas Respuestas para Problemas de Siempre. Gaceta Arqueológica Andina. 1991; 20:109-118.
8. SALADO M, FONDEBRIDER L. El desarrollo de la antropología forense en Argentina. Cuadernos de Medicina Forense 2008; 14(53-54):213-221.
9. ATALIVA V. Arqueología Forense en Tucumán, Argentina. Entre inhumaciones, espacios de reclusión e identificaciones: un primer balance (2002-2019). En Ataliva V, Gerónimo A, Zurita RD, editores. Arqueología Forense y procesos de memorias. Saberes y reflexiones desde las prácticas. Tucumán: Instituto Superior de Estudios Sociales (UNT-CONICET) – CAMIT. 2019. p. 59-96.
10. ATALIVA V, ZURITA RD, GERÓNIMO A, MOLINA LR. Arqueología forense y prácticas sociales genocidas: Pozo de Vargas, la primera inhumación clandestina hallada en Argentina (Tucumán). En Rosignoli B, Marín Suárez C, Tejerizo-García C, editores. Arqueología de la dictadura en Latinoamérica y Europa. Oxford: BAR Publishing. 2020. p. 127-137.
11. CONGRAM D, VIDOLI G. Arqueología forense: contexto, métodos e interpretación. En Sanabria MC, editor. Patología y antropología forense de la muerte: la investigación científico-judicial de la muerte y la tortura, desde las fosas clandestinas, hasta la audiencia pública. Bogotá: Forensic Publisher®. 2016; p. 85-104.
12. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. Guatemala. En EAAF, Biannual Report. 1994. p. 70-90 [consultado el 12 de julio de 2018]. Disponible en [https://eAAF.org/wp-content/uploads/2018/08/guatemala\\_ar\\_1994.pdf](https://eAAF.org/wp-content/uploads/2018/08/guatemala_ar_1994.pdf)
13. ATALIVA V. Arqueología, memorias y procesos de marcación social (acerca de las prácticas sociales pos-genocidas en San Miguel de Tucumán). Buenos Aires - Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán. 2008.

14. ROMANO A. La arqueología en tiempos de cólera: el aporte de los textiles en la reconstrucción de las prácticas sociales genocidas (Pozo de Vargas – Argentina 1976-1983). *Mundo de Antes* 2020;14(2):305-331.
15. GERÓNIMO A, ZURITA RD. Tabiques y mordazas en personas recuperadas en la inhumación clandestina Pozo de Vargas (Tucumán, Argentina). *Serie Monográfica y Didáctica* 2016; 54:842-844.
16. SCHIFFER M. *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press.1987.
17. LEIVA A. Contextualización intrasitio en el marco de una intervención forense. Un caso de estudio: inhumación clandestina Pozo de Vargas (Tucumán, Argentina). *Serie Monográfica y Didáctica* 2016; 54:847-848.
18. EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGÍA FORENSE. *Iniciativa Latinoamericana para la Identificación de Desaparecidos. Genética y Derechos Humanos. Sección Argentina*. Buenos Aires: EAAF. s/f.
19. EAAF: Equipo Argentino de Antropología Forense [Internet]. Buenos Aires. EAAF; 2019 [consultado el 1 de diciembre de 2020]. Disponible en <https://eAAF.org/identificacion-de-desaparecidos-entre-1974-y-1983/>
20. BINDER PV, ATALIVA V. Indicios en la tierra: inhumaciones y fosfatos. Una experiencia en Tucumán (Argentina). *Comechingonia* 2012; 16:167-184.
21. ZURITA RD. Fotointerpretando las materialidades de las prácticas genocidas en un territorio militar: Compañía de Arsenales Miguel de Azcuénaga (Tucumán, Argentina). En Ataliva V, Gerónimo A, Zurita RD, editores. *Arqueología Forense y procesos de memorias. Saberes y reflexiones desde las prácticas*. Tucumán: Instituto Superior de Estudios Sociales (UNT-CONICET) – CAMIT. 2019. p.247-271.
22. ZURITA RD, LEIVA A, MOLINA LR, SRUR RF, ROMANO A. Arqueología Forense de un espacio de reclusión: Galpón N° 9 del ex Centro Clandestino de Detención Arsenales, 1976-1978 (Tucumán, Argentina). En Ataliva V, Gerónimo A, Zurita RD, editores. *Arqueología Forense y procesos de memorias. Saberes y reflexiones desde las prácticas*. Tucumán: Instituto Superior de Estudios Sociales (UNT-CONICET) – CAMIT. 2019. p.317-335.
23. ATALIVA V, ZURITA RD, MOLINA LR, ROMANO AS. Arqueología del genocidio: apuntes desde la Compañía de Arsenales Miguel de Azcuénaga (Tucumán, Argentina). *Nuevo mundo, mundos nuevos* [En línea]. 2020. Disponible en <https://doi.org/10.4000/nuevomundo.81101>
24. ATALIVA V, GERÓNIMO A, ZURITA RD, MOLINA LR, CANO SF, HUETAGOYENA GUTIÉRREZ GG, LEIVA A, SRUR RF, LUND J, ROMANO A. Materialidades y prácticas sociales genocidas (1975-1977). Reflexiones desde el Pozo de Vargas (Tucumán, Argentina). *Mundo de Antes* 2020; 14(2):55-77.
25. INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN. Norma IRAM 3625. Seguridad en espacios confinados. Buenos Aires: IRAM. 2003 [consultado el 15 de mayo de 2014]. Disponible en <https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/iram3625-espacios-confinados.pdf>
26. FERRARI M. El sistema ferroviario en el noroeste argentino. Arquitectura e instalaciones complementarias. *Apuntes* 2011; 24(1):44-61.
27. GUBERR. Antropólogos nativos en la Argentina. Análisis reflexivo de un incidente de campo. *Publicar en Antropología* 1995; 5:25-46.
28. PORTO TENREIRO Y. Medidas Urgentes de Conservación en Intervenciones Arqueológicas. *CAPA* 2000; 13:1-35.

**ORIGINAL**

# Antropología forense en el cuerpo médico forense y criminalístico de Mendoza (Argentina): rol y compromiso humanitario

## FORENSIC ANTHROPOLOGY IN THE FORENSIC AND CRIMINALISTIC MEDICAL CORPS OF MENDOZA (ARGENTINA): ROLE AND HUMANITARIAN COMMITMENT

Mansegosa D.A.<sup>1</sup>, Giannotti P.S.<sup>1</sup>, Marchiori J.I.<sup>2</sup>, Fernández Aisa C.<sup>2</sup>

1 Instituto de Arqueología y Etnología, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Centro Universitario, s/n., Parque General San Martín, 5500 Mendoza, Argentina. alitmansegosa@gmail.com; pablosebastiangiannotti@gmail.com

2 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Centro Universitario, s/n., Parque General San Martín, 5500 Mendoza, Argentina. jm22marchiori@gmail.com; castorcito.fernandez@gmail.com

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo es describir y dar a conocer cómo es practicada la antropología forense en la provincia de Mendoza (Argentina). Se desarrolla una breve síntesis de la trayectoria histórica de la antropología forense local, con énfasis en la relación Universidad Nacional-Estado Provincial y se profundiza como hito trascendental el primer acuerdo colaborativo celebrado entre la Facultad Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza) y el Ministerio Público Fiscal. Al mismo tiempo, se detallan las características de la institucionalización de la nueva Área de Antropología Forense dentro del principal organismo de investigación forense de la provincia (Cuerpo Médico Forense y Criminalístico), ofreciendo un diagnóstico del estado en que se encuentra el campo. Finalmente, se sintetizan las principales actividades desarrolladas por los y las profesionales del Área de Antropología Forense, los resultados obtenidos hasta la fecha y las perspectivas a futuro para el desarrollo de la temática con su correspondiente impacto en el ámbito de la justicia provincial, científico-universitario y en la sociedad en su conjunto.

**PALABRAS CLAVE:** Mendoza, desaparecidos, antropología forense, universidad, arqueología forense.

**ABSTRACT:** The objective of this work is to describe and make known how forensic anthropology is practiced in the province of Mendoza (Argentina). A brief synthesis of the historical trajectory of local forensic anthropology is developed, with emphasis on the relationship between the national university and the Provincial State, and the first collaborative agreement between the Faculty of Philosophy and Letters of the National University of Cuyo (Mendoza) with the Public Prosecutor's Office is deepened as a transcendental milestone. At the same time, the characteristics of the institutionalization of the new Forensic Anthropology area within the main forensic investigation body of the province (Forensic and Criminal Medical Corps) are detailed, offering a diagnosis of the state in which the field is located. Finally, the main activities developed by the team, the results obtained to date and the future perspectives for the development of the subject are synthesized with their corresponding impact in the field of provincial justice, university science and in society in its set.

**KEY WORDS:** Mendoza, disappeared, forensic anthropology, university, forensic archeology.

**CONTACTO:** Daniela Alit Mansegosa: alitmansegosa@gmail.com

### 1. LA ANTROPOLOGÍA FORENSE Y SU CAMPO DE ACCIÓN EN LA REPÚBLICA ARGENTINA.

La antropología forense (en adelante AF) surge hacia el final de la década de los setenta como un subcampo de la antropología física que se ha ido transformando hasta constituirse en un campo de conocimiento robusto y nutrido de múltiples disciplinas, tales como la antropología, la arqueología, la biología, la tafonomía, entre otras [1]. Esta

conjunción de saberes y experiencias es lo que le ha permitido formar una base teórica y metodológica sólida y dinámica, fundamental para la investigación científica de problemas médico-legales. La Asociación Latinoamericana de Antropología Forense (ALAF) define a la AF como: “La aplicación de las teorías, métodos y técnicas de la antropología social, arqueología y antropología biológica en los procesos de búsqueda y recuperación de cadáveres y de identificación humana, así como, de esclarecimiento

de los hechos como apoyo al sistema de administración de justicia y al trabajo humanitario” [2, p.27].

Esta es una definición amplia ya que incorpora la noción de cadáveres y de identificación, lo que demuestra la capacidad de la disciplina para aportar información relevante a la identificación de restos humanos y de personas vivas, que va más allá del estudio exclusivo de restos óseos. Además, no solo limita a la AF al análisis de restos humanos, sino que la incluye en las diferentes etapas de trabajo de un caso forense que van desde la investigación preliminar, seguido por la recuperación de los restos y la evidencia asociada, continuando con el análisis de laboratorio para la elaboración del perfil osteobiográfico e identificación de lesiones relacionadas con la causa de muerte. Todo esto contribuye a esclarecer los hechos e identificar a la persona tras esos restos. Recientemente, también se considera como práctica antropológica la entrega de los restos a los familiares y seres queridos, como etapa fundamental del proceso de investigación [3].

La aplicación de la AF en Latinoamérica ha estado marcada por las distintas formas de violencia ejercidas por medio de la violación a los derechos humanos por parte de gobiernos dictatoriales y conflictos armados que han derivado en una gran cantidad de homicidios, desapariciones forzadas, genocidios, entre otras violencias [2]. En la República Argentina, la AF inicia en el contexto del retorno a la democracia (1983-1984), cuando miles de familias solicitaban la aparición de los 30.000 desaparecidos que había dejado a su paso la dictadura cívico-militar (1976-1983) [4, p. 50]. Con el arribo al país del antropólogo forense Dr. Clyde C. Snow y la colaboración de un grupo de estudiantes universitarios, se iniciaron las tareas de investigación para la localización, excavación y exhumación de fosas de personas no identificadas NN, asesinadas extrajudicialmente, dando origen al Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF). Su rol fundamental, al aportar evidencia científica durante el juicio a la Junta Militar como así también en la identificación de las víctimas, marcó el inicio de la AF en el país. Hasta la fecha, el EAAF continúa trabajando en causas judiciales por delitos de lesa humanidad, sumado a casos de violencia política y conflictos armados no solo en el país sino también en el resto del mundo [5]. Sin embargo, este importante desarrollo en el país no se ha trasladado con la misma vigorosidad a las causas de desaparecidos en democracia (1983 al presente). Los restos óseos judicializados son ignorados o analizados sin una perspectiva antropológica forense ya que en la mayoría de las morgues provinciales no hay antropólogos. Esto ha provocado que los restos óseos se acumulen en los depósitos de las morgues y que muchas causas queden inconclusas. El caso de la provincia de

Mendoza es un claro ejemplo de esta situación.

En abril de 2018, tras el acuerdo firmado entre la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo (en adelante FFyL, UNCuyo) y el Ministerio Público Fiscal (en adelante MPF) de la provincia de Mendoza, los profesionales del Instituto de Arqueología y Etnología (IAyE) de dicha unidad académica comenzaron a colaborar en los procesos de búsqueda, exhumación y análisis de laboratorio de restos humanos esqueletizados, parcialmente esqueletizados, carbonizados o en estado avanzado de descomposición [6]. Desde esta fecha, la provincia cuenta por primera vez con un grupo de antropólogos locales para la colaboración en tareas de peritación, introduciéndose formalmente la AF en la resolución de causas judiciales.

El objetivo de este trabajo es describir y dar a conocer cómo es practicada la AF en la provincia de Mendoza (Argentina), con énfasis en los diagnósticos iniciales del abordaje de los restos óseos humanos judicializados, los resultados obtenidos hasta la fecha y las perspectivas a futuro.

## 2. ANTECEDENTES DEL EJERCICIO DE LA AF EN MENDOZA.

La AF en la provincia de Mendoza dio sus primeros pasos a partir del involucramiento voluntario de arqueólogos de la Universidad Nacional de Cuyo que pusieron a disposición su conocimiento en antropología física y métodos arqueológicos para la búsqueda de personas en causas puntuales de la justicia provincial y federal. Entre los principales hechos de esta incipiente vinculación, se destaca un primer intento por parte del arqueólogo Dr. Juan Schobinger como director del Instituto de Arqueología y Etnología (IAyE) de la FFyL, UNCuyo (1956-1992). Durante su periodo como director, el Dr. Schobinger solicitó a las autoridades judiciales provinciales que se tenga en cuenta el aporte de arqueólogos ante el hallazgo de restos óseos para poder ofrecer su labor como perito (Chiavazza 2018, coms.pers.). A principios del siglo XXI, el IAyE desempeñó una breve y puntual participación en labores de peritación de campo en una causa de la justicia federal. La Cámara Federal de Apelaciones dictó una acordada con fecha del 27 de mayo de 2004 [7] ante un escrito presentado por los familiares del Profesor Mauricio López y el Movimiento Ecuménico por los Derechos Humanos Regional Mendoza. En la misma, se buscaba la reapertura de la causa iniciada en 1985 por la desaparición del reconocido intelectual, secuestrado de su domicilio el 1 de enero de 1977 por

integrantes del Comando de Operaciones Táctico, en cumplimiento de órdenes del Comando Militar de la Subzona 33. El último lugar donde fue visto fue el centro clandestino de detención Las Lajas (Las Heras) perteneciente a la IV Brigada Aérea, en los meses de julio y agosto de 1977. En dicha acordada se solicitó la designación del arqueólogo Dr. Roberto Bárcena para que *“concurra al lugar y realice una observación científica que permita establecer la ocurrencia de modificaciones naturales o artificiales del terreno con el objetivo propuesto”* [7, p. 14]. Se realizaron tareas de búsqueda y prospección de fosas clandestinas con resultados negativos [6].

Sin embargo, fue a partir del trabajo del EAAF en el territorio provincial, cuando la AF tomó impulso en la provincia. En el marco del “Convenio de Cooperación y Asistencia Financiera” firmada en el año 2005 con el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, por intermedio de la Secretaría de Derechos Humanos y Pluralismo Cultural, el EAAF inaugura las primeras investigaciones de forma sistemática e ininterrumpida en torno a su área de especialización: investigación e identificación de personas desaparecidas por parte del Estado durante la última dictadura cívico-militar (1976-1983). Luego de la investigación preliminar, mediante la cual se analizó la documentación aportada desde el año 2000 por la organización de Familiares de Detenidos/Desaparecidos en Mendoza [8], el EAAF inició sus primeras excavaciones en el Cementerio Municipal de Capital (Las Heras, Mendoza). Desde el año 2010 hasta la fecha, el EAAF realizó siete campañas en un sector del cementerio (Cuadro 33). Estas tareas contaron con la participación de estudiantes y graduados de diferentes equipos de investigación de la FFyL, UNCuyo, transformándose en una instancia de formación y experiencia inédita para profesionales y futuros profesionales del campo arqueológico local. Los análisis bioantropológicos y el cotejo de ADN posteriores realizados por el Laboratorio de Genética del EAAF, situado en la ciudad de Córdoba, permitió la identificación de tres personas desaparecidas [8, 9]. La participación de la AF en casos de delitos de lesa humanidad siguió de la mano del EAAF en otras causas las búsquedas de restos de personas desaparecidas en el Campo de Las Lajas [10], en el Campo Los Andes de Tunuyán [11] y en las mediaciones de la Laguna del Diamante en San Rafael [12].

Recientemente, la AF en la provincia se involucró en casos de femicidio y trata de personas con la participación de antropólogas de la Comisión de Acciones Coordinadas contra la Trata de Personas en las excavaciones realizadas durante el año 2016 en la búsqueda de una joven desaparecida en el departamento de Lavalle en septiembre de 2012 [13].

Por lo tanto, si bien estas actuaciones de antropólogos forenses y arqueólogos sentaron un precedente y aportaron a causas puntuales vinculadas principalmente a delitos de lesa humanidad y en uno solo caso de femicidio, no implicaron un desarrollo disciplinar ni cambios a largo plazo en el modo de investigar las causas judiciales provinciales como se pretenderá en los años subsiguientes.

### 3. INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE EN LA JUSTICIA DE MENDOZA. ESTADO PREVIO Y EL ACUERDO INSTITUCIONAL UNIVERSIDAD-ESTADO PROVINCIAL.

Los fiscales de la justicia provincial son los encargados de dirigir la investigación judicial, siguiendo los lineamientos del MPF. Tradicionalmente, cuando investigaban una causa que requería de un perito antropólogo, recurrían a profesionales fuera de la provincia, ya sea de forma individual o a través de organizaciones no gubernamentales como ser el EAAF o la Colectiva de Intervención Ante las Violencias, generando actuaciones aisladas y excepcionales como las descritas anteriormente. En la mayoría de las causas comunes, donde se requería una búsqueda y exhumación de restos óseos, los fiscales empleaban al personal de Policía Científica. Esta es un área dependiente del Ministerio de Seguridad provincial conformado por un grupo de policías con formación criminalística que se encargan de registrar y levantar las pruebas en la escena del crimen o lugar del hecho. Si bien su campo de experticia es muy variado y complejo ya que trabajan en escenarios de homicidios, femicidios, accidentes, robos, entre otros, no tienen antropólogos forenses en el equipo. Por ende, cuando eran convocados por los fiscales, no utilizaban ninguna de las técnicas de la arqueología forense, lo que derivaba en levantamientos de restos óseos con prácticas no adecuadas, sumado a la conformación de un registro con poca o nula información del contexto de hallazgo y escasa toma de muestras. Los levantamientos no adecuados muchas veces conducen a la fragmentación y a la recuperación incompleta de los huesos. Sumado al desconocimiento de los procesos de formación de sitio que son completamente ignorados cuando no se tiene conocimiento de la arqueología y de la estratificación sedimentaria. De esta manera, la pérdida irreversible de la información contextual se tornaba un déficit en la investigación penal. Posteriormente, una vez levantados los restos, eran enviados al Cuerpo Médico Forense y Criminalístico (CMFyC), dependiente del MPF, donde derivaban su análisis a los médicos legistas. Sin embargo, los cuales, al no poseer herramientas teóricas y

metodológicas pertinentes, no lograban brindar información significativa a la investigación, por lo que los restos terminaban almacenados en un depósito de la morgue provincial. En definitiva, la justicia provincial no contaba con servicios de AF para el trabajo en el lugar del hecho (búsqueda de fosas clandestinas y exhumación, y/o registro y levantamiento de restos óseos en superficie) como tampoco para la instancia posterior de análisis en el laboratorio. Esta es una característica compartida en la mayoría de las provincias argentinas, al menos hasta el año 2014, como bien ha sido documentado en un relevamiento de los servicios técnico-científicos y equipamiento de los laboratorios forenses dependientes del Estado argentino [14].

La situación comienza a revertirse en la provincia de Mendoza a partir del año 2017, cuando dos miembros docentes- investigadores del IAYE de la FFyL, UNCuyo, tomaron contacto con el ámbito forense del CMFyC a partir de un hallazgo fortuito de restos óseos en el departamento de Luján de Cuyo, donde se realizó un trabajo colaborativo. Desde este momento, los antropólogos tomaron conocimiento sobre la situación del depósito de restos óseos de la morgue, el cual contaba con alrededor de un centenar de causas abiertas y/o archivadas en las cuales no se había logrado avanzar de forma significativa. De manera que la interacción entre ambas instituciones se fortaleció y se puso en evidencia la necesidad de que el MPF cuente con un equipo permanente de antropólogos forenses.

Como resultado del trabajo interdisciplinario entre los antropólogos de la FFyL, UNCuyo y los médicos legales del CMFyC, en abril del año 2018 se firmó un acuerdo formal entre la FFyL, UNCuyo y el MPF de Mendoza [15]. A partir de este momento, se institucionalizó la incorporación de un equipo de antropólogas y antropólogos forenses al servicio de peritaciones, formación e investigación para la justicia provincial. El mismo está conformado por una antropóloga, un arqueólogo y dos estudiantes de arqueología.

El acuerdo específico tiene cinco objetivos: 1) ofrecer un ciclo de capacitaciones destinado a personal del MPF, Fiscales, Ayudantes Fiscales, Médicos Legistas, Ayudantes Médicos, Bioquímicos, Genetistas y Policía Científica; 2) realizar un relevamiento y un primer diagnóstico de los restos óseos depositados en las morgues de la Provincia de Mendoza; 3) generar una base de datos a partir de la recopilación y la cuantificación del volumen de restos; 4) diagnosticar y establecer una propuesta de abordaje para el estudio específico desde la antropología forenses de cada uno de los restos óseos depositados en las cuatro morgues judiciales de la provincia de Mendoza; y 5) apuntar a la construcción de equipos interdisciplinarios para el

abordaje de investigaciones en el lugar del hecho que requieran servicios arqueológicos y antropológicos forenses [15, p.1]. De esta forma, el acuerdo se basa en tres pilares: la capacitación al personal involucrado en la investigación judicial, la elaboración del primer registro de restos óseos NN (no identificados) de la provincia a partir del relevamiento de las cuatro morgues de la provincia (1° Cir. Judicial -Área metropolitana y Lavalle-; 2° Cir. Judicial - San Rafael, General Alvear y Malargüe-; 3° Cir. Judicial - Rivadavia, San Martín, Junín, Santa Rosa y La Paz-; 4° Cir. Judicial -Tunuyán, San Carlos y Tupungato-), y brindar servicios antropológicos forenses mediante pericias de campo y laboratorio.

En el año 2019, el nuevo director del CMFyC, formalizó la creación de la nueva Área de Antropología Forense, coordinada por la Dra. Daniela Mansegosa [16]. Allí se estipula que todos los restos óseos (esqueletizados, parcialmente esqueletizados o fragmentos óseos quemados) hallados en la provincia serán remitidos al laboratorio del área, responsable de su estudio y registro en una base de datos estandarizada y unificada a nivel provincial. Además, se establecen mecanismos legales e institucionales para cada etapa (ingreso a la Morgue Judicial, información relativa al legajo, análisis, plazo máximo para redacción de informes y aspectos relativos al depósito). En caso de que los restos no sean de interés forense (contemporáneo o arqueológico), el documento establece el mecanismo necesario para notificar al fiscal a cargo y trasladarlo a la FFyL, UNCuyo, para su preservación (ante el valor patrimonial que revisten) y el desarrollo de actividades de docencia e investigación, asegurando su trazabilidad.

#### 4. DESARROLLO DEL CAMPO DISCIPLINAR, TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO.

Las tareas que se desarrollan en el Área de Antropología Forense del CMFyC comprenden trabajos en el campo para la búsqueda, exhumación y levantamiento de restos óseos o cuerpos, y trabajos de laboratorio donde se analizan los materiales hallados. Así mismo, es responsable de la gestión de la base de datos provincial de restos óseos NN.

Las pericias de trabajo de campo comprenden tareas que varían según el escenario. Cuando el fiscal de la causa tiene una hipótesis relacionada con la inhumación de una víctima en una fosa clandestina o la búsqueda de restos en superficie, las tareas implican procesos de investigación preliminar y de búsqueda mediante rastrellajes, excavaciones, exhumaciones y levantamiento. En cambio,

la forma más frecuente es la convocatoria del fiscal ante un hallazgo fortuito de restos óseos. Estos descubrimientos suelen darse por motivos diversos, tales como, remociones de suelo para obras públicas o privadas, o porque transeúntes denuncian la presencia de huesos que aparecen en la vía pública o descampados (tanto en espacios urbanos como rurales). Del total de las peritaciones antropológicas en el lugar del hecho realizados desde el año 2017 hasta diciembre del 2020 (n=18), el 72,2% (13/18) fueron participaciones en escenarios por hallazgos fortuitos, mientras que el 27,8% (5/18) fueron abordados bajo una hipótesis de búsqueda. De las mismas, tres son participaciones en calidad de colaboración a la justicia federal y el resto fueron solicitadas

por la justicia provincial. En la figura 1 se observa la cantidad de peritaciones de campo realizadas por año, en la cual se puede observar un incremento constante e ininterrumpido (con la salvedad del contexto pandémico) de la participación de los antropólogos en el campo, pasando de un solo caso en el año 2017 hasta siete casos para 2019. Este incremento no es consecuencia de un aumento de las investigaciones o hallazgos fortuitos de restos, sino que es el resultado de un mayor requerimiento por parte de los fiscales hacia los antropólogos. Esta transformación representa el comienzo de un cambio en el paradigma de las lógicas institucionales tradicionales del MPF al dar lugar a la incorporación de especialistas para una mayor eficacia en la búsqueda y levantamiento de evidencias.

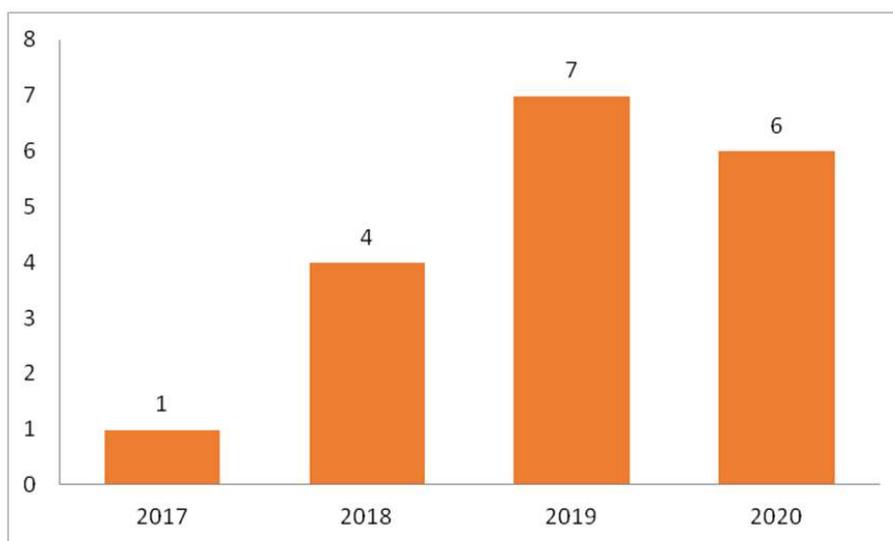


Figura 1. Frecuencia de peritaciones de campo con participación del Área de Antropología Forense (CMFyC).

Los procesos de búsqueda, exhumación y levantamiento de restos humanos consisten en trabajos interdisciplinarios e interinstitucionales (Fig. 2) y se llevan a cabo siguiendo las recomendaciones brindadas por diferentes guías y literatura especializada [17, 18, 19]. En general se realiza una investigación preliminar en base a la información aportada por la fiscalía y con el soporte de imágenes satelitales históricas analizadas por un geógrafo. En el lugar, las tareas de rastillaje suelen estar coordinadas por los antropólogos y cuentan con la colaboración del personal policial (de

investigaciones, científica y de custodia), además del empleo de canes entrenados para la búsqueda tanto de cadáveres como de restos óseos. Ante un eventual hallazgo de fosa o resto en superficie, las tareas quedan a cargo de los antropólogos que, cuando la logística lo permite, están acompañados de entomólogos forenses para la adecuada toma de muestras. Cuando las tareas finalizan, es la Policía Científica la que realiza la cadena de custodia del material secuestrado, el cual es trasladado a la morgue judicial del CMFyC.



Figura 2. Ejemplo de un rastillaje para búsqueda de restos óseos en superficie. Se observa el trabajo multidisciplinario de los antropólogos, Policía Científica y binomio (guía-can) realizando las tareas de búsqueda y localización de indicios. Por otra parte, el entomólogo colectando muestras de la zona

En el laboratorio, los restos humanos son analizados siguiendo los estándares nacionales e internacionales (i.e. 3, 18, 20, 21). En primer lugar, se hace una descripción y registro fotográfico de los restos humanos y materiales asociados para consignar el estado de los mismos y corroborar el cumplimiento de la cadena de custodia. A todos los casos ingresados en la morgue judicial se le asigna un número de legajo y se detalla el número de expediente de la causa. Posteriormente, si los elementos tienen sedimentos adheridos se retiran con un cepillo de cerdas finas, en caso de tener tejidos blandos adheridos se opta por no remover, siempre y cuando no obstaculice la observación de estructuras diagnósticas o contenga lesiones. A continuación, se ubica cada uno de los elementos en posición anatómica y se comienza el relevamiento de partes presentes/ausentes y de indicadores tafonómicos, tales como la meteorización, las marcas de dientes, de raíces, de

depósitos minerales u orgánicos, las adherencias, la termoalteración, entre otras [22, 23, 24]. En caso de tener asociada fauna cadavérica, se trabaja con entomólogos con la finalidad de obtener datos sobre el intervalo postmortem (IPM) y lugares de depositación del cuerpo. También se realiza radioscopia para evaluar la presencia de densidades metálicas que puedan asociarse con el uso de armas de fuego. Posteriormente, se trabaja en el análisis del sexo, edad, estatura, masa corporal, ascendencia biológica, patologías, traumas, causa probable de muerte (i.e. 21, 25). El análisis odontológico lo realiza una odontóloga forense en conjunto con los antropólogos y se confecciona una ficha odontológica. Por otra parte, los casos parcialmente esqueletizados o con tejidos blandos presentes son analizados en conjunto con médicos legistas desde un abordaje multidisciplinario (Fig. 3).

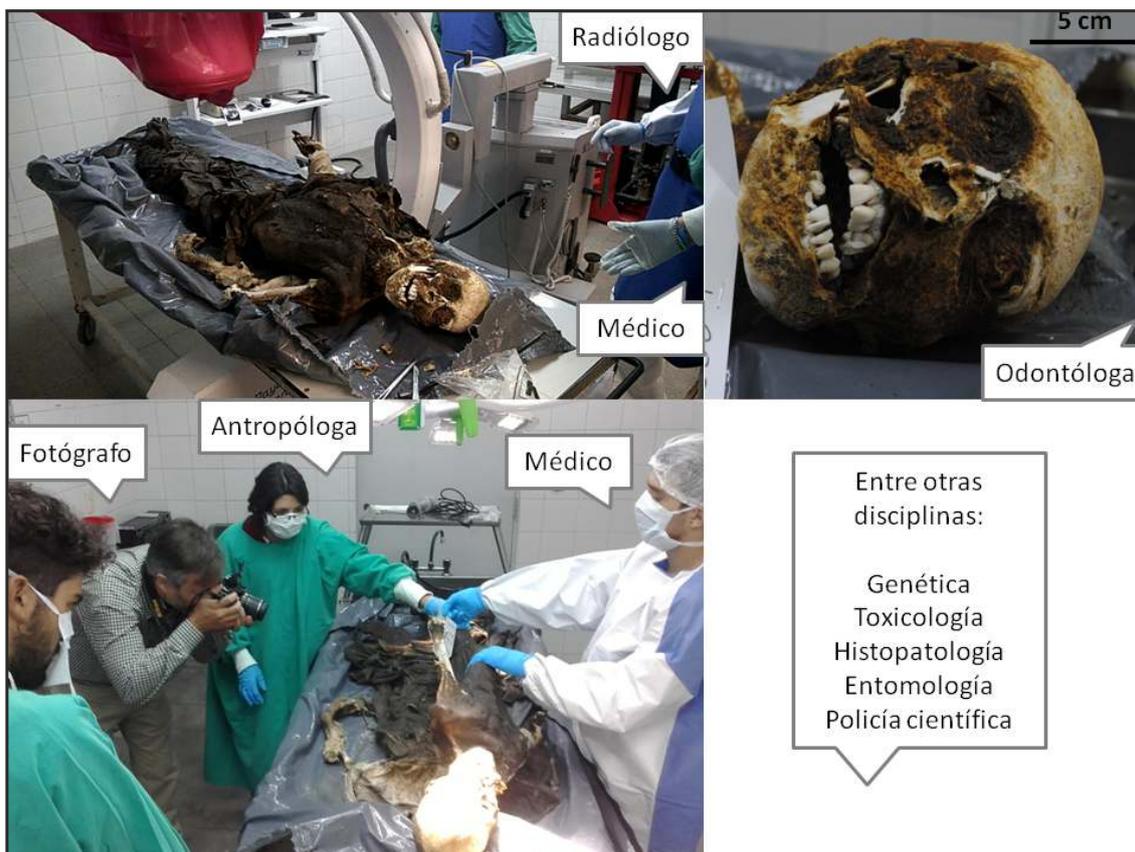


Figura 3. Ejemplo de un caso de trabajo de laboratorio: cadáver parcialmente esqueletizado y momificado procedente de alta montaña. Se muestran los distintos peritos trabajando multidisciplinariamente

Todos los datos biológicos, tafonómicos, IPM de los restos y la información del contexto de hallazgo son incorporados a una base de datos provincial, donde además se consigna si se trata de un caso de identidad no identificada (NN) o si está identificado. También se asignan categorías clasificatorias generales como caso de interés forense o caso no forense. Estas categorías se construyen en base a criterios tafonómicos, osteobiográficos y de información del contexto de hallazgo [6, 26, 27], y permiten agilizar la toma de decisiones por parte de la fiscalía respecto a los casos no forenses (es decir, casos arqueológicos, procedentes de cementerio o de estudios médicos). Este sistema clasificatorio contribuye a cerrar con eficacia y celeridad causas que no son de interés judicial, liberar espacio de los

depósitos y preservar el patrimonio cultural en aquellos casos que corresponden a restos arqueológicos.

Hasta el momento las causas peritadas en laboratorio consisten en 108 casos que ingresaron a la morgue entre los años 1998-2020. Estos incluyen los restos óseos ingresados al depósito de la morgue con anterioridad (n=84) y posterioridad (n=24) a la creación del Área de Antropología Forense. En la figura 4 se puede observar la distribución de las 108 causas siguiendo las categorías clasificatorias generales explicitadas anteriormente. Del total de casos forenses (n=43), el 30% (13/43) han sido identificados, mientras que el 70% (30/43) permanece como NN y se encuentra en proceso de investigación (Fig. 4).

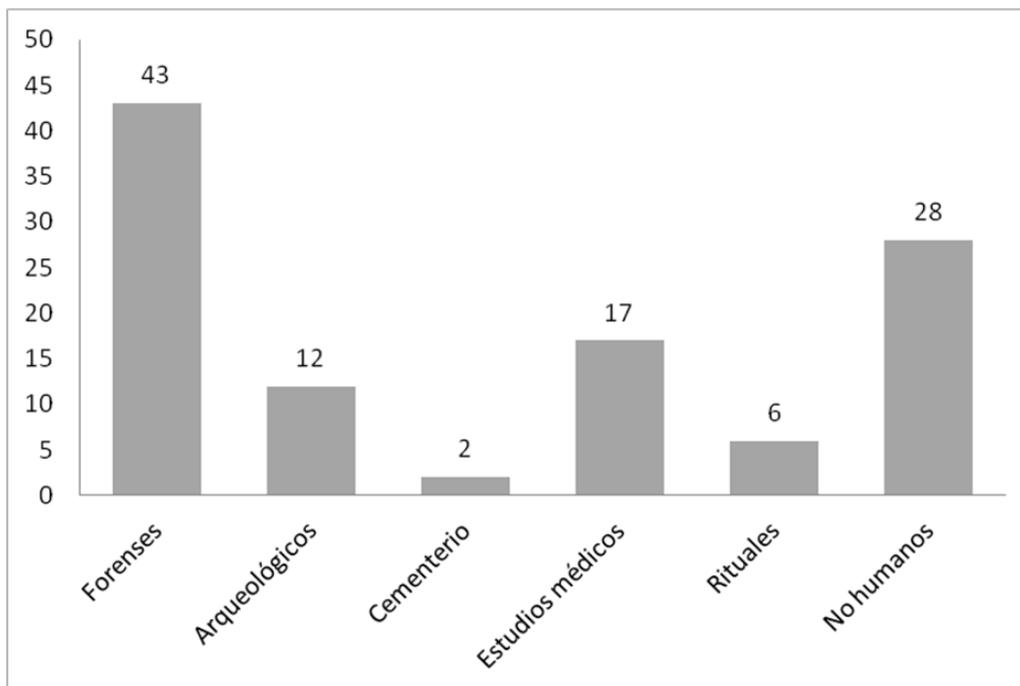


Figura 4. Frecuencia y distribución de casos de restos óseos ingresados a la morgue judicial de la primera circunscripción de Mendoza.

Por otra parte, en el laboratorio también se procesan otro tipo de materiales procedentes del contexto de hallazgo y que pueden haber estado asociados al cuerpo, tales como la vestimenta, calzado, objetos personales (joyas, peines, cascos, billeteras, entre otros). Particularmente, la experiencia ganada en estos años de trabajo indica que la vestimenta y objetos personales pueden aportar indicios de la víctima vinculados al modo de muerte, procesos postmortem, talla de la víctima y un acercamiento al género de la misma. Inclusive en algunas ocasiones, pueden resultar orientativas de la fecha y época del año en que falleció. Los textiles asociados a los restos humanos son descriptos de manera general, fotografiados y luego son derivados a los laboratorios de toxicología y/o policía científica para evaluar la presencia de rastros hemáticos, semen, pólvora, entre otros. En reiteradas oportunidades, los fiscales suelen preguntar por la relación entre el paso del tiempo y el deterioro de los textiles y calzados, a partir de la necesidad de obtener información relativa al intervalo postmortem. Sin embargo, no se ha podido ofrecer una respuesta en este sentido, debido a la falta de información e investigaciones en el tema que arrojen parámetros comparativos locales de tasas de deterioro de los materiales en distintos ambientes (i.e. enterrados, a la intemperie, sumergidos).

Los materiales recuperados en el contexto de hallazgo pueden ser de origen natural (vegetal, animal o mineral) o de origen antrópico (envases descartados, tapas de botellas,

bolsas, papeles, materiales constructivos, bolsas). Dependiendo de cada caso, se solicita al fiscal la autorización para que un especialista (botánico, geólogo, biólogo, entre otros) pueda brindar más presiones en función del tipo de material. Los materiales antrópicos asociados a descartes, representan una valiosa fuente de información ya que la cultura material puede brindar rangos temporales para una datación cronológica relativa de los restos en función de las marcas o modelos, fechas de elaboración/ vencimiento de los productos y estilos constructivos en base a los materiales [17].

También se han realizado pericias de análisis comparativos para evaluar con qué clase de herramienta fueron excavadas fosas clandestinas (Fig. 5). Las marcas dejadas por herramientas cuando se excava una tumba suelen quedar preservadas dependiendo del tipo de suelo [17]. En el laboratorio se han realizado este tipo de análisis en interacción multidisciplinaria. Por un lado, los antropólogos efectúan el estudio morfológico (rastros, estrías, muescas, formas) de las herramientas secuestradas y el sedimento (bloques compactos y perfiles de fosa con impronta de herramientas) y los ingenieros realizan los estudios químicos de los sedimentos. De esta manera, se aborda un mismo problema (identificar la herramienta con la que fue cavada la fosa) desde vías independientes y se proporciona información complementaria a la causa.



Figura 5. Fosa clandestina con marcas de herramientas (originales) y bloques de sedimento con forma. Se muestra el trabajo realizado en el laboratorio para el análisis morfológico y químico comparativo.

Toda esta diversidad de estudios y evidencias que pueden procesarse en el laboratorio y de manera multidisciplinaria constituyen un cambio en la forma de trabajar en el CMFyC. Los resultados obtenidos tanto en el campo como en el laboratorio y, en interacción con diferentes especialistas, son integrados en un informe final que es presentado al fiscal a cargo de la investigación.

## 5. PERSPECTIVAS A FUTURO, PROYECCIONES.

Desde la firma del acuerdo específico en el año 2018 y la creación del Área de Antropología Forense en el CMFyC, los métodos, técnicas y perspectivas antropológicas y arqueológicas en las investigaciones judiciales en la provincia de Mendoza se han ido incrementando considerablemente. Las fiscalías provinciales tienen un mayor conocimiento de los aportes que pueden hacer los profesionales, cuáles son sus áreas y temáticas de incumbencia, así como también la Policía Científica conoce la forma de trabajo de los antropólogos en el campo, y, por otra parte, los profesionales del CMFyC (médicos legistas,

patólogos, odontólogos, ingenieros, radiólogos, histopatólogos, toxicólogos) conocen las labores desempeñadas dentro del laboratorio y la morgue. Además de conocer las áreas de desempeño de cada profesional lo más significativo es que se comienza a articular y trabajar de manera coordinada e interdisciplinaria, logrando una mayor eficacia en el procesamiento de los escenarios y en el análisis de laboratorio. Es en este sentido que se considera fundamental crear espacios de diálogo y formación continua, como talleres o seminarios, donde los profesionales de distintas áreas y campos compartan sus saberes y modos de trabajo para poder coordinar acciones integradas, complementarias y eficientes, que contribuyan a mejorar la calidad de las peritaciones.

Por otra parte, se considera que la investigación científica dentro del CMFyC resulta fundamental, tanto para el crecimiento y fortalecimiento del Área de Antropología Forense como para mejorar la calidad de las pericias. De esta manera, es una prioridad institucional producir conocimiento científico básico, aplicado a las necesidades forenses actuales y regionales. En esta dirección, en el año 2019 se comenzó con la creación de una "Osteoteca de

Mendoza para la investigación científica y forense”, desarrollada en el marco de la cátedra de Bioarqueología de la Licenciatura en Arqueología de la FFyL, UNCuyo [28]. Se trata de una colección de esqueletos documentados y materiales asociados procedentes de sepulturas vencidas y no reclamadas de diferentes cementerios de la provincia. Estas muestras constituyen una fuente de información biológica de las poblaciones actuales regionales, en las cuales se está comenzando a validar las metodologías para determinar sexo [29] e intervalos postmortem con el registro entomológico recuperado. En proyectos futuros se pretende avanzar con el testeo de diferentes métodos y técnicas para estimar la edad de muerte, la estatura y la masa corporal. Por otra parte, los indicadores tafonómicos y su registro contextual permitirán avanzar en el conocimiento actualístico de los procesos postmortem vinculados al cadáver, así como también en el estudio del deterioro de los materiales (maderas, metales, textiles, calzados, etc.), los cuales podrán proporcionar los primeros datos de referencia de la relación paso del tiempo-contexto de entierro-material, aspecto consultado por los fiscales en reiteradas causas judiciales.

Otra línea de trabajo que se está desarrollando en el Área de Antropología Forense del CMFyC, consiste en el relevamiento de datos de personas desaparecidas en democracia en Mendoza, con la finalidad de crear y gestionar una base de datos unificada, estandarizada y ágil que pueda materializarse en un proyecto de mayor alcance denominado “Observatorio de personas desaparecidas de la provincia de Mendoza”. En este proyecto, se está realizando una búsqueda y documentación científica permanente de los casos desde un enfoque social y antropológico, así como también se trabaja en la geolocalización de datos espaciales de las causas y en la generación de información estadística de utilidad. Paralelamente, se busca articular con la base de datos de restos óseos no identificados de causas provinciales para apoyar la investigación interdisciplinaria e integrada que permita la identificación de personas. De esta manera se pretende, generar un diagnóstico de los casos de desapariciones actuales, para conocer el estado de situación y ponerlo a disposición de la justicia y de la sociedad en su conjunto.

Finalmente, la capacitación e investigación están asociadas con la educación y formación específica dentro de las carreras de grado y posgrado. La formación de recursos humanos acordes a las necesidades sociales e institucionales es fundamental para garantizar la continuidad de este campo y contribuir así a la justicia y a las familias que han perdido o buscan a un ser querido. Por lo que se hace imperioso comenzar a incorporar en las

currículas universitarias contenidos que articulen con las ciencias forenses para sumar nuevas disciplinas y múltiples puntos de vista en las instituciones judiciales.

## 6. CONCLUSIÓN.

Entendemos que la práctica de la antropología forense debe desarrollarse en múltiples direcciones. Esto es en el ámbito de las pericias judiciales, donde se reconocen distintas instancias: la investigación preliminar, el trabajo de campo, análisis de laboratorio y gestión de bases de datos, tanto en las jurisdicciones provinciales como federales, para delitos de Lesa Humanidad como también en causas comunes. Además, resulta fundamental acompañar las pericias con investigación científica básica para mejorar la calidad y eficacia de los resultados que ofrecemos a los funcionarios y a la sociedad. Paralelamente, es imprescindible mantener espacios de diálogo y formación específica tanto en las carreras universitarias afines, como también dentro de las instituciones de justicia. El desarrollo de estas dimensiones permitirá avanzar en transformaciones profundas y a largo plazo en el modo de investigar las causas judiciales provinciales y federales.

## 7. AGRADECIMIENTOS.

Al director, Dr. Javier Salinas Díaz y especialistas del CMFyC por el trabajo en equipo que nos enriquece mutuamente. Al decano de la FFyL de la Universidad Nacional de Cuyo, Dr. Adolfo Cueto y al Procurador General del MPF, Dr. Alejandro Gullé por confiar en nuestro equipo. A los revisores y editoras que con sus comentarios y observaciones detalladas ayudaron a mejorar esta contribución.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. TERSIGNI-TARRANT M. T. A., Y SHIRLEY N. R. Forensic anthropology: An introduction. 1era edición. Boca Raton: CRC Press; 2012. <https://doi.org/10.1201/b12920>
2. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE ANTROPOLOGÍA FORENSE (ALAF). Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en antropología forense. Colombia; 2016.
3. FONDEBRIDER L. Guía forense para la recuperación y análisis de restos óseos. Equipo Argentino de Antropología Forense. Argentina; 2020.

4. VARSKY C. Y BALARDINI L. S. La "actualización" de la verdad a 30 años de CONADEP El impacto de los juicios por crímenes de lesa humanidad. *Derechos Humanos*, 2013; 2: 27-54
5. SALADO M. Y FONDEBRIDER L. El desarrollo de la antropología forense en la Argentina. *Cuad Med Forense*, 2008; 14(53-54):213-221.
6. MANSEGOSA D., GIANNOTTI S., MARCHIORI J. Y FERNÁNDEZ AISA C. Antropología forense en Mendoza: puesta en marcha del acuerdo institucional entre la Facultad de Filosofía y Letras y el Ministerio Público Fiscal. En: Laguens A., Bonnin M. y Marconetto B. (Comp). Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2019; p. 661-665.
7. Acordada n° 49164-L-866, del 27 de mayo de 2004, sobre causa caratulada ("López, Mauricio s/desaparición". Mendoza: Cámara Federal de Apelaciones.
8. MOLINA M. La trama socio-histórica del genocidio y la lucha de Familiares en Mendoza. En: Ozollo F y Seydell P (Comp). Evidencias y encuentros en la búsqueda de compañeros desaparecidos de Mendoza. Mendoza: EDIUNC; 2012. p. 18-69.
9. Diario digital Unidiversidad. Identificaron restos hallados en el cuadro 33. 25 de agosto de 2014 (consultado el 11/10/2018). Disponible en: <http://www.unidiversidad.com.ar/identificaron-restos-hallados-en-el-cuadro-33>
10. Diario digital Uno. Peligra la búsqueda de desaparecidos en Mendoza. 21 de diciembre de 2018 (consultado el 10 de diciembre de 2020). Disponible en: [https://www.diariouno.com.ar/politica/peligra-busqueda-desaparecidos-mendoza-12212018\\_ryovmlieN](https://www.diariouno.com.ar/politica/peligra-busqueda-desaparecidos-mendoza-12212018_ryovmlieN)
11. Diario digital Los Andes. Denuncian que en Campo Los Andes enterraron desaparecidos. 27 de junio de 2017 (consultado el 11 de octubre de 2018). Disponible en: <https://losandes.com.ar/article/denuncian-que-en-campo-los-andes-enterraron-a-desaparecidos>
12. Diario digital El Continental. Hallaron restos óseos en Mendoza y podría tratarse de desaparecidos. 15 de noviembre de 2013 (consultado el 10 de diciembre de 2020). Disponible en: <http://www.continental.com.ar/noticias/policial/hallaron-restos-oseos-en-mendoza-y-podria-tratarse-de-desaparecidos/20131115/nota/2016979.aspx>
13. Diario digital Los Andes. Caso Johana Chacón: así mutó en 6 años la causa que llega a su fin. 4 noviembre de 2018 (consultado el 10 de diciembre de 2020). Disponible en: <https://losandes.com.ar/article/view?slug=caso-johana-chacon-asi-muto-en-6-anos-la-causa-que-llega-a-su-fin>
14. LABORATORIOS REGIONALES DE INVESTIGACIÓN FORENSE (LRIF). 1era edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación; 2014.
15. Acuerdo Específico, del 18 de marzo de 2018, entre la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo y el Ministerio Público Fiscal de la Provincia de Mendoza.
16. Resolución N° 15/2019, del 14 diciembre del 2019, mediante la cual se crea el Área de Antropología Forense. Mendoza: Cuerpo Médico Forense y Criminalístico del Ministerio Público Fiscal.
17. DUPRAS T. L., SCHULTZ J. J., WHEELER S. M. Y WILLIAMS L.J. *Forensic Recovery of Human Remains: Archaeological Approaches*. 2da edición. Boca Raton: CRC Press; 2011.
18. CHRISTENSEN A. M., PASSALACQUA N. V. Y BARTELINK E. J. *Forensic Anthropology: Current Methods and Practice*. San Diego: Academic Press; 2014. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-09760-5>.
19. The Scientific Working Group for Forensic Anthropology (SWGANTH). *Scene Detection and Processing Revision 0*; 2013 (consultado el 1 de septiembre de 2020). Disponible en: <http://www.swganth.org>.
20. SCHMITT A., CUNHA E. Y PINHEIRO J. (Eds.) *Forensic anthropology and medicine. Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. 1era edición. Totowa: Humana Press Inc.; 2006. <https://doi.org/10.1002/oa.920>
21. BURNS K. R. *Forensic Anthropology Training Manual*. 3era edición. New York: Routledge; 2015. <https://doi.org/10.4324/9781315664163>.
22. POKINES J. T. Y SYMES T. A. (Eds.) *Manual of Forensic Taphonomy*. 1era edición. Boca Raton: CRC Press; 2013.
23. FERNÁNDEZ-JALVO Y. y Andrews P. *Atlas of taphonomic identifications: 1001+ images of fossil and recent mammal bone modification*. 1era edición. Dordrecht: Springer; 2016. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-7432-1>.
24. MANSEGOSA D., MARCHIORI J. Y GIANNOTTI S. Desarticulación, consumo y marcas en cadáveres humanos producidas por carnívoros: un estudio comparativo con casos forenses del centro-oeste de Argentina, *Rev Esp Antrop y Odont Forense*. 2020; 3(1):6-16.
25. SERRULLA RECH F. *Atlas de Antropología Forense, Correlaciones desde la Patología Forense*. 1era edición. San Sebastián: Aranzadi; 2020.
26. POKINES J. T. Differential Diagnosis of the Taphonomic Histories of Common Types of Forensic Osseous Remains, *J Forensic Identif*. 2018; 68(1):68-88.
27. GINARTE A. Servicio de antropología forense del poder judicial de la provincia de Córdoba. Banco de datos de cadáveres y restos cadavéricos no identificados. En: Laguens A., Bonnin M. y Marconetto B. (Comp). Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2019. p. 668-669.
28. Resolución N° 172/2020, del 28 septiembre, mediante la cual se brinda el Aval y auspicio de la Facultad Filosofía y Letras (UNCuyo) al proyecto "Osteoteca de Mendoza para la investigación científica y forense". Mendoza: Facultad Filosofía y Letras, UNCuyo.

29. MARCHIORI J. Propuesta para la validación de técnicas cuali y cuantitativas para determinación del sexo en cráneos de colecciones de referencia pertenecientes a poblaciones actuales de Mendoza (Argentina). Póster presentado en las XXVI Jornadas de Investigación de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza; 2020. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/346629120>

**ORIGINAL**

# Implicancias de la antropología y genética forenses en el análisis de restos humanos con fines identificatorios: el caso del banco nacional de datos genéticos (BNDG)

## IMPLICATIONS OF FORENSIC ANTHROPOLOGY AND GENETICS IN THE ANALYSIS OF HUMAN REMAINS FOR IDENTIFICATION PURPOSES: THE CASE OF THE NATIONAL GENETIC DATA BANK

Raíces Montero C.<sup>1,2</sup>, Bozzo W.<sup>1</sup>, Samsonowicz T.<sup>1</sup>, Maggiore J.<sup>1</sup>, Biagini S.<sup>1</sup>, Herrera Piñero M.<sup>1</sup>, Miranda De Zela P.<sup>1,2</sup>

1 Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG). craices@mincyt.gob.ar; wbozzo@mincyt.gob.ar; tsamsonowicz@mincyt.gob.ar; jmaggiore@mincyt.gob.ar ; sbiagini@mincyt.gob.ar; mherrera@mincyt.gob.ar; pmiranda@mincyt.gob.ar

2 Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL).

**RESUMEN:** El Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG) es un organismo estatal orientado a la identificación, a través de la genética forense, de los niños y niñas apropiados durante la última dictadura cívico-militar en la República Argentina (1976-1983). En este trabajo se presenta la historia de esta institución, las tareas científicas llevadas a cabo para llegar a esas identificaciones, las metodologías implementadas y la labor del Área de Antropología Forense. Se hace especial énfasis en la obtención y procesamiento de muestras óseas y dentales a fin de obtener un perfil genético apto para cotejo. Hasta la fecha, se han logrado identificar 130 hombres y mujeres que fueron apropiados durante el último período dictatorial en Argentina.

**PALABRAS CLAVE:** Delitos de lesa humanidad; desaparecidos; Abuelas de Plaza de Mayo; nietos, genética forense; antropología forense.

**ABSTRACT:** The Banco Nacional de Datos Genéticos (National Genetic Data Bank) is a State agency that works in the identification, through forensic genetics, of illegitimately appropriated children during the last civic-military dictatorship in the Argentine Republic (1976-1983). This paper presents the history of this institution, the scientific task carried out to arrive to these identifications, the methodologies implemented and the work of the Forensic Anthropology Area. Special emphasis is given to the recovering and processing of bone and dental samples to obtain DNA and a genetic profile. To date, 130 of the 500 men and women searched have been successfully identified.

**KEY WORDS:** Crimes against humanity; disappeared, grandmothers of Plaza de Mayo; grandchildren, forensic genetics; forensic anthropology.

**CONTACTO:** Cecilia Raíces Montero: craices@mincyt.gob.ar

### 1. INTRODUCCIÓN.

El 24 de marzo de 1976, la República Argentina sufrió un golpe de Estado perpetrado por las Fuerzas Armadas con aval de una porción de la sociedad civil. Esto dio origen a una de las dictaduras más cruentas de Latinoamérica. La misma se estableció en el marco de la Operación (o Plan) Cóndor, un aparato clandestino de Inteligencia que operaba en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay, Ecuador y Perú y cuyos objetivos apuntaban a la eliminación del pensamiento de izquierdas y la “subversión” (real o potencial) a través de políticas del terror [1] con inspiración en la Escuela de las Américas [2]. En el caso argentino, la

estrategia represiva tuvo como característica fundamental el secuestro de miles de personas en centros clandestinos de detención, en los cuales los prisioneros eran sometidos a torturas durante los interrogatorios los que concluían, mayoritariamente, con el asesinato y la desaparición física [3, 4]. Los cálculos indican que entre quince y veinte mil personas fueron ilegalmente recluidas en estos campos de concentración, de las cuales el 90% fue asesinada [5] e inhumada de manera ilegal, constituyéndose la figura del “desaparecido”. Se asume que las personas rotuladas en esta categoría han sido ejecutadas ilegalmente y que sus cuerpos han sido descartados de distinta manera: en fosas clandestinas dentro y fuera de cementerios, a través de

cremaciones, en inhumaciones como N.N. (personas de identidad desconocida) en camposantos y en los tristemente célebres “vuelos de la muerte” [6, 7]. Otra de las herramientas de la política del terror consistió en la apropiación de niños, manifestada en un plan sistemático y deliberado de robo de una gran cantidad de ellos (los cuales habían sido secuestrados junto a sus padres) y de bebés nacidos en cautiverio en maternidades clandestinas u hospitales militares [8]. Estos niños, robados como “botín de guerra”, fueron inscriptos como hijos propios por miembros de las fuerzas policiales y militares o civiles cómplices, vendidos, abandonados en la vía pública, o bien entregados en institutos como niños sin nombre [8-10]. De acuerdo a las estimaciones realizadas, hubo aproximadamente 500 niños secuestrados junto a sus padres y/o nacidos en cautiverio [8, 11, 12].

El surgimiento de asociaciones como Madres de Plaza de Mayo se relaciona directamente con estos hechos delictivos, ya que la desaparición de sus seres queridos llevó a los familiares a una búsqueda que se fue intensificando a partir de abril de 1977. Dentro de esta misma lucha se origina una nueva agrupación de mujeres, quienes, además de buscar a sus hijos, buscaban a sus nietos nacidos, hijas o nueras embarazadas. Este grupo conformó luego la Asociación Abuelas de Plaza de Mayo (o simplemente “Abuelas”), estructurada alrededor de un objetivo específico: que los niños secuestrados fueran restituidos a sus verdaderos hogares [8]. Inicialmente, la búsqueda de estas mujeres implicó de recopilación de datos de diferentes fuentes (enfermeras presentes durante los partos, de testigos sobrevivientes, etc.), la recolección y revisión de certificados de nacimiento firmados por médicos asociados a represores, certificados de nacimiento en partos domiciliarios, registros de adopciones, etc. y la recolección de denuncias de particulares [13]. Además, recorrían los vecindarios y visitaban los jardines de infantes y escuelas. De esa forma, aspiraban a encontrar en los rostros de esos niños, las caras de sus propios hijos e hijas desaparecidos. Sin embargo, la evidencia recolectada no tenía la suficiente fuerza para demostrar la filiación, por lo cual era necesario contar con una prueba científica que validara el vínculo biológico entre ese bebé apropiado (el “nieto”) y su familia de origen. Esa prueba comenzaría a gestarse en el año 1979, con la publicación de una noticia en un periódico platense en la que se informaba que se había logrado establecer un vínculo biológico entre un padre y su presunto hijo a través de un examen comparativo de la sangre [8]. Esto llevó a las integrantes de Abuelas a preguntarse si su propia sangre podría servir para demostrar ese vínculo, ya que no contaban con muestras de sus propios hijos e hijas quienes, en la mayoría de los casos, continúan actualmente como desaparecidos.

## 2. EL APOORTE DE LAS ABUELAS DE PLAZA DE MAYO AL DESARROLLO DE LA GENÉTICA FORENSE.

El 10 de diciembre de 1983 se produce el retorno de la democracia en Argentina. En este marco transicional, una de las primeras acciones del presidente Raúl Ricardo Alfonsín fue la creación, mediante el decreto 187/83, de la Comisión Nacional sobre la Desaparición de Personas (CONADEP), llevada a cabo el 15 de diciembre de 1983. Esta comisión recibía informes y denuncias sobre las desapariciones, los secuestros y las torturas acontecidas bajo el régimen dictatorial [3, 14]. En este contexto, la búsqueda de Abuelas continuaba, pero era necesario resolver la demostración científica del vínculo biológico de un posible nieto sin contar con la información genética de los padres desaparecidos.

Con esta inquietud, las Abuelas recorrieron el mundo, reuniéndose con importantes científicos de distintas instituciones para buscar el modo en que la sangre de las abuelas y abuelos pudiese servir para identificar a esos nietos [8]. Finalmente, en el año 1982, el Dr. Víctor Penchaszadeh, genetista argentino exiliado en Estados Unidos, contactó a las Abuelas con Fred Allen y Pablo Rubinstein (directores del New York Blood Center) y con Eric Stover, en ese entonces Director del programa de Ciencia y Derechos Humanos de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS, Washington, DC). Este último convocó a los genetistas Mary-Claire King, Cristián Orrego, Luca Cavalli Sforza y Pierre Darlu, quienes, después de estudiar profundamente el tema, adaptaron las fórmulas matemático-estadísticas que se utilizaban en las pruebas de paternidad, desarrollando lo que se conocería más tarde como Índice de abuelidad. Este índice permite determinar mediante una serie de cálculos la posible filiación de una persona (es decir, su origen biológico) en ausencia de sus padres mediante el análisis de material genético de sus abuelos, abuelas y otros parientes colaterales [15]. Una vez establecida una metodología científica que pudiera probar el vínculo abuelo-nieto, las Abuelas decidieron que los análisis filiatorios debían llevarse a cabo en centros oficiales. Si el Estado había permitido las desapariciones, debía asumir la responsabilidad de demostrar la identidad de sus nietos [8], reparando así los delitos que habían sido cometidos desde el Estado. De esta manera, se hacía necesario crear un espacio específico para llevar adelante estos estudios, es decir, un lugar destinado a la obtención, almacenamiento y análisis de las muestras biológicas, donadas voluntariamente por abuelos y otros familiares de los nietos apropiados. Es así que en el año 1987 se crea el primer banco genético con fines identificatorios del mundo, el cual comenzó a funcionar en el Servicio de Inmunología del Hospital Durand, bajo la jurisdicción del Municipio de la Ciudad de Buenos Aires. Esto se llevó adelante mediante la sanción de la Ley 23.511 del

Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG)<sup>1</sup> [16]. Esta institución garantizaría la conservación del material biológico y la obtención de los perfiles genéticos de aquellos grupos familiares que buscan a sus nietos y de los niños sospechados de ser descendientes de los desaparecidos para ser comparados entre ellos.

Veintidós años después de la creación del BNDG, a través de una nueva Ley (la N° 26.548), se estableció la autonomía y autarquía del mismo bajo la órbita del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT)<sup>2</sup> [17]. Este mejoramiento del marco legal realizado en el año 2009 permitió el traspaso del BNDG del Hospital Durand a una nueva sede -de mayores dimensiones- en un edificio del Ministerio de Ciencia y Tecnología, ubicado en el microcentro porteño. El traslado de sede implicó la articulación de distintos actores para que la tarea sea llevada a cabo de acuerdo a las normativas vigentes, considerando la interrelación entre la jurisdicción municipal y la nacional, la naturaleza delicada de las muestras, la documentación y el equipamiento a ser relocalizados [18].

### 3. LOS ANÁLISIS DE ADN.

Dado que el análisis de ADN en aquella época era incipiente, los primeros estudios realizados en el BNDG se efectuaron a partir de muestras sanguíneas donde se comparaban los productos génicos –análisis de grupos sanguíneos, proteínas séricas y antígenos leucocitarios– entre los niños sospechados de haber sido apropiados y sus abuelos putativos [15]. Si bien estos marcadores permitían excluir con seguridad a un individuo como perteneciente a un grupo familiar, la inclusión no era tan certera ya que muchos de ellos eran marcadores comunes en la población [8]. Años más tarde, con el avance de la ciencia, se empezó a estudiar las secuencias de ADN (ácido desoxirribonucleico).

El ADN contiene la información genética de un individuo y está presente en todas las células nucleadas del organismo; es decir, tejidos como la piel, las uñas y los huesos contienen la misma información genética que la encontrada a nivel sanguíneo [19]. El genoma humano comprende el genoma nuclear, que consiste en veintidós pares de cromosomas autosómicos y un par sexual, y el genoma mitocondrial, que incluye el ADN presente en las mitocondrias, denominado

ADN mitocondrial (ADNm) [20]. El 99.7 % del ADN nuclear es igual para todos los humanos, mientras que el 0.3% restante difiere de un individuo a otro, es decir, presenta alta variabilidad en la población. Parte de ese ADN altamente variable es el que estudiamos y nos permite diferenciar entre individuos [21].

Dado que en la mayoría de casos que se analizan en el BNDG no se dispone de la información genética del padre y/o la madre, es fundamental contar con muestras biológicas de los cuatro abuelos o de la mayor cantidad de familiares más cercanos [15]. El ADN nuclear es el que contiene información proveniente de los cuatro abuelos, mientras que el ADN mitocondrial se hereda exclusivamente por vía materna tanto para varones como mujeres, y en los individuos masculinos el cromosoma Y se hereda exclusivamente por vía paterna. Estos dos últimos se denominan marcadores de linaje [19].

La importancia del salto tecnológico de los estudios de proteínas a los análisis genéticos reside en el logro de obtener probabilidades de vínculos biológicos mucho mayores que con aquellos primeros estudios, aún en contextos en los cuales sólo se cuenta con unos pocos familiares de la persona cuya identidad está en duda [9, 12]. En ese sentido, la utilización de bases de datos genéticas cobra una vital importancia en los procesos de identificación de desaparecidos. Los perfiles genéticos obtenidos pueden ser comparados de forma sistemática con un índice de perfiles de referencia de familiares u obtenidos de muestras *antemortem* de las víctimas.

### 4. OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS.

El ingreso de las diferentes muestras (sangre, células de descamación de la mucosa yugal, elementos de requisas personales y allanamientos, y restos óseos y/o dentales) al BNDG se produce a través de dos vías: la *Justicia Federal* y la *Comisión Nacional por el Derecho a la Identidad* (CONADI, creada en 1992 a partir de una solicitud de las Abuelas de Plaza de Mayo al Gobierno Nacional) (Figura 1)<sup>3</sup>. En el primer caso, los juzgados federales realizan la recepción de denuncias de supuestas apropiaciones de personas, las cuales son citadas a dar su muestra para develar las dudas existentes. En la audiencia pueden dar su consentimiento y

1 De acuerdo a los artículos 1° y 2° (Boletín Oficial del 10/07/87, N° 26.176, p. 2), la creación del BNDG tenía como objetivo “obtener y almacenar información genética que facilite la determinación y esclarecimiento de conflictos relativos a la filiación”. Por lo tanto, las funciones serían organizar, poner en ejercicio y custodiar un archivo de datos genéticos con el fin mencionado; producir informes y dictámenes técnicos; realizar pericias genéticas a requerimiento judicial; y realizar y promover estudios e investigaciones relativas a su objeto.

2 El artículo 2° de esta Ley (Boletín Oficial del 26/11/09, N° 31.790) define que el objeto del BNDG es garantizar la obtención, almacenamiento y análisis de la información genética que sea necesaria como prueba para el esclarecimiento de delitos de lesa humanidad cuya ejecución se haya iniciado en el ámbito del Estado nacional hasta el 10 de diciembre de 1983.

3 La CONADI es creada a través de la Ley 25457, destinada a impulsar la búsqueda de niños desaparecidos y con identidad conocida, y de niños nacidos de madres en cautiverio. Este organismo está compuesto por representantes de la asociación Abuelas (sector privado), representantes del ministerio público (sector público) y del Estado Nacional (a través de la Secretaría de Derechos Humanos).

dejar una muestra de sangre o saliva para ser incorporada al Archivo Nacional de Datos Genéticos del BNDG<sup>4</sup> y ser comparada con todas las familias que lo conforman. Si bien la mayoría de los jóvenes donan su muestra voluntariamente, existen casos donde se niegan y en los cuales la Justicia tiene la facultad de ordenar un allanamiento y/o requisita personal. En este tipo de escenarios, el personal del BNDG debe obtener las muestras del hogar del joven o las prendas que vista en el momento. Es importante recalcar que estos hombres y

mujeres son posibles víctimas de un delito de lesa humanidad; por lo tanto, el trato por parte de todos los agentes que participan de este tipo de procesos tiene en cuenta estas particularidades. En la segunda vía, es decir, a través de la CONADI, las personas que dudan de su identidad se presentan voluntariamente a dicha institución, donde comienza la investigación documental y se ordena la toma de muestras para la realización de los estudios genéticos.

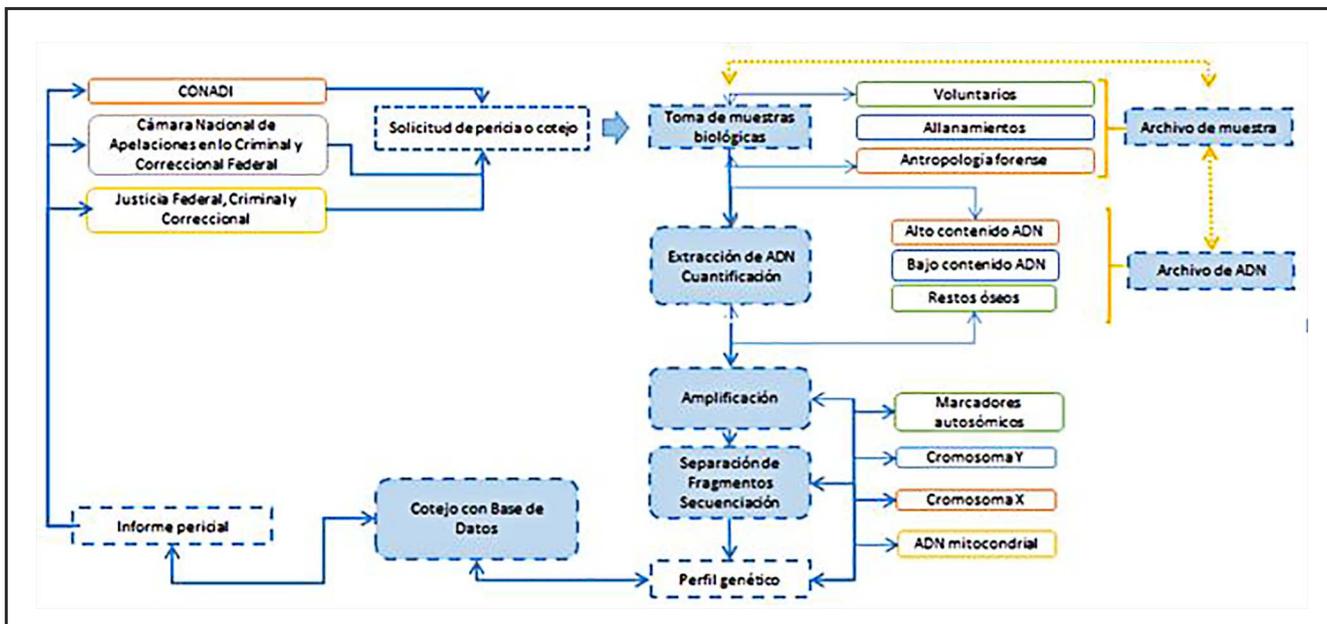


Figura 1. Flujo de trabajo dentro del BNDG.

Una adecuada documentación de los procesos de selección de muestras a analizar, su obtención, almacenamiento, cadena de custodia y transporte hasta el laboratorio, son factores de vital importancia para los análisis posteriores. En este sentido, establecer la trazabilidad de las muestras, desde el momento en que fue tomada y hasta su destino final en el BNDG, garantiza la seguridad de las mismas. Una vez ingresadas al laboratorio, se procede a la obtención del ADN, siendo necesario ajustar el método de extracción a las particularidades de la muestra en cuestión. Mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se realizan amplificaciones de las regiones del genoma a estudiar, sean marcadores autosómicos, de cromosoma Y o ADNmt, a fin de obtener gran cantidad de copias de las secuencias de interés y poder detectarlas [22]. Esto se realiza mediante el uso de kits comerciales que permiten la amplificación de un conjunto de marcadores genéticos. Para los fines de la identificación humana es importante disponer de marcadores de ADN que exhiban una alta variación entre individuos no relacionados

entre sí, pero que entre personas de la misma familia conserven los mismos alelos (baja tasa de mutación). Los fragmentos de ADN obtenidos de las muestras amplificadas mediante la técnica de PCR son separados en un equipo denominado analizador automático, donde se evidencian en los electroferogramas obtenidos qué variantes o alelos posee el individuo para cada uno de los marcadores genéticos analizados (perfil genético del individuo). Los perfiles genéticos de los familiares se incorporan en el árbol genealógico familiar del grupo. Cada joven -el BNDG cuenta con las muestras de aproximadamente 11 mil jóvenes- es comparado con todos los grupos familiares que posee el archivo de nuestro banco. Estos análisis bioinformáticos de los marcadores autosómicos son llevados a cabo mediante el uso del software Familias [23, 24], que cuenta con la validación estadística necesaria para realizar este tipo de cálculos. Una vez finalizada la etapa de comparación, se realiza un informe pericial genético.

<sup>4</sup> El Archivo Nacional de Datos Genéticos del BNDG almacena y administra la información genética de los individuos pertenecientes a los grupos familiares y a los jóvenes que dudan de su identidad, según lo establecido en el artículo quinto de la Ley 26.548.

En el caso de la obtención de muestras de personas que ya fallecieron, al igual que en el caso anterior, también interceden tanto la Justicia como la CONADI. Sin embargo, este tipo de pericia presenta otras complejidades que serán detalladas más adelante. Desde el año 2011 el BNDG realiza exhumaciones de familiares y jóvenes que dudaban de su identidad y que fallecieron antes de dejar su muestra de material biológico. Si bien en los primeros años la obtención de muestras a través de exhumaciones no era común, el paso del tiempo hizo que este tipo de pedidos se acrecentara.

## 5. ANTROPOLOGÍA Y ARQUEOLOGÍA FORENSE EN EL BNDG.

Desde la creación del BNDG, un aspecto a resolver era que se carecía de todas las muestras correspondientes a los familiares de los desaparecidos. Es decir, muchos de los grupos familiares no se encontraban completos, ya que algunos de sus integrantes murieron antes de dejar su muestra. Por lo tanto, ese grupo no contaba con el perfil o los perfiles necesarios para realizar los estudios de parentesco y otorgarle más robustez estadística al resultado, ya que estudios de simulaciones condicionales [24] han demostrado que estos grupos familiares “incompletos” traen aparejado el riesgo de generar tanto “falsos positivos” como “falsos negativos”. Adicionalmente, el transcurso del tiempo llevó a que las personas sobre las que se sospechaba que pudieran ser hijos de desaparecidos, los denominados posibles nietos, fueran muriendo. Ante este tipo de situaciones, la única forma de obtener una muestra de estas personas implicaba recurrir a una exhumación y toma de muestras *postmortem*. Las

tareas de toma de muestras de fallecidos se daban esporádicamente desde el año 2011 y eran llevadas a cabo por médicos forenses o bioquímicos no pertenecientes al BNDG. Sin embargo, con el tiempo se incrementó el número de ese tipo de personas a las cuales era necesario realizar la toma de muestras. Con esta urgencia, las Abuelas se presentaron en abril de 2011 ante la Secretaría General de la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Criminal y Correccional Federal de la Capital Federal, donde expusieron la necesidad de que se lleven a cabo exhumaciones de integrantes de los grupos familiares en pos de completar el Archivo Nacional de Datos Genéticos. En el año 2015 se conforma el Área de Antropología Forense (AAF) dentro del BNDG. Su labor implica la exhumación de individuos de identidad conocida fallecidos dentro de un amplio rango temporal e inhumados en distintos cementerios públicos y privados de la República Argentina, e incluso, en cementerios de otras partes del mundo (Figura 2). La gran variabilidad en cuanto a la fecha transcurrida desde el fallecimiento, el tipo y modalidad de inhumación, la localización del cementerio, y otras características, hizo indispensable el relevamiento de información preliminar con anticipación a la exhumación. Esa recolección de datos comenzó a ser relevada por el AAF y, en los casos de localizaciones más alejadas, por alguna fuerza de seguridad, solicitada mediante oficio judicial. Este proceso fue estandarizado a través del diseño de protocolos propios del área, confeccionados para tal fin [25]. Esta investigación preliminar permite estimar los recursos necesarios para llevar a cabo exitosamente la medida ordenada por la Justicia y organizar la tarea teniendo en consideración la información relevada en el protocolo (por ejemplo, si se trata de una inhumación primaria o secundaria, individual o múltiple, etc.), así como otros factores externos, como por ejemplo, el clima.



Figura 2. Integrantes del Área de Antropología Forense del BNDG llevan a cabo la exhumación y toma de muestras óseas y/o dentales aptas para estudios de ADN.

Como se mencionó anteriormente, un factor que influye en la organización de la pericia orientada a la toma de muestras óseas y/o dentales para obtención de ADN, es el tiempo que transcurrió desde que el individuo falleció hasta el presente. Estos períodos temporales, los cuales son muy variados, implicarán trabajar con restos cadavéricos recientes, en diferentes estados de descomposición, esqueletizados y/o momificados [26, 27]. Esta variedad de escenarios requirió establecer el uso de distintas medidas de bioseguridad y de equipos de protección personal (EPP) así como la participación de personal especializado, como por ejemplo, técnicos evisceradores. Asimismo, la variedad de escenarios que presentan las exhumaciones demanda la participación de trabajadores de distintas disciplinas, como por ejemplo, soldadores (para apertura y sellado de cajones metálicos), cerrajeros (para abrir y cerrar las bóvedas o mausoleos), personal de la construcción (para recomponer las estructuras funerarias complejas), bomberos (para acceder a ataúdes en ubicaciones de difícil acceso), representantes de iglesias locales (por ejemplo, para las exhumaciones en cementerios israelitas, debe estar un rabino presente), entre otros. De igual manera, las Fuerzas de Seguridad también participan de la medida judicial. Según la Resolución 274/2016<sup>5</sup> del Ministerio de Seguridad, el Grupo Especial de Asistencia Judicial (GEAJ) debe auxiliar al Banco Nacional de Datos Genéticos en sus labores, tanto durante las exhumaciones como en la toma de muestras biológicas a individuos vivos.

## 6. LA OBTENCIÓN DE ADN DE MUESTRAS DE FALLECIDOS.

Los huesos y dientes son una importante fuente de ADN para estudiar la identidad humana mediante el uso de marcadores genéticos de tipo microsatélites y ADN mitocondrial [28]. Como en el caso de las muestras de sangre y mucosa yugal, una vez obtenidas las muestras óseas y/o dentales, se debe extraer el ADN para poder realizar los estudios moleculares. Sin embargo, si bien el material genético se encuentra presente en todos los tejidos duros, el ADN suele estar degradado o encontrarse en escasa cantidad cuando el material óseo ha sido expuesto a condiciones ambientales adversas. En el caso de las piezas dentales, las barreras físicas y químicas que protegen el ADN del medio ambiente y los microorganismos son mayores, por lo cual éste se encuentra generalmente mejor conservado [28]. En el caso de las pericias ordenadas al BNDG, la metodología de trabajo aplicada en el campo

sigue recomendaciones especializadas [29-31], las cuales sugieren la selección de dos o tres piezas dentales que no presenten signos de intervenciones odontológicas o procesos infecciosos. El orden de preferencia indicado es: molar, premolar, canino, incisivo. En el caso de los elementos óseos, la toma de muestra implica la obtención de un fragmento (de aproximadamente 8 centímetros) de la diáfisis de un hueso largo. Con respecto a este tipo de material, es sabido que el fémur es el elemento del cual se obtiene más cantidad de ADN, seguido por la tibia, el peroné, el húmero, el radio y el cúbito. Una vez extraídas los fragmentos de huesos o piezas dentales, éstos son colocados en sobres de papel o en frascos plásticos estériles. Cuando el material presenta restos de tejido blando, es necesario que sea conservado en sal gruesa [31]. A continuación, cada ejemplar es embalado y colocado en bolsas de papel y todos los contenedores son rotulados con marcador indeleble. Allí se da inicio a la cadena de custodia, que finaliza con el arribo de la muestra al BNDG, donde se le otorga un número de protocolo. Posteriormente todo el proceso es reportado al organismo judicial que solicitó la medida en un informe pericial antropológico.

Un aspecto a destacar es que el porcentaje de efectividad de las muestras que provienen de los restos humanos depende, en gran medida, de la calidad de la misma, del estado de preservación en el que se encontraban los restos y del medio ambiente. Otra cuestión a considerar es la certeza de la identidad del individuo objeto de la pericia. Una muestra dubitada puede generar grandes inconvenientes a la hora de incorporar su perfil en un grupo familiar [24]. Conforme transcurre del tiempo, las inhumaciones múltiples tienen un posible corolario que puede complejizar la toma del ejemplar indubitado. Es decir, el paso del tiempo puede lograr que varios individuos que se encontraban inicialmente separados, se encuentren mezclados al momento de la exhumación. Asimismo, esta mezcla puede ser un producto antrópico, como consecuencia de, por ejemplo, la colocación de varios individuos sin diferenciación dentro de una misma urna o contenedor. En estos casos, es indispensable contar con un excelente registro documental que dé cuenta de los nombres y vínculos de las personas inhumadas. Contando con esa información, es factible identificar posteriormente, a través de los perfiles genéticos, las identidades de los individuos que se encontraban mezclados.

5 Dicha Resolución establece específicamente que el GEAJ debe colaborar con medidas "vinculados a causas en las que se investigan delitos de lesa humanidad cometidos durante la vigencia del terrorismo de estado, especialmente, aquellos en los que se investiga la sustracción de menores de DIEZ (10) años o retención indebida de menores de edad o falsificación de documentos públicos o supresión de identidad originarios o cualquier otro delito de lesa humanidad".

## 7. OBTENCIÓN DEL PERFIL GENÉTICO DE RESTOS ÓSEOS Y DENTALES.

Una vez ingresada la muestra al BNDG, se le otorga un número de protocolo, el cual será utilizado durante el resto del proceso para identificar inequívocamente a la misma. La calidad y cantidad del resto humano, su estado de conservación y el tiempo de inhumación, entre otras variables, determinarán el método de recuperación y la posterior obtención del perfil genético. Existen circunstancias en las que la labor puede verse dificultada y es necesario rever el protocolo adecuado según la complejidad de la muestra en cuestión.

La extracción del ADN de las muestras se realiza en un doble proceso en paralelo (duplicados) para garantizar que la tipificación de la persona analizada esté correctamente realizada [32]. Por ejemplo, se procesan una pieza dental y un fragmento de fémur, o dos muestras distintas pertenecientes a un mismo individuo. Los instructivos implementados en el BNDG indican el lavado con agua corriente y detergente enzimático para remover todo material en la superficie que pueda aportar posible contaminación y/o inhibidores. Si se tratase de material óseo, los pasos subsiguientes implican la abrasión de la superficie por medio de un torno, el corte transversal en secciones delgadas y por último, la pulverización del elemento. En el caso de material dentario, se fragmenta en pequeños trozos para favorecer la pulverización posterior. El siguiente paso implica la descalcificación del polvo de hueso o diente obtenido, el cual consiste en agregar al polvo un buffer de lisis y mantener la mezcla en movimiento y a temperatura (56°), para que se desintegre el tejido y se libere el ADN de las células. Dado que se parte de alrededor de un gramo de material óseo o la pieza dental completa, el volumen de la solución de digestión es considerable (10-15 ml). Se realiza a continuación una concentración del ADN liberado en la solución para aumentar la eficacia de recuperación del mismo. Esto se consigue mediante una filtración por centrifugación a alta velocidad con el uso de columnas de sílica de tamaño de poro adecuado. La purificación del ADN retenido sobre el filtro es realizada luego en forma automatizada en un equipo mediante el uso de tecnología de separación de ADN con partículas magnéticas. Para asegurar que se cuenta con cantidad suficiente de material genético y a su vez que esté libre de inhibidores, se lo cuantifica mediante un kit comercial, permitiéndonos anticipar si se obtendrán perfiles genéticos de calidad. Luego, mediante la técnica de reacción de PCR se amplifican aquellos marcadores polimórficos de interés y se prosigue como se mencionó anteriormente para la obtención del perfil genético.

Una vez alcanzados y corroborados los resultados en distintas amplificaciones, se procede a la interpretación de los mismos y definición del perfil genético. En general, la obtención de un perfil genético de restos óseos o dentales es un procedimiento complejo, de alto costo y que requiere de personal altamente cualificado tanto para el procesamiento como para la interpretación de los resultados. Es frecuente la recuperación de perfiles parciales o incompletos donde no todos los marcadores dan resultados, lo cual puede ser debido a la presencia de inhibidores o a la degradación del ADN presente en la muestra. El uso de distintos kits comerciales de amplificación, la repetición del procedimiento de extracción partiendo de más muestra, la purificación de los amplificadores u otras alternativas existentes, son requerimientos que juntos o separados pueden ayudar a la confección de un perfil genético de este tipo de muestras apto para ser cotejado.

## 8. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS A FUTURO.

En los 33 años de vida del Banco Nacional de Datos Genéticos, se han recolectado aproximadamente 2500 muestras de individuos integrantes de más de 300 grupos familiares que buscan a esas personas apropiadas, y alrededor de 11 mil muestras de jóvenes que nacieron entre 1976 y 1983 y que se sospecha que podrían ser hijos e hijas de desaparecidos. Hasta el día de la fecha, se han restituido 130 identidades de jóvenes que fueron apropiados durante la última dictadura cívico militar en la República Argentina.

La creación en el año 2015 del Área de Antropología Forense dentro del BNDG permitió a esta institución contar con profesionales que se dedicaran principalmente a la exhumación de integrantes de esos grupos familiares y de jóvenes fallecidos, los cuales no llegaron a dar su muestra en vida. Se logró así, por un lado, una independencia de agentes externos que se encargaban de ese tipo de medidas y por otro, sistematizar a estas últimas. Asimismo, la labor del AAF contribuye a la identificación de los desaparecidos de la última dictadura<sup>6</sup>. Desde ese año y hasta la actualidad se han llevado a cabo 42 exhumaciones de integrantes de grupos familiares y 39 de jóvenes que dudaban de su identidad, todos ellos inhumados en distintos camposantos del país. Además, la incorporación de antropólogos resultó novedosa ya que son escasos los organismos estatales que cuentan con profesionales de esta área en sus plantas de trabajadores.

6 Ya que las muestras tomadas a los familiares fallecidos son enviadas también al Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), organización que se dedica a la búsqueda e identificación de los desaparecidos y desaparecidas de la última dictadura cívico militar argentina.

Un aspecto a destacar es que, para alcanzar la meta de una identificación, es indispensable que las distintas áreas disciplinares de la institución trabajen mancomunadamente. Pero la labor conjunta no sólo es necesaria hacia el interior de nuestra institución, sino también con organismos externos como la Asociación Abuelas de Plaza de Mayo, la Comisión Nacional por el Derecho a la Identidad (CONADI) y distintos agentes judiciales y del Ministerio de Seguridad. Las Abuelas de Plaza de Mayo y la CONADI son a su vez las principales instituciones que se vinculan con los familiares de los desaparecidos, a través de campañas que visibilizan la búsqueda y la urgencia de las identificaciones.

Otras tareas en vinculación con la comunidad incluyen charlas de difusión en colegios y escuelas secundarias, universidades y diversos espacios culturales. En esos encuentros el objetivo principal apunta a dar a conocer el trabajo llevado a cabo para la búsqueda e identificación de los nietos. Otra meta de estos espacios es debatir y problematizar la imagen del científico como una persona escindida de su comunidad y alejada de las problemáticas y reclamos de la misma.

El Banco Nacional de Datos Genéticos es un claro ejemplo de un Estado comprometido con la reparación de los crímenes perpetrados por el mismo Estado y del ejercicio de la ciencia para la resolución de delitos de lesa humanidad. La emergencia de esta institución fue un producto de demandas de la sociedad civil, encarnadas en la lucha de las Abuelas de Plaza de Mayo, iniciada en 1977 y continuada hasta nuestros días. A pesar de la intensa investigación y a los avances tecnológicos, aún quedan por identificar a más de 300 jóvenes que fueron víctimas del delito de apropiación.

## 9. BIBLIOGRAFÍA.

1. LAMPASONA J. Desaparición forzada en Argentina: entre la desaparición y la sobrevivida. O sobre la 'regla' y la 'excepción' en el despliegue de la tecnología de poder genocida. *Aletheia*. 2013; 3 (6):1-21.
2. MCSHERRY JP. La maquinaria de la muerte: la Operación Cóndor. *Revista de Sociedad, Cultura y Política en América Latina*, 2012. 1 (1):33-45.
3. CONADEP. Nunca Más. Informe de la Comisión Nacional sobre la Desaparición de Personas. Buenos Aires, 1984.
4. PANIZO L. Donde están nuestros muertos: experiencias rituales de familiares de desaparecidos de la última dictadura militar en la Argentina y caídos en la Guerra de Malvinas. [Tesis de Doctorado]. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; 2011.
5. CALVEIRO P. Poder y desaparición: los campos de concentración en la Argentina. Buenos Aires: Colihue; 2004.
6. COHEN SALAMA M. Tumbas anónimas. Informe sobre la identificación de víctimas de la represión ilegal. Buenos Aires: Catálogos Editora; 1992.
7. VERBITSKY H. El vuelo. Buenos Aires: Planeta; 1995.
8. ASOCIACIÓN DE ABUELAS DE PLAZA DE MAYO. Las Abuelas y la Genética. El aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos. Buenos Aires: Abuelas de Plaza de Mayo; 2007.
9. PENCHASZADEH VB. Genetic identification of children of the disappeared in Argentina. *J Am Med Womens Assoc*. 1997; 52 (1): 16-21.
10. NOSIGLIA JE. Botín de Guerra. Buenos Aires: Abuelas de Plaza de Mayo; 2007.
11. ANDERSEN ME. Dossier Secreto: Argentina 's Desaparecidos and the Myth of the "Dirty War". Boulder, CO: Westview Press; 1993.
12. PENCHASZADEH VB. Ethical, legal and social issues in restoring genetic identity after forced disappearance and suppression of identity in Argentina. *J community genet*. 2015; 6(3):207-213.
13. PENCHASZADEH V (2012). Genética y Derechos Humanos, encuentros y desencuentros. *Arch Argent Pediatr*. 2012; 110 (6): 543-544.
14. ARNOSO MARTÍNEZ M, BOMBELLI JI, MURATORI M, MELE SV, ZUBIETA EM. La CONADEP y el Informe Nunca Más: conocimiento, eficacia y emociones asociadas. *Anuario de Investigaciones*. 2013, 20 (1):197-215.
15. DI LONARDO A, DARLU P, BAUR M, ORREGO C, KING, MC. Human genetics and human rights. Identifying the families of kidnapped children. *Am J Forensic Med Pathol*. 1984; 5 (4): 339-347.
16. Ley 23.511/1987, de creación del Banco Nacional de Datos Genéticos. (Boletín Oficial número 26.176 de 10-07-87).
17. Ley 26.548/2009, de Banco Nacional de Datos Genéticos. (Boletín Oficial número 31.790 de 2-11-09).
18. Banco Nacional de Datos Genéticos. Una pregunta. 30 años. Memoria escrita del Banco Nacional de Datos Genéticos. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; 2017.
19. LEWIN B. *Genes VII*. Oxford: Oxford University Press; 2000.
20. CORMACK D. *Histología de HAM. Sistema Intergumentario*. México: Harla; 1996.
21. HERNÁNDEZ DE LA TORRE R. *La Ciencia Criminalística*. La Habana: Universidad de La Habana; 2002.

22. PAZ-Y-MIÑO C, LÓPEZ-CORTÉS A. Genética Molecular y Citogenética Humana: Fundamentos, aplicaciones e investigaciones en el Ecuador. Quito: Yachay; 2014.
23. KLING D, TILLMARA, EGELAND T. Familias 3 - Extensions and new functionality. *Forensic Sci Int Genet.* 2014; 13 (1): 121-127.
24. KLING D, EGELAND T, HERRERA PIÑERO M, DEHLI VIGELAND M. Evaluating the statistical power of DNA-based identification, exemplified by 'The missing grandchildren of Argentina'. *Forensic Sci Int Genet.* 2017; 31 (1): 57-66.
25. MIRANDA DE ZELA P, VÁZQUEZ REYNA A, RAICES MONTERO C, BOZZO W, HERRERA PIÑERO M. Implicancias de la Antropología Forense en la búsqueda de hijos de personas desaparecidas durante la última dictadura militar argentina que lleva a cabo el Banco Nacional de Datos Genéticos. En: Ataliva V, Gerónimo A, Zurita RD, editores. *Arqueología forense y procesos de memorias: saberes y reflexiones desde las prácticas.* 1a ed. Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán; 2019. p 351-374.
26. CLAYTON T, WHITAKER J, MAGUIRRE C. Identification of bodies from the scene of a mass disaster using DNA amplification of short tandem repeat (STR loci). *Forensic Sci Int.* 1995, 76 (1): 7-15.
27. HOLLAND M, CAVE CA, HOLLAND CA, BILLE TW. Development of a quality, high throughput DNA analysis procedure for skeletal samples to assist with the identification of victims from the World Trade Center attacks. *Croat Med J.* 2003; 44 (3): 264-272.
28. GÖTHERSTRÖM A, COLLINS M, ANJERNJÖRNA, LIDÉN K. Bone preservation and DNA amplification. *Archaeometry.* 2002; 44 (3): 395-404.
29. FONDEBRIDER L, DE MENDONÇA MC. Protocolo modelo para la investigación forense de muertes sospechosas de haberse producido por violación de los derechos humanos. México: Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas - Primera Fase del Programa de Cooperación Técnica para México; 2011.
30. COMITÉ INTERNACIONAL DE LA CRUZ ROJA. Personas desaparecidas, análisis forense de ADN e identificación de restos humanos. Guía sobre prácticas idóneas en caso de conflicto armado y de otras situaciones de violencia armada. Ginebra: CICR; 2009.
31. ALER GAY M, CARRASCO LOZANO F, LORENTE ACOSTA JA, PRIETO RUIZ-CANELA MA, RIVAS SAN MARTÍN E, FERNÁNDEZ DE SIMÓN L. Recomendaciones para la recogida y envíos de muestras con fines de identificación genética. Madeira: Grupo Español y Portugués de la ISFG (International Society for Forensic Genetics); 2000.
32. ZALDÍVAR STABLE J. El trabajo pericial en el lugar del suceso, una especialidad de la Criminalística de la República de Cuba. Capítulo 3, ADN y Ciencias forenses. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1995.

**ORIGINAL**

# Primeros pasos en la conformación de la colección Lobos: la primera muestra osteológica de referencia de los siglos XIX y XX en Argentina

## FIRST STEPS IN THE CONFORMATION OF THE LOBOS COLLECTION: THE FIRST REFERENCE OSTEOLOGICAL SAMPLE FROM THE XIX AND XX CENTURIES IN ARGENTINA

Aranda C.<sup>1</sup>, Belfiore S.<sup>2</sup>, Alvarez P.<sup>2</sup>, Pérez M.<sup>2</sup>, Roig Courtis M.<sup>2</sup>, Rodríguez P.<sup>1</sup>, Luna L.<sup>2,3</sup>

1 Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina. arandacla@gmail.com, pablorodriguez@dentalmedicine.com.ar

2 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina. sebastianbelfiore31@gmail.com, palialvar@gmail.com, mayralupe@live.com.ar, roig.courtis@gmail.com

3 Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU)/ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). lunaranda@gmail.com

**RESUMEN:** La Colección Lobos es una nueva osteoteca que incluye restos humanos de pobladores que vivieron durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX en la ciudad de Lobos (noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina). Se destaca por ser la única en el país con individuos de ese rango temporal. Cuenta con información documental asociada a partir de la cual es posible conocer el nombre, el sexo y la edad, la nacionalidad, la fecha y causa de muerte, y en algunos casos, la profesión, el estado civil y el nombre de los padres y cónyuge. La muestra consta actualmente de 28 individuos de ambos sexos y de entre los 21 y los 69 años, nacidos entre 1810 y 1890, y fallecidos entre 1864 y 1925. Varios de ellos murieron como consecuencia de enfermedades infecciosas como cólera, viruela y tuberculosis, en el marco de las epidemias que se sucedieron en la región para esa época. Asimismo, algunos de los individuos que conforman la colección son inmigrantes europeos de nacionalidad española, italiana e irlandesa. En este artículo se describen las primeras acciones de recuperación, conservación y análisis realizados, y se plantean perspectivas futuras de investigación tanto para aportar al desarrollo y refinamiento de metodologías en el ámbito forense y bioarqueológico, como para contribuir en la reconstrucción de los estilos de vida de los pobladores que habitaron suelo bonaerense durante esa época. Todas estas actividades, focalizan en el desarrollo de estudios científicos y en la obligación ética de conservar y proteger los restos mortales como parte activa del patrimonio y memoria colectiva de los habitantes actuales de la ciudad.

**PALABRAS CLAVE:** Osteoteca, antropología forense, bioarqueología, validación de métodos, programa de conservación, bioética.

**ABSTRACT:** The Lobos Collection is a new osteological collection that includes skeletal human remains of people who lived during the second half of the nineteenth century and the beginning of the twentieth century in Lobos city (northeastern Buenos Aires province, Argentina). It stands out for being the only one in the country comprised by individuals from that chronological range. It includes documentary information about the name, the sex and age-at-death, the nationality, date and cause of death, and even in some cases, the profession, marital status and the parent's and spouse's names. The sample is currently comprised by 28 individuals of both sexes, whose age-at-death ranges between twenty-one and sixty-nine years old, who were born between 1810 and 1890 and died between 1864 and 1925. Several of them died of infectious diseases such as cholera, smallpox and tuberculosis within the many epidemic outbreaks that occurred during that time in the region. Some individuals are European immigrants from Spain, Italy and Ireland. In this article, the first activities of recovery, conservation and analysis are described, and future research perspectives are proposed both to contribute to the development and refinement of methodologies applied in the bioarchaeological and forensic fields, and to the reconstruction of the lifestyle of the people that lived in the northeastern Buenos Aires during that time. All these activities focus on the development of scientific research as well as on the ethical obligation of conserving and protecting the mortal remains according to their active role in the collective memory and patrimony of the current inhabitants of the city.

**KEY WORDS:** Reference collection, forensic anthropology, bioarchaeology, method validation, conservation program, bioethics.

**CONTACTO:** Claudia Aranda: arandacla@gmail.com

### 1. INTRODUCCIÓN.

La creación, conservación y análisis de colecciones de referencia (i.e., conjuntos de restos óseos y/o dentales humanos asociados a información documental que certifique

el sexo, la edad al momento de la muerte, la causa de muerte y en ocasiones otros datos complementarios como el nombre, la profesión, los datos personales de los progenitores, el lugar de nacimiento y fallecimiento, el estado civil, la estatura, etc.) constituye una línea de trabajo que ha permitido desarrollar y

poner a prueba una gran cantidad de procedimientos utilizados hoy día tanto por la bioarqueología como por la antropología forense para contribuir a la caracterización individual y poblacional de restos humanos [1, 2]. Si bien estas dos disciplinas focalizan en el análisis de cuerpos esqueletizados y momificados, la primera aborda las relaciones entre la biología y la dinámica social desde múltiples perspectivas (e.g., uso del cuerpo, paleodemografía, procesos migratorios y enfermedades) en muestras provenientes de contextos arqueológicos [3-5], mientras que la segunda tiene por objetivo principal la identificación de personas en el marco de procesos médico-legales [6-9]. Ambas comparten una serie de procedimientos de laboratorio [10] que se generan y validan a partir del estudio de las colecciones de referencia (también llamadas osteotecas, colecciones osteológicas identificadas o colecciones osteológicas documentadas). Entre ellos, se destacan los diversos protocolos cuali y cuantitativos para estimar el sexo y la edad de muerte, información de suma importancia para el adecuado tratamiento de cualquier otro dato posteriormente obtenido. Otro ejemplo refiere al desarrollo de diagnósticos diferenciales de patologías óseas y dentales a partir del relevamiento de los restos humanos, lo cual se ve continuamente nutrido y perfeccionado gracias a la posibilidad de caracterizar la relación entre el padecimiento de un determinado tipo de enfermedad y las características de sus manifestaciones escópicas, microscópicas, químicas y moleculares. En definitiva, las osteotecas permiten estudiar la variabilidad fenotípica de una población mediante múltiples líneas de análisis, entre las que se destacan los patrones de crecimiento, desarrollo y deterioro somático, las manifestaciones morfológicas y de tamaño del dimorfismo sexual, el impacto de diferentes enfermedades y de eventos traumáticos, la diversidad de la dieta, la evaluación de las distancias biológicas, la caracterización de prácticas quirúrgicas y el abordaje de estudios tafonómicos. Todos estos aspectos de la investigación tienen por fin último establecer cuáles son las herramientas más efectivas para obtener información confiable a partir del relevamiento osteológico [1, 11].

El proceso de conformación y estudio de las colecciones documentadas en diferentes lugares del mundo, iniciado aproximadamente hacia mediados del siglo XIX, se ha visto notoriamente acelerado desde fines del siglo XX [1, 2, 12-24] (ver <http://forensicanthropology.eu/OSTEOLOGICAL-COLLECTIONS>). Si bien las primeras en ser conformadas (como las colecciones Terry [25, 26], Hamann-Todd [27], Cobb [28], Dart [29] y las albergadas en Coimbra y Lisboa (Portugal) [30-32], Pretoria (Sudáfrica) [33] y Bolonia (Italia) [34], entre otras) incluyen una gran cantidad de individuos y han permitido proponer y testear numerosos métodos útiles para los estudios forenses y bioarqueológicos, la relevancia de generar nuevas colecciones estriba en la necesidad de contar con información cuantificable respecto de la diversidad de las expresiones fenotípicas en poblaciones humanas de diferentes lugares del mundo con el fin de obtener procedimientos relevantes para aplicar en muestras locales

[35, 36]. Por ejemplo, los niveles de dimorfismo sexual a partir del relevamiento métrico del esqueleto apendicular son muy variables en diferentes poblaciones, de manera que un procedimiento que ofrece muy buenos resultados en la colección de referencia en la cual se generó, puede ser inadecuado al ser aplicado sobre un conjunto de procedencia espacio-temporal diferente [37-39]. De esta manera, la conformación de nuevas osteotecas permite refinar las propuestas metodológicas disponibles, generar otras nuevas y mejorar el conocimiento actual acerca de la diversidad de las expresiones biológicas del esqueleto y de la dentición para inferir parámetros como el sexo, la edad, la estatura y el desarrollo de diferentes tipos de patologías [1, 40].

En Argentina, este proceso se ha visto reflejado en la creación relativamente reciente de muestras de restos contemporáneos identificados de distintas procedencias, que tienen un gran potencial para profundizar en el análisis de la variabilidad de las manifestaciones corporales consecuencia de la relación sinérgica entre la información genética y los condicionamientos socioambientales, lo cual abarca la diversidad pautada por el sexo, la edad, la pertenencia a un determinado grupo poblacional, los aspectos idiosincráticos y las historias de vida. Si bien varias de ellas tienen un desarrollo aún incipiente, las perspectivas de consolidación de este tipo de investigaciones permitirá realizar en el futuro cercano contribuciones de calidad tanto para mejorar las interpretaciones acerca de las sociedades del pasado, como para robustecer el protocolo de procedimientos metodológicos utilizados en casos forenses locales. Las osteotecas actualmente en funcionamiento corresponden a las colecciones Rómulo Lambre de La Plata [40], Chacarita de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires [41, 42], del Cementerio General San Martín [43] y del Cementerio de Necochea, provincia de Buenos Aires [44]. Todas ellas incluyen mayoritariamente individuos fallecidos durante la segunda mitad del siglo XX y principios del XXI (para un resumen de las características principales de cada una de estas osteotecas, ver [45]). Se destaca entre ellas la producción de los investigadores de la Colección Lambre, quienes han desarrollado análisis sobre una gran diversidad de temáticas referidas no solo a la estimación del sexo y de la edad de muerte sino también a análisis paleopatológicos y tafonómicos [46-51]. Por otra parte, en la Colección Chacarita se han llevado a cabo investigaciones sobre los niveles de deterioro óseo debido a la acción de agentes postdepositacionales, así como estudios de estimación del sexo a partir de métodos no convencionales [52, 53].

En este trabajo se dan a conocer las actividades iniciales llevadas a cabo por un equipo multidisciplinar conformado por bioarqueólogos, historiadores y odontólogos para la conformación de una nueva osteoteca, denominada "Colección Lobos", la cual se encuentra actualmente en guarda en la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires; la misma está compuesta por un conjunto de restos humanos procedentes del Cementerio Municipal de la ciudad de Lobos (provincia de Buenos Aires, Argentina). Su

importancia principal estriba, por un lado, en que es la primera muestra osteológica documentada en el país que incluye restos mortales de individuos que vivieron durante el siglo XIX y principios del XX en la ciudad de Lobos, asociados a datos biográficos confirmados mediante documentación institucional, lo cual permitirá a futuro desarrollar procedimientos que contribuyan a generar información confiable a partir del relevamiento de los restos humanos y ofrecerá herramientas adecuadas no solo para conocer la dinámica de la biología humana de las poblaciones que habitaron suelo bonaerense en esa época, sino también para colaborar en el desarrollo de investigaciones con muestras de procedencia espaciotemporal similar. Cabe destacar que el rango cronológico de la Colección Lobos es similar al de dos de las más grandes y completas osteotecas del mundo, las Colecciones Identificadas de la Universidad de Coimbra y del Museo Nacional de Historia Natural de Lisboa (Portugal) [1, 30-32], de manera que el potencial de aplicación de las investigaciones generadas a partir del análisis de estas últimas podrá ser evaluado con la información obtenida de la primera, lo cual impacta directamente en las investigaciones forenses locales. Por otro lado, la generación de este tipo de proyectos contribuye además a salvaguardar el acervo histórico y la memoria colectiva de la comunidad local.

## 2. EL CEMENTERIO DE LOBOS Y SU CONTEXTO HISTÓRICO.

La zona en la cual se ubica actualmente la ciudad de Lobos aparece destacada ya en planos levantados en 1740 por el padre jesuita Thomas Falkner, quien lideró una misión para explorar y describir la geografía del centro y del sur de la actual provincia de Buenos Aires. A partir de su relevamiento, en 1772 se edita en Londres la primera carta geográfica de la región,

destacándose el nombre de una laguna cercana como “L. Lobos”. Su nombre deriva de la gran cantidad de nutrias, denominadas en aquella época “lobos de agua” o “de río”, que vivían en la zona. Posteriormente, en agosto de 1779, se inicia la construcción del Fortín de San Pedro de los Lobos a orillas de la laguna homónima, para contener los malones indígenas e integrar la línea de defensa del territorio de Buenos Aires en el marco de la segunda avanzada “contra el indio” [54-56]. Unos años después, el 2 de junio de 1802, el pueblo de San Salvador de los Lobos es fundado por el español don José Salgado a unos 100 km al sudoeste de la Ciudad de Buenos Aires. Este pequeño poblado satélite se transformó durante el siglo XIX en un pujante centro de producción agrícola-ganadera, que además se vio beneficiado por su cercanía espacial con la gran urbe. Recibió, en consecuencia, parte del influjo de desarrollo económico que irradió Buenos Aires durante esa época, directamente derivado del proceso de modernización del Estado Argentino y del ímpetu del modelo agroexportador [57, 58].

Una de las primeras construcciones erigidas en Lobos fue una capilla de paja y barro en 1803, en cuyo predio se fundó el primer camposanto que funcionó durante más de 60 años (Figura 1) y del que no se dispone actualmente de registros de ningún tipo. Una vez completada su capacidad, se abrió un segundo cementerio a las afueras de la ciudad, a la vera del arroyo llamado por entonces Las Pajas (actual Canal Salgado). Dada la alta mortandad producida por la epidemia de cólera de 1868, este cementerio se saturó rápidamente. Debido a ello, y sumado a la idea vigente en esa época que indicaba que la enfermedad podía ser transmitida por el aire, parte de los fallecidos por esta afección fue inhumada en una fosa común conocida en un primer momento como “La Colerada” y posteriormente como “La Colorada”, ubicada en un sector alejado del poblado y actualmente cubierta por un denso monte [59, 60].



Figura 1. Ubicación del primer camposanto de Lobos, a la izquierda de la primera iglesia del pueblo. Funcionó hasta aproximadamente 1865. Imagen del Archivo Histórico Fotográfico de Lobos.

Unos años después, como consecuencia del incremento de la población derivado del proceso inmigratorio europeo en la zona, de la progresiva modernización del trazado de la ciudad [61] y del impacto negativo de las epidemias que se sucedieron por esos años sobre la demografía del poblado [62], se funda el actual Cementerio Municipal de Lobos el 15 de noviembre de 1871, emplazado junto a la estación del tendido ferroviario, medio por el cual fueron transportados muchos de los cadáveres para su entierro. En el marco de este proceso, parte de los restos inhumados en el cementerio anterior fueron trasladados a la nueva necrópolis; algunos fueron ingresados directamente al osario general, mientras que otros fueron depositados en urnas dentro de las bóvedas más antiguas.

Originariamente, el Cementerio Municipal ocupaba un área de 150 m de ancho por 100 de largo aproximadamente, y en el camino principal se ubicaban las bóvedas pertenecientes a las familias más destacadas de la ciudad, algunas de las cuales aún se mantienen en pie (Figura 2), así como también varias sepulturas y mausoleos de inmigrantes españoles, italianos e irlandeses, manifestaciones arquitectónicas y simbólicas de gran importancia para el acervo patrimonial histórico de la ciudad y sus habitantes. Hacia la mitad del sendero se destaca aún hoy día la Cruz Mayor, que presenta diversos símbolos masónicos, y en uno de sus extremos se emplaza el Osario General, que originalmente correspondió a la sepultura del reconocido gaucho Juan Moreira [60].



Figura 2. Bóvedas en las cuales se encontraban los restos recuperados

Algunas de las bóvedas mencionadas contienen aún ataúdes y urnas que albergan los restos mortales de antiguos pobladores de la ciudad durante la segunda mitad del siglo

XIX y principios del siglo XX. Por término general, la reglamentación actual indica que los restos no reclamados por sus descendientes luego de un plazo perentorio quedan

bajo la tutela de las autoridades del cementerio y pueden ser trasladados al osario. En este caso particular, los miembros del equipo de investigación realizamos un pedido formal tanto a la dirección del cementerio como a la intendencia de la ciudad solicitando disponer de esos restos con fines científicos y garantizando su adecuada preservación y su tratamiento respetuoso, en consideración de las normativas bioéticas y códigos deontológicos vigentes en la actualidad, y dando garantía de la dignidad en el trato y respeto del difunto [63-66]. Asimismo, está contemplado dentro del protocolo de trabajo del proyecto que los restos queden en guarda con la posibilidad de ser devueltos a sus deudos en el caso de que se presente algún familiar reclamante. Luego del otorgamiento de las autorizaciones pertinentes, se planificaron actividades de recuperación arqueológica y conservación de los diferentes contextos disponibles, como se detalla a continuación.

### 3. CONFORMACIÓN, COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COLECCIÓN.

En enero de 2018 se iniciaron las actividades de recuperación de restos humanos pertenecientes a pobladores de la zona fallecidos durante el periodo mencionado. Los restos mortales estaban depositados en urnas de mármol o madera, con diseños y acabados característicos de la época (Figura 3); en sus paredes externas presentan inscripciones con información valiosa sobre las personas fallecidas (i.e., nombre, fecha de nacimiento y defunción, filiaciones, etc.), lo cual permitió posteriormente rastrear la documentación oficial que certificara esos datos. Varias de ellas datan de antes de la apertura del cementerio, por lo que resulta factible que los restos hayan sido retirados del camposanto parroquial y/o de la segunda necrópolis, para ser posteriormente ubicados en las bóvedas familiares del nuevo cementerio.



Figura 3. Ejemplos de urnas de mármol y madera que contenían los restos de los individuos incluidos en la colección.

Durante los trabajos de campo se implementaron procedimientos arqueológicos, siguiendo asimismo una serie de medidas de seguridad (i.e., uso de barbijos, gafas protectoras, guardapolvos y guantes). Se procedió a realizar la extracción cuidadosa de los restos de cada una de las urnas y se llevó a cabo una documentación fotográfica y escrita de todo el proceso para maximizar la cantidad de información registrada. En cada caso, luego de retirar la urna de la bóveda se quitó la tapa y se relevó la disposición de los restos de su

interior. Se pudo constatar que como pauta general todos los conjuntos eran secundarios (i.e. restos desarticulados; Figura 4) y que generalmente seguían un patrón caracterizado por la ubicación de los huesos largos paralelos entre sí en los laterales de la urna con el cráneo en el centro, mientras que el resto de los huesos del esqueleto se ubicaba aleatoriamente en los espacios libres. En unos pocos casos, las urnas contenían huesos y dientes de más de un individuo, con un máximo de tres, de manera que fue necesario realizar en

laboratorio tareas de reasignación esquelética, con resultados satisfactorios (ver más abajo). Asimismo, se pudo constatar la aplicación de cal para acelerar el proceso de descomposición de los tejidos blandos remanentes (Figura 5). Respecto de este último punto, según el relato oral de algunos de los cuidadores del cementerio, esta práctica se realizaba principalmente en cadáveres que habían sido afectados por

epidemias. Una vez retirados, los restos de cada una de las urnas fueron colocados para su transporte al laboratorio en bolsas plásticas, y estas, en cajas de cartón corrugado en cuyo exterior se consignó un número de inventario. También se incluyó un rótulo con ese mismo código en el interior de cada bolsa, seguido de toda la información disponible en las paredes externas de la urna correspondiente.



Figura 4. Disposición de los restos dentro de las urnas.



Figura 5. Aplicación de cal sobre los restos óseos.

Las actividades de laboratorio se han focalizado en la implementación de un plan integral de manejo que prioriza en el tratamiento de los restos humanos desde los principios de la bioética, los cuales establecen que los investigadores de campos disciplinares como la bioarqueología, la antropología biológica y la paleopatología tienen la responsabilidad de preservar y registrar los restos mortales para investigaciones futuras, ya que ofrecen información única e insustituible sobre la historia de la humanidad [63, 66]. Por ese motivo, una premisa central del equipo de investigación es la generación y reproducción de una actitud que privilegie el manejo respetuoso y la preservación de la identidad de los individuos [67], así como la implementación de un programa de conservación tanto curativa como preventiva que consta de los siguientes pasos: 1) ventilación de los restos para eliminar la humedad; 2) documentación fotográfica de todo el proceso, desde la apertura de la caja de transporte hasta las etapas de limpieza y guarda definitiva; 3) toma de muestras de sedimento, puparios (Figura 6), uñas, restos de cal y cabello, etc; 4) limpieza mecánica con cepillos de diferente dureza; 5) tratamiento con agua destilada en los

casos requeridos, lo que permitió iniciar el relevamiento de rasgos epigenéticos, marcas de agentes tafonómicos, traumas y alteraciones patológicas; 6) secado de los restos durante al menos dos semanas en ambiente ventilado y sin exposición directa a los rayos solares; 7) siglado de cada uno de los elementos; 8) reasociación anatómica en el caso de los entierros múltiples; 9) identificación del tipo de pieza, lateralización, diagnóstico del sexo, edad, patologías, etc.; 10) generación de una base de datos única para garantizar el acceso rápido a toda la información; 11) documentación fotográfica final; 12) embalaje en bolsas libres de ácido por región anatómica, cada esqueleto en una caja separada con su código interno correspondiente; 13) guarda en un ambiente protector, con temperatura y humedad adecuadas y poco fluctuantes, y monitoreos periódicos (estas actividades se vieron lamentablemente suspendidas como consecuencia de la pandemia de Covid-19). Este protocolo de trabajo fue generado a partir de las recomendaciones propuestas en [68] y [69], con modificaciones.



Una premisa fundamental implementada en las actividades diarias del equipo de trabajo, referida al manejo de los datos derivados tanto de los análisis osteológicos efectuados como del registro documental, establece que la gestión y el acceso a los registros y a la base de datos es responsabilidad exclusiva de sus miembros estables y que los datos personales de los individuos no pueden ser divulgados en ninguna de las instancias del proceso de investigación. Asimismo, los restos humanos son bodegados separadamente respecto de los certificados de defunción y cualquier otra documentación escrita o gráfica disponible en cada caso, la cual incluye la descripción detallada de cada elemento recuperado, su proveniencia, grado de preservación, tratamiento y ubicación [70].

El desarrollo de este plan abordó como aspecto prioritario la conservación de los restos humanos y de otros tipos de evidencias asociadas (placas de metal, vestimenta, adornos, mortajas, etc.). En aquellos casos en los que se identificaron restos pertenecientes a más de un individuo en una misma urna, se delineó un protocolo de trabajo que contempló el análisis comparativo de variables como el tamaño, coloración, sexo, edad, lateralidad, robusticidad, patologías,

rasgos discretos y deterioro tafonómico [71-77], lo cual permitió una adecuada re-individualización. Por otro lado, varios de los restos tratados evidenciaron trazas de hongos, en cuyo caso se tomaron muestras para establecer la especie fúngica actuante y de esa manera llevar a cabo un tratamiento de conservación adecuado según lo requerido en cada situación particular.

En paralelo a estas actividades de laboratorio, una parte del equipo de trabajo llevó a cabo la búsqueda de documentación que permitió certificar los datos consignados en las urnas. Si bien el cementerio cuenta con biblioratos de inhumaciones que datan del siglo XIX, hasta el momento no se han podido ubicar los libros correspondientes a los primeros años de su funcionamiento, aunque sí fue posible tener acceso a los del periodo 1881-1885 y a los posteriores al año 1935. La documentación anterior a 1889 está disponible también en los libros parroquiales, que se encuentran actualmente en excelente estado de preservación; el acceso a los mismos fue habilitado a uno de los miembros del equipo (SB) por las autoridades eclesiásticas. Por otra parte, la documentación sobre las defunciones posteriores a 1887 pudo recuperarse

del estudio de las actas tanto del Registro Civil de Lobos como del Registro Provincial de las Personas, sito en la ciudad de La Plata. El acceso al mismo, aunque restringido al público general, también fue autorizado previa justificación de las actividades desarrolladas, lo cual permitió obtener información para el periodo entre 1889 y 1935. De esta forma, el conjunto de restos humanos pasó a conformar una

osteoteca, ya que actualmente se dispone de datos fehacientes a partir de las actas de defunción (i.e. nombre y apellido, sexo, edad, causa de muerte, fechas de nacimiento y muerte, nacionalidad, profesión, estado civil, nombre de los padres y del cónyuge, etc.) de la mayoría de los individuos recuperados (e.g., Figura 7).

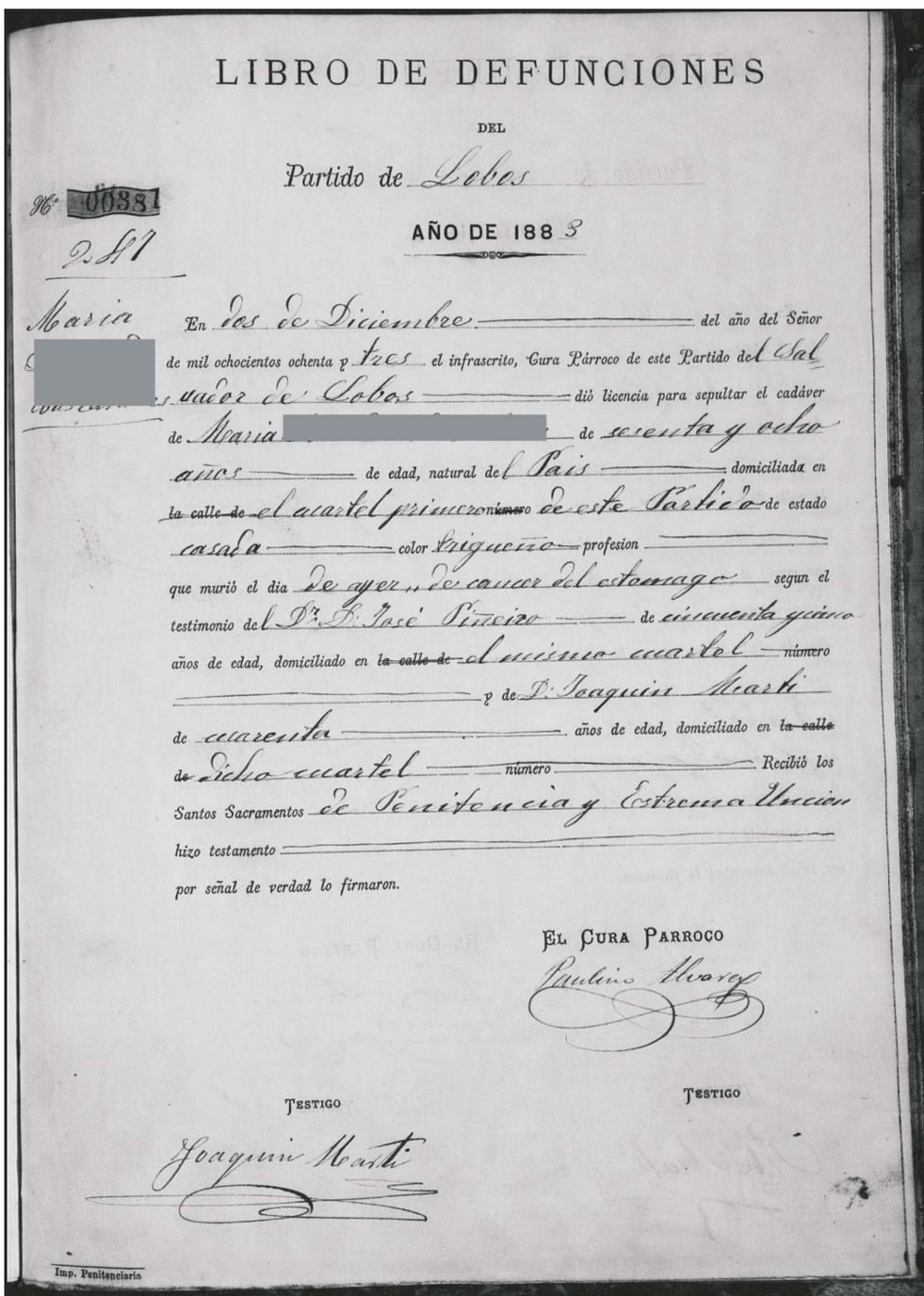


Figura 7. Partida de defunción de uno de los individuos que conforma la colección.

Como resultado de la complementación de todas estas líneas de trabajo, la Colección Lobos contiene actualmente 28 individuos de ambos sexos, nacidos entre 1810 y 1890, y fallecidos entre 1864 y 1925. La edad de muerte de estos individuos oscila entre los 21 y los 69 años. Seis de ellos son inmigrantes europeos (dos españoles, dos italianos y dos irlandeses). Uno de los datos más destacables de esta colección se refiere a las causas de muerte de los individuos, ya que varios de ellos fallecieron como consecuencia de enfermedades infecciosas como pulmonía, viruela, cólera y tuberculosis, así como de accidentes cerebrovasculares (apoplejías cerebrales, aneurismas), neoplasias (cáncer de estómago), diabetes y traumas. Esta información resulta de suma importancia para el desarrollo futuro de análisis paleopatológicos que contribuyan a refinar desde los estudios de base los diagnósticos diferenciales de casos sin documentación asociada, un área de la investigación bioarqueológica sumamente productiva y dinámica a nivel mundial en la actualidad [78-84].

#### 4. LÍNEAS DE ANÁLISIS: PRIMEROS PASOS.

La etapa de investigación aplicada se encuentra recién en sus inicios y aborda problemáticas relevantes tanto para la antropología forense como para la bioarqueología. En un nivel general, las diversas líneas de trabajo se centrarán en poner a prueba diferentes métodos para estimar el sexo y la edad de los individuos a partir del relevamiento del esqueleto y de la dentición, así como contribuir en la generación de otros nuevos que permitan obtener ese tipo de información en contextos de hallazgo de esqueletos incompletos, tanto actuales como del pasado reciente. Para ello se llevará a cabo un registro métrico y morfológico de las variables usualmente relevadas en el ámbito de ambas disciplinas (ver un resumen de estos métodos en 38, 75, 85-91). Debido a la variación interpoblacional en la expresión del dimorfismo sexual, resulta necesario poner a prueba y calibrar los métodos existentes antes de ser aplicados a una muestra osteológica de procedencia diferente a aquella en la cual el procedimiento fue generado [38, 88]. Actualmente está en desarrollo una tesis de licenciatura [92] cuyo objetivo es conocer el nivel de eficacia de una serie de métodos basados en la evaluación métrica y aplicación de funciones discriminantes en calcáneos y astrágalos adultos, desarrollados en colecciones de distintas partes del mundo [93-97] para poder identificar la relevancia de su uso en esqueletos humanos de procedencia similar que se recuperen mezclados, fragmentados o incompletos [75, 89, 98].

Otra línea de investigación en curso, en el marco de una tesis doctoral [99], se encuentra abocada a evaluar la aplicabilidad

de una serie de métodos para la estimación de la edad de muerte de individuos adultos mediante el relevamiento de la dentición. Específicamente, plantea analizar los cambios que se producen en la transparencia apical, la retracción alveolar y las dimensiones de la cavidad pulpar de dientes unirradiculares. La transparencia apical ha sido utilizada tanto en forma aislada [100-102] como en asociación con la retracción periodontal [103-109] para estos fines, con resultados generalmente satisfactorios. En consecuencia, actualmente se considera que es una variable que ofrece una alta correlación con la edad, aunque las fórmulas ofrecidas en la bibliografía de la especialidad solo deben aplicarse en otras muestras con posterioridad a su puesta a prueba [100]. La transparencia radicular se produce como consecuencia del depósito de cristales de hidroxiapatita dentro del túbulo dentinal, de manera que su longitud aumenta con el paso del tiempo y en forma continua durante la adultez. Por otro lado, la retracción periodontal es consecuencia de la degeneración de los tejidos blandos que rodean al diente y se ubica en la zona de la raíz más cercana al cuello dental [110]. Asimismo, el otro método aplicado evalúa, junto con la transparencia apical y la retracción periodontal, las modificaciones morfológicas del complejo pulpodentinal, el cual también suele estar afectado por la edad debido a la depositación de dentina secundaria, produciéndose una disminución de la cavidad pulpar con el paso del tiempo [111]. El protocolo de trabajo desarrollado para este aspecto de las investigaciones incluye entre sus objetivos conocer la eficacia de las estimaciones generadas mediante la aplicación de las propuestas originales, identificar aquellas que ofrecen resultados más satisfactorios, generar fórmulas específicas para las muestras estudiadas y establecer qué tipo de dientes ofrecen mejores porcentajes de resultados adecuados.

Otro aspecto de las investigaciones que está comenzando a ser abordado en esta osteoteca se relaciona con el impacto de diferentes tipos de epidemias y enfermedades infecciosas (e.g. tuberculosis, sífilis, viruela, cólera, fiebre amarilla, y en menor medida disentería, sarampión, angina gangrenosa y gripe) que afectaron significativamente las tasas de mortalidad en el territorio correspondiente a la actual provincia de Buenos Aires durante el periodo inmediatamente anterior al inicio de los procesos masivos de vacunación [112-116]. Estos padecimientos afectaron recurrentemente a las poblaciones tanto de Argentina como de países limítrofes durante el siglo XIX y se vieron exacerbadas por los intensos procesos de movilidad de personas ocurridos en escala amplia durante esa época. Entre ellos se destacan el prolongado flujo de migrantes europeos hacia diferentes puertos de Sudamérica, quienes durante su viaje transatlántico y a su llegada a destino vivieron en situaciones de hacinamiento, falta de higiene y alimentación deficiente, así como el desarrollo de numerosas conflagraciones (principalmente, la Guerra de la Triple

Alianza o Guerra Guasú) que ocasionaron el traslado de gran cantidad de soldados de diferentes nacionalidades a la zona de conflicto, muchos de los cuales regresaron a su país portando alguna de las enfermedades infecciosas mencionadas. Ambos procesos contribuyeron fuertemente a la diseminación de estas afecciones en una escala macrorregional [117-118]. Si bien en gran parte de las fuentes históricas se registran las características principales de los procesos de contagio, tratamiento y variación de la mortalidad, generado por dichas enfermedades en la ciudad de Buenos Aires [62, 116], no está claro cuál fue el impacto de las mismas en las poblaciones rurales de la provincia en general, y en la de Lobos en particular, información de suma importancia para poder comprender en forma adecuada la dinámica sociodemográfica local y sus cambios a través del tiempo. Para el período en el que el cementerio se encontraba en funcionamiento, se registraron a nivel nacional epidemias de fiebre amarilla en el período 1870-1878 y de cólera entre 1886 y 1895 [59, 119], así como numerosas muertes por viruela a lo largo de todos esos años, con eventos más graves en 1862 y 1890. Habida cuenta de que varios de los esqueletos de la colección pertenecieron a personas que sufrieron este tipo de enfermedades, se está iniciando el proceso de relevamiento de sus manifestaciones óseas de manera de generar un diagnóstico diferencial detallado que contribuya a la identificación fehaciente de estas patologías en el ámbito de la bioarqueología. En forma complementaria, otro objetivo a largo plazo es obtener información genética tanto de los individuos inhumados como de los patógenos presentes en cada esqueleto. En el primer caso, los resultados permitirán definir cuáles fueron los agentes infecciosos que afectaron a estas poblaciones rurales, precisar sus principales características genómicas y realizar comparaciones con las conocidas para otros lugares del mundo, de manera de colaborar en investigaciones en marcha que buscan reconstruir las rutas de dispersión de los patógenos, evaluar su influencia en la dinámica demográfica (e.g., [120, 121] e identificar casos de infección que no resultan evidentes a nivel macroscópico [122-126]. Por otra parte, los análisis de ADN humano contribuirán a recuperar información sobre la ancestría de los individuos y de esa manera determinar si existió una mortalidad diferencial relacionada con solo una parte de la población. Para el desarrollo de esta línea de investigación se han firmado convenios de colaboración internacional con especialistas del Instituto Pasteur de París.

Asimismo, desde el punto de vista de la información documental, los registros recabados sobre los individuos que conforman la colección permitieron dar inicio a una línea adicional de investigación tendiente a realizar reconstrucciones genealógicas. El estudio riguroso de estos datos permitirá conocer las historias migratorias de cada uno de los miembros de estas familias y de esa manera contribuir a caracterizar sus patrones de movilidad tanto desde Europa

como dentro del país, y evaluar su influencia en los procesos de crecimiento demográfico de la región.

Por último, cabe mencionar otros temas de interés que serán abordados en un futuro cercano. Además de diversificar los métodos puestos a prueba para la estimación del sexo y de la edad de muerte, otro aspecto de sumo interés refiere a la variedad de estudios que pueden ser realizados en el marco de la antropología dental. Ellos remiten, por ejemplo, al análisis de salud bucal y biodistancias entre individuos y grupos, que colaborará en la caracterización de los estilos de vida y patrones de movilidad de los habitantes de Lobos durante el período estudiado. También se cuenta con la infraestructura requerida para realizar reconstrucciones microtomográficas de la dentición, procedimiento que permitirá avanzar en la descripción morfológica de las piezas dentales y en la identificación de diferentes tipos de patologías y traumas. Asimismo, se realizarán análisis de tártaro dental e isotópicos de carbono y nitrógeno para avanzar hacia una caracterización de la dieta de estos individuos, la cual se espera se haya visto sustancialmente modificada entre la etapa de crecimiento y desarrollo y la adultez en el caso de los migrantes. Por otra parte, los estudios comparativos del oxígeno en tejidos dentales y óseos permitirán robustecer las inferencias referidas a los patrones de movilidad de estas personas a lo largo de sus vidas.

En el marco de otra línea de análisis, se realizarán estudios tendientes a obtener información sobre las prácticas mortuorias de la época, principalmente a través del análisis de la entomofauna recuperada para identificar las especies presentes y de esa manera inferir los tiempos de exposición y los patrones de manipulación de los cuerpos. Por otra parte, el estudio químico de muestras de cal tomadas del interior de las urnas permitirá evaluar su potencial como acelerador del proceso de descomposición de los tejidos blandos y amortiguador de la diseminación de virus, bacterias y hongos. Finalmente, un aspecto prioritario refiere al aumento del tamaño muestral de la colección, lo que mejorará sustancialmente las conclusiones a las que se arribe en cada una de las líneas de investigación descriptas.

## 5. CONCLUSIÓN Y PERSPECTIVAS FUTURAS.

El plan de creación, conservación e investigación de la Colección Lobos fue pensado como un proyecto a largo plazo que, desde una perspectiva multidisciplinar, aborde numerosas líneas de investigación que se encuentren en el centro de las necesidades actuales de las disciplinas bioarqueológicas y forenses. A su vez, esta osteoteca se destaca respecto de las otras actualmente en

funcionamiento en Argentina, ya que es la única que incluye individuos que vivieron la transformación del mundo decimonónico, lo cual abre posibilidades de estudios referidos a la dinámica de la biología humana y reconstrucción de los estilos de vida de las poblaciones que habitaron suelo bonaerense durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX. En el corto plazo, se espera que las actividades planificadas contribuyan en el doble objetivo de conocer acerca de sus principales características sociales y biológicas de las poblaciones del pasado, y de refinar los procedimientos de estimación del sexo y de la edad en el ámbito forense a través de la generación y puesta a prueba de métodos. Otra expectativa del proyecto es contribuir al desarrollo de diagnósticos paleopatológicos más robustos, teniendo en cuenta que los individuos que conforman la colección vivieron en el período histórico inmediatamente anterior al acceso masivo a las vacunas antibióticas. Se destaca asimismo la implementación de procedimientos para optimizar las tareas de conservación, las cuales garantizan un tratamiento ético y generen un ambiente protector que propugne la perpetuidad de los restos. Este protocolo de trabajo contribuirá también a optimizar el acceso a la colección por parte de generaciones futuras de investigadores [63,127].

Como se hizo explícito en la introducción de este artículo, la necesidad de conformar y estudiar colecciones de referencia ha sido un aspecto reconocido a nivel mundial desde hace ya más de un siglo y medio. Sin embargo, el vacío de información al respecto en Argentina solo ha comenzado a ser llenado por contados equipos de investigación especializados en el estudio de restos humanos desde hace relativamente poco tiempo. El doble rol de esta colección permitirá realizar un abordaje inédito respecto del proceso biocultural humano de los pueblos del interior de la provincia de Buenos Aires, mediante el cual contribuir al mismo tiempo a nutrir la historia del país y a mejorar los procedimientos de obtención de datos a partir del análisis osteológico. También se espera poder trabajar de manera más fluida con el municipio y con vecinos de la ciudad interesados en nuestras actividades y objetivos, así como redoblar la formación y especialización de recursos humanos e incorporar a comunicadores con experiencia en la difusión científica, iniciativas que quedaron truncadas ante los problemas socio-sanitarios desencadenados por la pandemia de COVID-19. El esfuerzo realizado por este equipo de trabajo radica no sólo en llevar a cabo el estudio de muestras de restos humanos con fines científicos, sino también en conservar y proteger los restos mortales de los antiguos pobladores de San Salvador de Lobos como parte activa del patrimonio y memoria colectiva de los habitantes actuales de la ciudad.

## 6. AGRADECIMIENTOS.

Los autores desean agradecer el apoyo recibido por la dirección del Cementerio Municipal de Lobos y su personal, así como también los comentarios recibidos de parte de dos evaluadores, los cuales contribuyeron a mejorar la calidad del contenido del texto.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

1. SANTOS A. Un patrimonio particular. La importancia de las colecciones osteológicas identificadas. *Mètode Sci Studies J.* 2019;101:65-71.
2. USHER B. Reference samples: the first step in linking biology and age in the human skeleton. En: Hoppa R, Vaupel J, editores. *Paleodemography. Age distribution from skeletal samples.* Cambridge: Cambridge University Press; 2002. p. 29-47.
3. BUIKSTRA J. Biocultural dimensions of archeological study: a regional perspective. En: Blakely R, editor. *Biocultural adaptation in Prehistoric America. Proceedings of the Southern Anthropological Society No. 11.* Athens, GA: University of Georgia Press; 1977. p. 67-84.
4. BUIKSTRA J. Preface. En: Buikstra J, Beck L, editores. *Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains.* Nueva York: Left Coast Press Inc.; 2006. p. xvii-xx.
5. LARSEN C. Bioarchaeology: definition. En: Smith C, editor. *Encyclopedia of global archaeology.* Nueva York: Springer; 2014.
6. BYERS S. Introduction to forensic anthropology. Nueva York: Routledge; 2017. 502 p.
7. UBELAKER D. Introduction to forensic anthropology. En: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J, editores. *Forensic anthropology and medicine. Complementary sciences from recovery to cause of death.* Totowa, New Jersey: Humana Press; 2006. p. 3-12.
8. UBELAKER D. Issues in the global applications of methodology in forensic anthropology. *J Forensic Sci.* 2008;53(3):606-607.
9. UBELAKER D, CORDERO Q, LINTON, N. Recent research in forensic anthropology. *Eur J Anat.* 2020;24(3):221-227.
10. UBELAKER D. The dynamic interface of bioarchaeology and forensic anthropology. *Intersecciones en Antropología* 2016;17:5-38.
11. PLISCHUK M, GARIZOAIN G, PETRONE S, DESÁNTOLO B, GARCÍA MANCUSO R, SALCEDA S, INDA A. El aporte de las colecciones osteológicas documentadas: líneas de investigación en la Colección "Prof. Dr. Rómulo Lambre" (La Plata, Argentina). *Jangwa Pana* 2020;19(1):102-127.

12. ALEMÁN I, IRURITA J, VALENCIA A, MARTÍNEZ A, LÓPEZ LÁZARO S, VICIANO J, BOTELLA M. Brief communication: the Granada osteological collection of identified infants and young children. *Am J Phys Anthropol.* 2012;149:606-610.
13. CHI-KEB J, ALBERTOS-GONZÁLEZ V, ORTEGA-MUÑOZ A, TIESLER V. A new reference collection of documented human skeletons from Mérida, Yucatan, Mexico. *Homo. J Comp Hum Biol.* 2013;64:366-376.
14. ELIOPOULOS C, LAGIA A, MANOLIS S. A modern documented skeletal collection from Greece. *Homo. J Comp Hum Biol.* 2007;58:221-228.
15. FERREIRA MT, COELHO C, MAKHOUL C, NAVEGA D, GONÇALVES D, CUNHA E, CURATE F. New data about the 21st Century Identified Skeletal Collection (University of Coimbra, Portugal). *Int J Leg Med.* 2020. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02399-6>.
16. FERREIRA M, VICENTE R, NAVEGA D, GONÇALVES D, CURATE F, CUNHA E. A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: the 21th Century Identified Skeletal Collection. *For Sci Int.* 2014;245:202.e1-202.e5.
17. GO M, LEE A, SANTOS J, VESAGAS N, CROZIER R. A newly assembled human skeletal reference collection of modern and identified Filipinos. *For Sci Int.* 2017;271:128.e1-128.e5.
18. HERRERA SOTO, MJ. Evaluación del método de estimación a través de la superficie auricular de ilion en una muestra chilena subactual (Cementerio General). Memoria para optar al Título de Antropóloga Física. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2012.
19. KOMAR D, GRIVAS C. Manufactured populations: what do contemporary reference skeletal collections represent? A comparative study using the Maxwell Museum Documented Collection. *Am J Phys Anthropol.* 2008;137:224-233.
20. MARKS M, WILLIAM M. Bass and the development of forensic anthropology in Tennessee. *J For Sci.* 1995;40(5):741-750.
21. NIKITA E. Documented skeletal collections in Greece: composition, research, and future prospects. *Am J Phys Anthropol.* 2020. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24050>.
22. RISSECH C, STEADMAN D. The demographic, socio-economic and temporal contextualisation of the Universitat Autònoma de Barcelona collection of identified human skeletons (UAB collection). *Int J Osteoarchaeol.* 2001;21:313-322.
23. RÜHLI F, HOTZ G, BÖNI T. Brief communication: the Galler Collection: a little-known historic Swiss bone pathology reference series. *Am J Phys Anthropol.* 2003;121:15-29.
24. SÁNCHEZ-MEJORADA G, GÓMEZ-VALDÉS J, HERRERA P, VELEMINSKY P, BRUZEK J. Valoración del método de diagnóstico sexual probabilístico (dsp) en una colección osteológica mexicana. *Estudios de Antropología Biológica* 2011;XV:359-374.
25. GALERA V, UBELAKER D, HAYEK L. Comparison of macroscopic cranial methods of age estimation applied to skeletons from the Terry Collection. *J For Sci.* 1998;43(5):933-939.
26. HUNT D, ALBANESE J. History and demographic composition of the Robert J. Terry anatomical collection. *Am J Phys Anthropol.* 2005;127:406-417.
27. DE LA COVA, C. Cultural patterns of trauma among 19th-century-born males in cadaver collections. *Am Anthropol.* 2010;112(4):589-606.
28. WATKINS R. Variation in health and socioeconomic status within the W. Montague Cobb skeletal collection: degenerative joint disease, trauma and cause of death. *Int J Osteoarchaeol.* 2012;22(1):22-44.
29. DAYAL M, KEGLEY A, STRKALJ G, BIDMOS M, KUYKENDALL K. The history and composition of the Raymond A. Dart Collection of human skeletons at the University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa. *Am J Phys Anthropol.* 2009;140:324-335.
30. CARDOSO H. The collection of identified human skeletons housed at the Bocage Museum (National Museum of Natural History), Lisbon, Portugal. *Am J Phys Anthropol.* 2006;129:173-176.
31. CUNHA E, WASTERLAIN S. The Coimbra Identified Skeletal Collections. En: Grube G, Peters J, editores. *Skeletal series and their socioeconomic context.* Munich: Verlag; 2007. p. 23-33. Munchen. 2007.
32. ROCHA M. Les collections ostéologiques humaines identifiées du Musée Anthropologique de l'Université de Coimbra. *Antropologia Portuguesa* 1995;13:7-38.
33. L'ABBÉ E, LOOTS M, MEIRING J. The Pretoria Bone Collection: a modern South African skeletal sample. *Homo. J Comp Hum Biol.* 2005;56:197-205.
34. BELCASTRO M, BONFIGLIOLI B, PEDROSI M, ZUPPELLO M, TANGANELLI V, MARIOTTI V. The history and composition of the Identified Human Skeletal Collection of the Certosa Cemetery (Bologna, Italy, 19th-20th Century). *Int J Osteoarchaeol.* 2017;27(5):912-925.
35. HARRISON D. Investigations in sex estimation : an analysis of methods used for assessment. San Diego: Elsevier Science Publishing Co Inc.; 2019. 433 p.
36. HOPPA R, VAUPEL J. The Rostock Manifesto for paleodemography: the way from stage to age. En: Hoppa R, Vaupel J, editores. *Paleodemography. Age distribution from skeletal samples.* Cambridge: Cambridge University Press; 2002. p. 1-8.
37. İŞÇAN M, LOTH S, KING CH, SHIHAI D, YOSHINO M. Sexual dimorphism in the humerus: a comparative analysis of Chinese, Japanese and Thais. *For Sci Int.* 1998;98:17-29.

38. KLALES A. Sex estimation of the human skeleton. History, methods, and emerging techniques. Cambridge: Elsevier; 2020. p.424.
39. RÍOS FRUTOS L. Brief communication: sex determination accuracy of the minimum supero-inferior femoral neck diameter in a contemporary rural Guatemalan population. *Am J Phys Anthropol.* 2003;122:123-126.
40. SALCEDA S, DESÁNTOLO B, GARCÍA MANCUSO R, PLISCHUK M, PRAT G, INDA I. The 'Prof. Dr. Rómulo Lambre' Collection: an Argentinean sample of modern skeletons. *J Comp Hum Biol.* 2012;63:275-281.
41. BOSIO L, GARCÍA GURAIEB S, LUNA L, ARANDA C. Chacarita Project: conformation and analysis of a modern and documented human osteological sample from Buenos Aires City. Theoretical, methodological and ethical aspects. *Homo. J Comp Hum Biol.* 2012;63:481-492.
42. BOSIO L, LUNA L, ARANDA C, GARCÍA GURAIEB S, VÁZQUEZ A, ALVAREZ P, SANZ A. Proyecto Chacarita: estado actual de las investigaciones en la conformación y análisis de una colección contemporánea de restos humanos identificados de la ciudad de Buenos Aires. Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. 2019;657-658. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
43. CÁCERES H, CARLINI COMERCI S, ESTEVAN M, GRANCE L, SANDOVAL B. Proyecto Osteoteca de General San Martín. Recuperación y análisis de una muestra osteológica referente de la población bonaerense contemporánea. Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. 2019;650. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
44. SEGURA M, GUICHÓN R. La Colección Osteológica Necochea-Quequén: propuesta interdisciplinaria. Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina. 2019;649. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
45. VÁZQUEZ REYNA A. 2020. Evaluación de variables osteométricas del radio para la estimación sexual en la población actual de la Ciudad de Buenos Aires, República Argentina. Tesis de Licenciatura inédita para optar al Título de Antropólogo. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; 2020.
46. GARCÍA MANCUSO R. Congruencia entre edad esquelética y desarrollo dentario en una muestra osteológica con edad cronológica documentada. *Rev Arg Antropol Biol.* 2014;16(2):103-109.
47. GARCÍA MANCUSO R, SALCEDA S. Evaluación de diferentes métodos de estimación de edad por desarrollo de la dentición en restos humanos esqueléticos de entre 0 y 6 meses. *Rev Esp Med Leg.* 2014;40(4):133-138.
48. GARIZOAIN G, PETRONE S, PLISCHUK M, INDA AM, GARCÍA M. Evaluation of Lamendin's age-at-death estimation method in a documented osteological collection (La Plata, Argentina). *For Sci Int.* 2020. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2020.100060>
49. DESÁNTOLO B. Validación metodológica para la estimación de edad en restos óseos humanos adultos: análisis histomorfométrico. Tesis Doctoral Inédita. La Plata: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata; 2013.
50. MARIANI R, GARCÍA MANCUSO R, VARELA G, KIERBEL I. New records of forensic entomofauna in legally buried and exhumed human infants remains in Buenos Aires, Argentina. *J For Leg Med.* 2017;52(11):215-220.
51. PLISCHUK M, DESÁNTOLO B, GARCÍA MANCUSO R. Nódulos de Schmörl en una serie esquelética contemporánea de La Plata, Argentina. *Rev Arg Antropol Biol.* 2018;20(1):1-9.
52. LUNA L, ARANDA C, GARCÍA GURAIEB S, KULLOCK T, SALVARREDY A, PAPPALARDO R, MIRANDA P, NORIEGA H. Factores de preservación diferencial en restos óseos humanos contemporáneos de la "Colección Chacarita" (Ciudad Autónoma de Buenos Aires). *Rev Arg Antropol Biol.* 2012;14(2):53-67.
53. LUNA L, BOSIO L, GARCÍA GURAIEB S, ARANDA C. Adult sex estimation from the minimum supero-inferior femoral neck diameter in a contemporary osteological sample from Buenos Aires, Argentina. Enviado para su publicación a Science and Justice. 2021.
54. CANEDO M. Fortines y pueblos en Buenos Aires del siglo XVIII. ¿Una política de urbanización para la frontera? *Mundo Agrario* 2006;7(13). Disponible en <https://www.mundogrario.unlp.edu.ar/article/view/v07n13a09>
55. CUCULLÚ, G. La constitución y el fraccionamiento de grandes propiedades en una zona pampeana a lo largo del siglo XIX. Documento de Trabajo N° 162. 2006. Buenos Aires: Universidad de Belgrano. Disponible en <http://www.http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/427>
56. MATEO J. Población, parentesco y red social en la frontera. Lobos (provincia de Buenos Aires) en el siglo XIX. Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata; 2001.
57. FERRER A. La economía argentina. Desde sus orígenes hasta principios del siglo XXI. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica; 2004. p. 288.
58. ROMERO L. Breve historia contemporánea de la Argentina. México: Fondo de Cultura Económica; 1994. p. 432.
59. ANGUEIRA J. El pago de los Lobos. Noticias y apuntes. La Plata: Ed. Taller de Impresiones; 1937. p. 84.
60. QUAGLIA J. Lobos, mi pueblo. Lobos: Editorial Santamarina; 1974.
61. PAIVA V. Higiene: ciencia, instituciones y normativa. Buenos Aires: Siglo XIX; 1997. p. 33.
62. FIQUEPRÓN M. Los vecinos de Buenos Aires ante las epidemias de cólera y fiebre amarilla (1856-1886). *Quinto Sol* 2017;21(3):1-22.
63. ARANDA C, BARRIENTOS G, DEL PAPA M. Código deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de

- poblaciones del pasado. Redactado por la Sub-Comisión de Ética de la Asociación de Antropología Biológica Argentina. *Rev Arg Antropol Biol.* 2014;16(2):111-113.
64. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura* 2008;CLXXXIV:349-352.
65. GARCÍA MANCUSO R, PLISCHUK M, DESÁNTOLO B, GARIZOAIN G, SARDI M. Ethical considerations in the research with human remains in Argentina. En: Squires K, Marquez-Grant N, Erricson D, editores. *Ethical challenges in the analysis of human remains.* Cham, Suiza: Springer; 2019. p. 447-463.
66. WALSH-HANEY H, LIEBERMAN L. Ethical concerns in forensic anthropology. En: Turner T, editor. *Biological anthropology and ethics. From repatriation to genetic identity.* Nueva York: State University of New York Press; 2005. p. 121-131.
67. AAPA 2003. Code of ethics of the American Association of Physical Anthropologists. Disponible en <http://www.physanth.org/about/committees/ethics/aapa-code-ethics-and-other-ethics-resources/>.
68. ARANDA C, RAMUNDO P. Conservación preventiva y protección patrimonial de los restos bioarqueológicos del Pukara de La Cueva (Departamento de Humahuaca, provincia de Jujuy). En: Bárcena J, Chiavazza, H, editores. *Arqueología argentina en el bicentenario de la Revolución de Mayo.* Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo; 2010. p. 221-226.
69. ARANDA C, LUNA L, COSTANZO N, CONTISSA V, GÁMEZ N, GODOY P, ZUCCALA K. Interacción entre conservación e investigación en el Área de Antropología Biológica del Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires). *Antropología Portuguesa* 2016;31:11-28.
70. INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. ICOM Code of Ethics for Museums. Paris, France: ICOM. Disponible en <http://www.https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/code-of-ethics/>
71. ADAMS B, BYRD J. Resolution of small-scale commingling: a case report from the Vietnam War. *For Sci Int.* 2006;156:63-69.
72. ADAMS B, KONIGSBERG L. Estimation of the most likely number of individuals from commingled human skeletal remains. *Am J Phys Anthropol* 2004;125:138-151.
73. BYRD J, ADAMS B. Osteometric sorting of commingled human remains. *J For Sci* 2003;48:717-724.
74. LAMBACHER N, GERDAU-RADONICK, BONTHORNE E, VALLE F. Evaluating three methods to estimate the number of individuals from a commingled context. *J Archaeol Sci: Reports.* 2016;10:674-683.
75. LUNA, L. Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores-recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa); 2008. *BAR International Series 1886.* Oxford: Archaeopress. p. 363.
76. ORCHARD T. The use of statistical size estimations in minimum number calculations. *Int J Osteoarchaeol.* 2005;15:351-359.
77. OSTERHOLTZ A. Theoretical approaches to analysis and interpretation of commingled human remains. Nueva York: Springer; 2016. p. 251.
78. BOLDSSEN J. The past and the present of leprosy, archaeological, historical, palaeopathological and clinical approaches. *Int J Osteoarchaeol.* 2003;13(6):395-396.
79. JACKES M. Osteological evidence for smallpox: a possible case from Seventeenth Century Ontario. *Am J Phys Anthropol.* 1983;60:75-81.
80. MARIOTTI V, ZUPPELLO M, PEDROSI M, BETTUZZI M, BRANCACCIO R, PECCENINI E, BELCASTRO M. Skeletal evidence of tuberculosis in a modern identified human skeletal collection (Certosa cemetery, Bologna, Italy). *Am J Phys Anthropol.* 2015;157:389-401.
81. MATOS V, SANTOS A. On the trail of pulmonary tuberculosis based on rib lesions: results from the Human Identified Skeletal Collection from the Museu Bocage (Lisbon, Portugal). *Am J Phys Anthropol.* 2006;130:190-200.
82. PEDERSEN, D., G. MILNER, H. JØRN KOLMOSC Y J. BOLDSSEN. The association between skeletal lesions and tuberculosis diagnosis using a probabilistic approach. *Int J Paleopathol.* 2019;27:88-100.
83. SANTOS A, ROBERTS CH. Anatomy of a serial killer: differential diagnosis of tuberculosis based on rib lesions of adult individuals from the Coimbra Identified Skeletal Collection, Portugal. *Am J Phys Anthropol* 2006;130:38-49.
84. WALKER D. The treatment of leprosy in 19th-century London: a case study from St Marylebone cemetery. *Int J Osteoarchaeol.* 2009;19(3):364-374.
85. BLACK S, FERGUSON E. *Forensic anthropology 2000 to 2010.* Boca Ratón: CRC Press; 2011. p. 427.
86. BUIKSTRA J, UBELAKER D. Standards for data collection from human skeletal remains. *Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44.* Fayetteville, Arkansas; 1994. p. 206.
87. KRENZER U. *Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico.* Guatemala: Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas; 2003. p. 541.
88. LATHAM K, FINNEGAN M. *Age estimation of the human skeleton.* Springfield, Illinois: Charles C. Thomas; 2010. p. 277.
89. LUNA L. Alternative methodological procedures in sex determination of commingled and fragmentary human remains: an example from Argentine Pampean Region. En: Weiss K, editor. *Trends in physical anthropology.* Nueva York: Nova Science Publishers, Inc.; 2010. P.1-48.
90. LUNA L. Canine sex estimation and sexual dimorphism in the collection of identified skeletons of the University of Coimbra,

- with an application in a Roman cemetery from Faro, Portugal. *Int J Osteoarcheol.* 2019;29(2):260-272.
91. MITCHEL P, BRICKLEY M. Updated guidelines to the standards for recording human remains. Londres: British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology; 2017. 64 p.
92. ALVAREZ P. Puesta a prueba de métodos métricos para la estimación de sexo en calcáneos y astrágalos de individuos adultos a partir de muestras provenientes del área rural de Buenos Aires (s.XIX y XX) y del área valliserrana de Catamarca (s. I a XVI). Tesis de Licenciatura en proceso. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; 2020.
93. BIDMOS M, DAYAL M. Further evidence to show population specificity of discriminant function equations for sex determination using the talus of South African blacks. *J For Sci.* 2004;49(6):1-6.
94. GUALDI-RUSSO E. Sex determination from the talus and calcaneus measurements. *For Sci Int.* 2007;171(2-3):151-156.
95. MURPHY A. The talus: sex assessment of prehistoric New Zealand Polynesian skeletal remains. *For Sci Int.* 2002;128(3):155-158.
96. SILVA AM. Sex assessment using the calcaneus and talus. *Antropologia Portuguesa* 1995;13:107-119.
97. STEELE D. The estimation of sex on the basis of the talus and calcaneus. *Am J Phys Anthropol.* 1976;45(3):581-588.
98. OSTERHOLTZ A, BAUSTIAN K, MARTIN D. *Commingled and disarticulated human remains.* Londres: Springer; 2014. p. 274.
99. ARANDA C. Estudio comparativo de métodos dentales de estimación de edad de muerte en colecciones de referencia y muestras prehispánicas. Aportes para la bioarqueología y la antropología forense. Tesis Doctoral en proceso. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; 2020.
100. BANG G, RAMM E. Determination of age in humans from root dentin transparency. *Acta Odontologica Scandinava* 1970;28:3-35.
101. FOTI B, ADALIAN P, SIGNOLI M, ARAGNA Y, DUTOUR O, LEONETTI G. Limits of the Lamendin method in age determination. *For Sci Int.* 2001;122:101-106.
102. REGALADO RUIZ L, ESCALONA A, SERRANO SÁNCHEZ C. Transparencia radicular y estimación de la edad en una población esquelética proveniente de un cementerio contemporáneo del estado de Hidalgo, México. *Revista ADM* 2017;74(3):127-132. México.
103. GONZÁLEZ COLMENARES G, BOTELLA-LÓPEZ M, MORENO-RUEDA G, FERNÁNDEZ-CARDENETE J. Age estimation by a dental method: a comparison of Lamendin's and Prince & Ubelaker's technique. *J For Sci.* 2007;52(5):1156-1160.
104. LAMENDIN H, BACCINO E, HUMBERT J, TAVERNIER J, NOSSINTCHOUK R, ZERILLI A. A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J For Sci.* 1992;37(5):1373-1379.
105. MEGYESI M, UBELAKER D, SAUER N. Test of the Lamendin aging method on two historic skeletal samples. *Am J Phys Anthropol.* 2006;131:363-367.
106. PARRA R, UBELAKER D, ADSERIAS-GARRIGA J, ESCALANTE-FLÓREZ K, CONDORI L, BUISKTRA J. Root dentin translucency and Forensic International Dental Database: methodology for estimation age-at-death in adults using single-rooted teeth. *For Sci Int.* 2020;317:110572.
107. PRINCE D, UBELAKER D. Application of Lamendin's adult dental aging technique to a diverse skeletal sample. *J For Sci.* 2002;47:107-116.
108. SCHMITT A, SALIBA-SERRE B, TREMBLAY M, MARTRILLE L. An evaluation of statistical methods for the determination of age of death using dental root translucency and periodontosis. *J For Sci.* 2010;55(3):590-596.
109. UBELAKER D, PARRA R. Application of three dental methods of adult age estimation from intact single rooted teeth to a Peruvian sample. *J For Sci.* 2008; 53(3):608-611.
110. HILLSON S. *Dental anthropology.* Cambridge: Cambridge University Press; 2012. p. 373.
111. KVAAL S, SOLHEIM T. A non-destructive dental method for age estimation. *J For Odonto-Stomatol.* 1994;12: 6-11.
112. ARMUS D. *La ciudad impura. Salud, tuberculosis y cultura en Buenos Aires, 1870-1950.* Buenos Aires: Edhasa; 2007. p. 403.
113. CARBONETTI A. *Historia de una epidemia olvidada. La pandemia de gripe española en la Argentina, 1918-1919.* Desacatos 2010;32:159-174.
114. PÉRGOLA F. El cólera en el Buenos Aires del siglo XIX. *Revista Argentina de Salud Pública* 2010;1(5):44-45.
115. MÉNDEZ ELIZALDE E. Viruela. Llegada y partida de la Argentina. *Rev Arg Radiol.* 2011;75(3):207-213.
116. ÁLVAREZ CARDOZO A. La aparición del cólera en Buenos Aires (Argentina), 1865-1996. *Revista de Historia Regional y Local* 2012;4(8):174-207.
117. CANCOGNI I. *El Napoleón del Plata.* Barcelona: Editorial Noguer; 1977. p. 281.
118. DE CRISTÓFORIS N. *Inmigrantes y colonos en la provincia de Buenos Aires. Una mirada de largo plazo (siglos XIX-XXI).* Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; 2016. p. 134.
119. GRUSHKA C. *Casi un siglo y medio de mortalidad en la Argentina...* *Revista Latinoamericana de Población*

- 2014;8(15):93-118.
120. HAN X, SILVA F. On the age of leprosy. *PLoS Neg. Trop. Dis.* 2014;8(2):e2544.
121. ZINK A, MOLNAR E, MOTAMEDI N, PALFY G, MARCSIK A, NERLICH A. Molecular history of tuberculosis from ancient mummies and skeletons. *Int J Osteoarchaeol.* 2007;17:380-391.
122. BOS K, STEVENS P, NIESELT K, POINAR H, DEWITTE S, KRAUSE J. *Yersinia pestis*: new evidence for an old infection. *PLoS ONE* 2012;7(11):e49803.
123. BOS K, KÜHNERT D, HERBIG A, ESQUIVEL-GÓMEZ L, ANDRADES VALTUEÑA A, BARQUERA R, GIFFIN K, LANKAPALLI A, NELSON E, SABIN S, SPYROU M, KRAUSE J. Paleomicrobiology: diagnosis and evolution of ancient pathogens. *Ann Rev Microbiol.* 2019;73:639-666.
124. KAY G, SERGEANT M, ZHOU Z, CHAN J, MILLARD A, QUICK J, SZIKOSSY I, PAP I, SPIGELMAN M, LOMAN N, ACHTMAN M, DONOGHUE H, PALLEN M. Eighteenth-century genomes show that mixed infections were common at time of peak tuberculosis in Europe. *Nature Communications* 2015;7(6):6717.
125. NELSON E, BUIKSTRA, J, HERBIG A, TUNG T, BOS K. Advances in the molecular detection of tuberculosis in pre-contact Andean South America. *Int J Paleopathol.* 2020;29:128-140.
126. SPYROU M, BOS K, HERBIG A, KRAUSE J. Ancient pathogen genomics as an emerging tool for infectious disease research. *Nature Reviews. Genetics* 2019;20: 323-340.
127. WALKER P. Bioarchaeological ethics: a historical perspective on the value of human remains. En: Katzenberg M, Saunders S, editores. *Biological anthropology of the human skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss; 2000. p. 3-39.

**ORIGINAL**

# Problemáticas en torno al uso del concepto de “perimortem” en la interpretación de hallazgos en restos óseos humanos: discusión desde la tafonomía y la biomecánica

## THE USE OF THE CONCEPT OF “PERIMORTEM” IN THE INTERPRETATION OF FINDINGS IN HUMAN BONE REMAINS: DISCUSSION FROM TAPHONOMY AND BIOMECHANICS

Selva M.S.<sup>1,2</sup>

1 Servicio de Antropología Forense (jefatura), Morgue Judicial de la Nación. marianasselva@gmail.com

2 Departamento de Medicina Legal y Deontología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

**RESUMEN:** El siguiente trabajo se centra en el término perimortem. Buscando instaurar una reflexión crítica y necesaria sobre el uso de este entre la comunidad de profesionales de la Argentina quienes realizan análisis de alteraciones en restos óseos humanos, y particularmente en la arena de la Antropología Forense, se argumenta una falta de consenso largamente ignorado en torno al término. La hipótesis de trabajo asevera que el término perimortem se refiere a dos conceptos diferentes, los cuales se usan de modo indistinto, como si fuera un término unívoco: el concepto biomecánico/tafonomico y el médico-legal. Se realizó un análisis crítico de las diferentes definiciones del término perimortem y se analizó el modo en que estos conceptos son utilizados y combinados en la práctica de profesionales en Argentina. Para ello se realizó un estudio de alteraciones óseas en un esqueleto, combinado con el desarrollo de encuestas a profesionales que trabajan con restos óseos humanos (arqueólogos, antropólogos forenses). Los resultados confirman la existencia de estos dos conceptos o tendencias, cuyo uso no es explícito, variando de profesional en profesional al aplicar los supuestos de cada uno a modo de herramientas intelectuales interpretativas, generando confusiones que redundan en diferencias para un mismo fenómeno observado.

**PALABRAS CLAVE:** Alteraciones perimortem, restos óseos humanos, Antropología Forense, tafonomía, biomecánica.

**ABSTRACT:** The following paper focuses on the term perimortem. With the goal of establish a critical and necessary reflection about the use of the terminology among the community of professionals in Argentina that perform analyses of alterations in human bones, and specially in the field of Forensic Anthropology, a lack of long-ignored consensus around the issue is argued. The working hypothesis asserts that the term perimortem refers to two different terms, which are used interchangeably, as if it were a univocal one: the biomechanical/taphonomic and the medico-legal perspective. A critical analysis of the different definitions of the term perimortem was carried out and the way in which these concepts are used and combined in the daily practice of professionals in Argentina was analyzed. For this, a study of bone alterations on a skeleton was carried out, combined with the development of polls to professionals who work with human bone remains (archaeologists, forensic anthropologists). The results confirm the existence of these two terms or trends, with no explicit use, varying from professional to professional when applying the assumptions of each one as interpretive intellectual tools, generating confusion that results in differences for the same observed phenomenon.

**KEY WORDS:** perimortem alterations, human bone remains, Forensic Anthropology, taphonomy, biomechanics.

**CONTACTO:** Mariana Selva: marianasselva@gmail.com

### 1. ANTROPOLOGÍA FORENSE: DIFICULTADES Y PECULIARIDADES EN LA INTERPRETACIÓN DE LOS CAMBIOS ÓSEOS.

Como cualquier otra de las disciplinas que aportan sus conocimientos al ámbito de las ciencias forenses, la Antropología Forense muchas veces se ve inmersa y atrapada por la urgencia que estos casos conllevan, limitando las instancias reflexivas de algunas de las

herramientas intelectuales que utilizan los profesionales en el día a día. Ejemplo de esto es sin duda el concepto *perimortem*.

Concepto indispensable a la hora de describir alteraciones y/o cambios óseos en el material de estudio vinculados directamente con preguntas tales como “¿Cuándo murió? ¿Cómo murió? ¿Las lesiones observadas están relacionadas con la causa de muerte?”.

Estas preguntas no son siempre sencillas de responder, especialmente cuando se trabaja con restos óseos. La problemática el respecto tiene una relación directa con la complejidad del material, que implica sí o sí una pérdida de información con la que el profesional debe lidiar en el momento en que los restos llegan al laboratorio o pone un pie en la escena del crimen [1-2], generando algunas veces problemas interpretativos y muchas opiniones diversas, incluso cuando se está viendo lo mismo.

En un trabajo del año 2014 Cappella y colaboradores consideran que.. “*La distinción entre fracturas perimortem y postmortem es un desafío importante para la antropología forense [...] la importancia de identificar correctamente la lesión ósea como perimortem y su correlación con los eventos alrededor del momento de la muerte es crucial*” [3]. Para la Antropología Forense, este desafío implica presentar certezas en la corte acerca del momento en que se producen ciertas alteraciones óseas, buceando entre observaciones e inferencias. El trabajo de Cappella y colaboradores [3] busca enfatizar los errores que pueden existir en la discriminación de alteraciones *perimortem* y *postmortem* y las falencias en torno al sesgo inter-observador. Se centran en determinar si ciertos rasgos observados son confiables para una correcta identificación y que factores limitan a la misma. Lo que nunca se plantean los autores es el uso del término de *perimortem* en sí mismo pudiéndose leer en la argumentación que utilizan a lo largo del artículo, la mezcla de escalas temporales y fisiológicas.

Actualmente, la Antropología Forense ha crecido inmensamente, ampliando sus horizontes de participación y consolidándose dentro de las Ciencias Forenses. Esta amplitud en la arena investigativa hizo a los antropólogos compartir casos con otros profesionales, frecuentemente con patólogos forenses, a la hora de hablar de causa y modo de muerte. Pero patólogos y antropólogos no siempre hablan el mismo lenguaje [4, 5, 6, 7, 8].

## 2. ANTEMORTEM, PERIMORTEM Y POSTMORTEM: “CLASIFICANDO” LAS ALTERACIONES ÓSEAS.

Ateniéndose a las definiciones de la mayoría de los libros y manuales, las alteraciones *perimortem* son aquellas ocurridas alrededor del momento de la muerte, y se plantea como algo clave el poder indicar o identificar este tipo de observaciones, separándolas de aquellas denominadas *antemortem* (ocurridas antes de la muerte) y *postmortem*, después de la muerte [5, 9, 10-11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18], entre otros. Resulta interesante y, cómo una primera aproximación inferencial tal vez más adecuado, el hablar de alteraciones en general y no de lesiones a la hora de comenzar el análisis interpretativo de las observaciones en el material óseo.

A pesar de estos parámetros planteados, la realidad dicta que la discriminación para uno u otro lado no siempre es tan simple, hallándose solapamientos en múltiples oportunidades. En el caso de la Antropología Forense existen limitaciones a la libertad de sus interpretaciones, por tal motivo, el acercamiento a las alteraciones óseas y su cronología específica suele estar atravesado por miramientos muy estrictos y fuertes críticas. De este modo, “[...] los métodos e interpretaciones de un análisis óseo en el marco de la antropología forense están sujetos a las reglas y regulaciones de evidencia en un tribunal de justicia y están bajo un intenso escrutinio”...[19], traducción libre.

Galloway [10] desarrolla de manera muy clara las líneas y fronteras donde el contexto forense y el arqueológico, así como la Antropología, la Arqueología y la Medicina, se cruzan y al mismo tiempo se separan. Una de las áreas donde esto resulta evidente es en la de los estudios y alcances de las interpretaciones sobre traumatismos y alteraciones óseas.

La realidad de los antropólogos forenses es diferente, porque no buscan patrones de conducta a nivel poblacional sino informar datos sobre el perfil biológico de un individuo para arribar a una identificación e informar sobre el modo y causa de muerte, motivo por el cual es fundamental tener en claro los límites del análisis.

Maples [20] plantea que el rol del antropólogo es diferente al del médico ya que existen diferencias a la hora de interpretar un trauma si se cuenta sólo con huesos y/o con un cadáver con partes blandas. De hecho, una revisión de la literatura de patología y medicina realizada por Bunch [21] señala el poco uso del término *perimortem* en este tipo de bibliografía. El uso del término está relacionado a un período de tiempo acotado: heridas, lesiones o eventos físicos que ocurren muy próximos (en cuestión de minutos) al evento de la muerte o tiempo de muerte. Galloway y Zephro [13] también indican que la definición de *perimortem* dada por los patólogos está en relación con un marco de tiempo muy acotado en el cual “[...] la persona exhaló su último aliento o pensó su último pensamiento” [10], traducción libre.

Entonces, la aproximación médica al análisis del trauma es graficada como una línea en donde la muerte es igual a *perimortem*, a modo de corte abrupto, y es contrastada con una visión antropológica del problema en donde *perimortem* será el tiempo en el cual el hueso “[...] fue capaz de mostrar signos de regeneración o perdió la capacidad de elasticidad del tejido húmedo” [10], traducción libre. De esta manera, en el caso de la Antropología Forense, la representación gráfica será de una línea dividida en tres segmentos de igual distancia, evidenciando los períodos *antemortem*, *perimortem* y *postmortem*.

## 2.1 Los “distintos” conceptos “perimortem”: diferencias interpretativas.

Al asignar una alteración como *perimortem*, se tiende a ser cauteloso porque muchas veces presentan características mixtas y su interpretación no resulta sencilla. De hecho, en algunas circunstancias una misma observación es asignada a diferentes categorías por diversos profesionales (médicos forenses, antropólogos forenses, arqueólogos), e incluso entre aquellos que comparten una misma disciplina, aun cuando las características que se están observando son las mismas.

Al mismo tiempo, la terminología puede presentar variaciones, alternando entre los conceptos de lesión, fractura o alteración. En tanto parte del trabajo del antropólogo forense es documentar aquella evidencia que dé indicaciones sobre el modo y causa de muerte, es necesario utilizar de manera adecuada y precisa un lenguaje acorde tanto al marco legal como médico. Se observa una falta de consenso respecto de cuando una lesión, alteración, fractura, trauma o marca debe considerarse como *perimortem* a pesar de que muchos investigadores piensan que su uso es unívoco

Una de las consecuencias de la puesta en evidencia de estas confusiones, ha sido el cuestionamiento por parte de la comunidad científica de la utilidad del término *perimortem* siguiendo a [22].

Cuando el patólogo forense utiliza el término *perimortem*, típicamente se va a referir a un período muy acotado de tiempo, alrededor del momento de la muerte. Pero, a diferencia de antropólogos forenses y arqueólogos, el patólogo trata con cadáveres y tejido blando. Este nivel de precisión temporal es sumamente dificultoso cuando trabajamos con restos esquelizados Christensen [17], justamente porque el momento fisiológico de la muerte de un individuo, no se condice con “la muerte” del hueso. Necesariamente, estamos hablando de escalas diferentes.

De tal manera, para interpretar el término *perimortem* en materiales esqueléticos, se debe comprender la biomecánica de producción de fracturas, así como ser consciente de los factores internos y externos que pueden afectar estas observaciones y a los patrones observados.

## 3. “RE-PENSANDO” EL CONCEPTO PERIMORTEM: TENDENCIAS TEÓRICAS.

En base a la literatura relacionada con el tema, se puede pensar que *perimortem* está haciendo referencia a una serie

de características presentes en una alteración, que lleva a ubicar a la misma dentro de esta categoría. En 1990 Turner II y Turner [23] expresan que *perimortem* hace referencia a cualquier daño o alteración en el hueso fresco, ya sea antes, durante o después o después de la muerte. Los autores plantean que las fracturas producidas en huesos frescos (*fresh bones*), así como toda alteración en las superficies de estos, son usualmente distinguibles de aquellas que ocurren después de varios meses de exposición a los elementos y procesos diagenéticos, permitiendo la observación de un patrón diferencial de fracturas. De esta manera, cualquier alteración que ocurra en el hueso en estado fresco, será *perimortem*, independientemente del agente que lo provoque o si ocurre asociado a la causa de muerte o no.

Spencer [24] en su debate en torno a la clarificación sobre el tiempo y causa de muerte, señala que el término *perimortem* ha sido usado y aplicado de manera inconsistente por los antropólogos. En algunos casos, el término es aplicado para describir cualquier fractura en el hueso que ocurrió durante el marco temporal tafonómico (*taphonomic time frame*) en el cual el hueso se comporta como fresco o “verde”, independientemente del agente productor de la misma. Por otra parte, algunos otros limitan el uso del término a aquellas alteraciones que pueden diferenciarse del daño *postmortem*, donde claramente está haciendo referencia a lo que ocurre luego del deceso del organismo. De esta manera, algunas alteraciones *postmortem* serán consideradas como *perimortem* de acuerdo con la primera postura. Así, menciona que las fracturas *perimortem* no siempre son heridas relacionadas con el momento de la muerte, y que habría una necesidad de disociar los dos términos de manera urgente, ya que una alteración que se identifica como posterior al momento de la muerte, y por ende categorizada como *postmortem*, puede ser *perimortem* desde un punto de vista tafonómico.

De manera similar, Nawrocki [25] menciona esta discrepancia conceptual, en tanto y en cuanto existe una ausencia de conexión entre el período *perimortem* utilizado por los antropólogos y el evento fisiológico de la muerte o cualquier unidad de medida de tiempo fijo.

De la revisión crítica de la bibliografía pertinente y consultada de manera frecuente por expertos de las disciplinas anteriormente mencionadas, surgen entonces discrepancias interpretativas, a la luz de al menos dos posibles “tendencias” o “conceptos” en el uso y aplicación del término *perimortem*: *biomecánica/tafonómica* y *médico-legal*, relacionándose los nombres con sus contenidos y enfoques para aproximarse al problema y no porque sean exclusivos de una disciplina científica determinada. Estas tendencias nacen de un marco teórico mucho más amplio, que amerita discusiones más profundas. Este trabajo es un esbozo de la problemática que, de ninguna manera, se halla agotada.

Desde esta perspectiva, el problema tal como lo vemos es el uso indistinto, y muchas veces inconsciente, de una y otra tendencia a la hora de aplicar el concepto *perimortem*.

### 3.1 Tendencia biomecánica/tafonómica.

En las definiciones *perimortem* que toman como marco de referencia a la Tafonomía y la Biomecánica, se observa un fuerte énfasis en los términos de “transición” y “proceso” para las interpretaciones. Así, consideran un proceso continuo a partir de la muerte de un organismo o persona en el cual el hueso, a partir de la muerte, va perdiendo humedad, pasando por un estado de hueso fresco a seco. Dentro de esta mirada que favorece la continuidad antes que cortes o límites taxativos, el aspecto relevante es la estructura y estado del hueso al momento de producirse una alteración.

En el marco de este concepto, encontramos autores como Haglund y Sorg [26], quienes señalan que términos como *postmortem* y *perimortem* se encuentran más en relación con la condición de los restos esqueléticos en el momento en que sufren una modificación determinada (por ejemplo, una fractura), que con el momento fisiológico de la muerte en sí. El hueso que aún preserva humedad debido al contenido de material orgánico y fluido (denominado hueso “fresco”) reacciona de una manera sustancialmente diferente al hueso “seco” (con pérdida de humedad y de sus componentes orgánicos). Esta pérdida de humedad es paulatina y depende de varios factores, por lo tanto, la condición del hueso como fresco puede permanecer bastante tiempo después de la muerte del individuo según el contexto ambiental de depositación [27-28].

### 3.2. Tendencia médico-legal.

Este concepto engloba definiciones que tienen una aproximación a la *perimortem* centrada en la relevancia e identificación de una causa y un momento de la muerte. Ponen el énfasis en la muerte como un punto de inflexión. Para esto es fundamental el poder identificar el agente productor de una alteración, asociándolo con la causa de muerte.

En un texto clásico, Sauer [29] no duda en darle una importancia fundamental al hecho de asociar una alteración observada en el esqueleto con el tiempo de muerte. Así, si una alteración fue producida por un golpe, un arma blanca, etc., inmediatamente puede adscribirse la misma como *perimortem*. Cortes de sierra asociados a desmembramientos o marcas de animales, serán elementos suficientes para adscribir la alteración o daño como *postmortem*.

Komar y Buikstra [30] resaltan que el período *perimortem* será aquel que englobe aquellos eventos ocurridos alrededor del momento de la muerte y comenzará con la interacción entre un individuo y su causa de muerte. De esta manera, el período de tiempo desde la acción o causa de muerte hasta la muerte en sí misma, puede ser largo o corto. Desde esta perspectiva, en el caso de un homicidio, se torna más complicado, en tanto y en cuanto la interacción entre el homicida y la víctima, en general, se extiende más allá de la muerte.

Al respecto, las autoras reconocen que hoy en día existe un extenso debate en la comunidad científica acerca del cómo definir estos períodos, así como fuertes discrepancias entre las diferenciaciones realizadas por antropólogos y patólogos.

## 4. “RE-PENSANDO” EL CONCEPTO PERIMORTEM: ESTUDIO DE UN CASO (TUC-ESQ.1)

### 4.1. Objetivos e hipótesis.

A partir de un abordaje crítico de antecedentes del término *perimortem* que permitió formular la existencia de estas dos tendencias o conceptos, se planteó la posibilidad de verificar si esta dualidad oculta tras el término *perimortem* puede también detectarse en la práctica de la Antropología Forense en Argentina. Se pretendió proponer a su vez que el término *perimortem* solo cobra utilidad si es utilizado bajo el concepto *biomecánico/tafonómico*, esto en base a los beneficios que este concepto ofrece.

Uno de los problemas detectados en la bibliografía respecto del uso del término *perimortem* no tiene que ver con la dificultad o capacidad de un determinado investigador en registrar las características morfológicas que permitan asignar una alteración a dicha categoría, sino con la existencia de los supuestos que llevan a tal asignación. Es decir, que no se están viendo cosas distintas, en cuanto a la “caracterización morfológica,” como argumentan [3], sino que a una misma caracterización se la asignan significados distintos.

Por tal motivo es plausible considerar que la asignación de una determinada alteración como *perimortem* no va a depender de la capacidad del investigador de identificar las características morfológicas que la misma presente, sino del uso de dos conceptos ocultos tras un mismo término.

Se trabajó bajo la hipótesis que planteaba que “el término *perimortem* utilizado por los profesionales que trabajan con restos óseos humanos en Argentina, refiere a dos conceptos diferentes, el médico-legal y el biomecánico/tafonómico, los

cuales se usan de modo indistinto, como si fuera un término unívoco". Con esto sobre la mesa se generaron una serie de expectativas y se esperaron ciertas convergencias y discrepancias.

#### 4.2. Metodología empleada.

El estudio se basó en dos vías de análisis fundamentales. Por un lado, se realizó un test ciego sobre un caso concreto de restos humanos esqueléticos, procedentes de un cementerio del noroeste argentino, exhumado de manera arqueológica en el marco de una causa judicial (esqueleto masculino adulto, esencialmente completo). El test consistió en el análisis de estos restos por dos observadores.

Por otro lado, para poder contemplar una muestra mayor, se decidió realizar una encuesta entre especialistas forenses de diferentes disciplinas, así como profesionales que trabajan con restos esqueléticos en el ámbito de la Arqueología y Bioarqueología de nuestro país, esta vez, desconociendo completamente la aproximación teórica y los supuestos que cada uno pudiera tener sobre el término.

#### 4.3. Test ciego.

Los dos observadores fueron denominados A y B, siendo ambos profesionales que cuentan con conocimientos en Antropología Forense y una experiencia equiparable en la disciplina. Las observaciones se realizaron de manera independiente por ambos profesionales. El observador A realizó primero su relevamiento y, a continuación, el observador B. Los resultados de cada uno se mantuvieron ocultos al otro. Se realizó una descripción de cada una de las alteraciones registradas por elemento óseo, detallando su ubicación, características generales y puntuales. A continuación, y en base a las descripciones, se realizó por parte de cada observador una asignación a las categorías *perimortem* y *postmortem*.

Las alteraciones observadas individualmente fueron luego analizadas y evaluadas conforme a posibles patrones generales que pudieran haberse manifestado en el esqueleto. Estos patrones se visualizan en la ubicación específica o general, en la frecuencia, en la ausencia o no de bilateralidad, etc. La evaluación de estas características ayuda muchas veces a definir el tipo de alteración y agente involucrado [31]. Al mismo tiempo, se contemplaron aquellas alteraciones de morfología característica y conocida que pudieran atribuirse a mecánicas puntuales (lesiones por proyectil de arma de fuego, lesiones contusas, cortocontundentes, marcas de animales, etc.).

Las observaciones para ambos tests fueron luego contrastadas en tres instancias de análisis: diferencias en cantidad de alteraciones registradas (es plausible que no se registre la misma cantidad de alteraciones dado que es esperable la existencia de un grado de subjetividad sobre qué se considera relevante para registrar y que no); diferencias en la descripción y asignación de alteraciones elemento por elemento; diferencias en la asignación de alteraciones en general, a escala del individuo, observando discrepancias en relación a patrones de alteraciones.

#### 4.4. Encuesta.

La encuesta consistió en un ejercicio simple de diagnóstico de alteraciones a través de fotografías, detallando si el profesional asignaría lo observado como *antemortem*, *perimortem*, *postmortem* o dudoso, explicitando las razones de su elección. El diagnóstico a partir de las imágenes no es lo ideal, pero la sensibilidad del material imposibilitó el traslado del mismo para su observación. Se seleccionaron tres elementos pertenecientes al mismo esqueleto utilizado en el caso detallado más arriba contemplando un total de cuatro alteraciones: una en el elemento 1 (epífisis distal de húmero derecho); dos en elemento 2 (diáfisis y epífisis distal de fémur derecho); y una en elemento 3 (epífisis distal de fémur izquierdo).

Sobre un total de 19 encuestas enviadas, se recibieron las respuestas de 11 profesionales pertenecientes a las disciplinas de Antropología Forense, Bioarqueología y Medicina Forense. Para el procesamiento de los datos se respetó el vocabulario empleado por cada profesional en sus respuestas y argumentaciones.

### 5. RESULTADOS.

La cantidad de alteraciones observadas por A y B no fue la misma. El observador A registró un total de 37 alteraciones, y el observador B, un total de 43. Sin embargo, A registró una alteración que B no hizo (en el sacro), lo cual lleva a un total de 44 alteraciones registradas por ambos.

La amplia coincidencia en el número de observaciones deja en evidencia que ambos reconocieron las mismas alteraciones. Es decir, ambos registraron los mismos rasgos macroscópicos y, a su vez, considerando esas observaciones como "anomalías" (Figura 1).

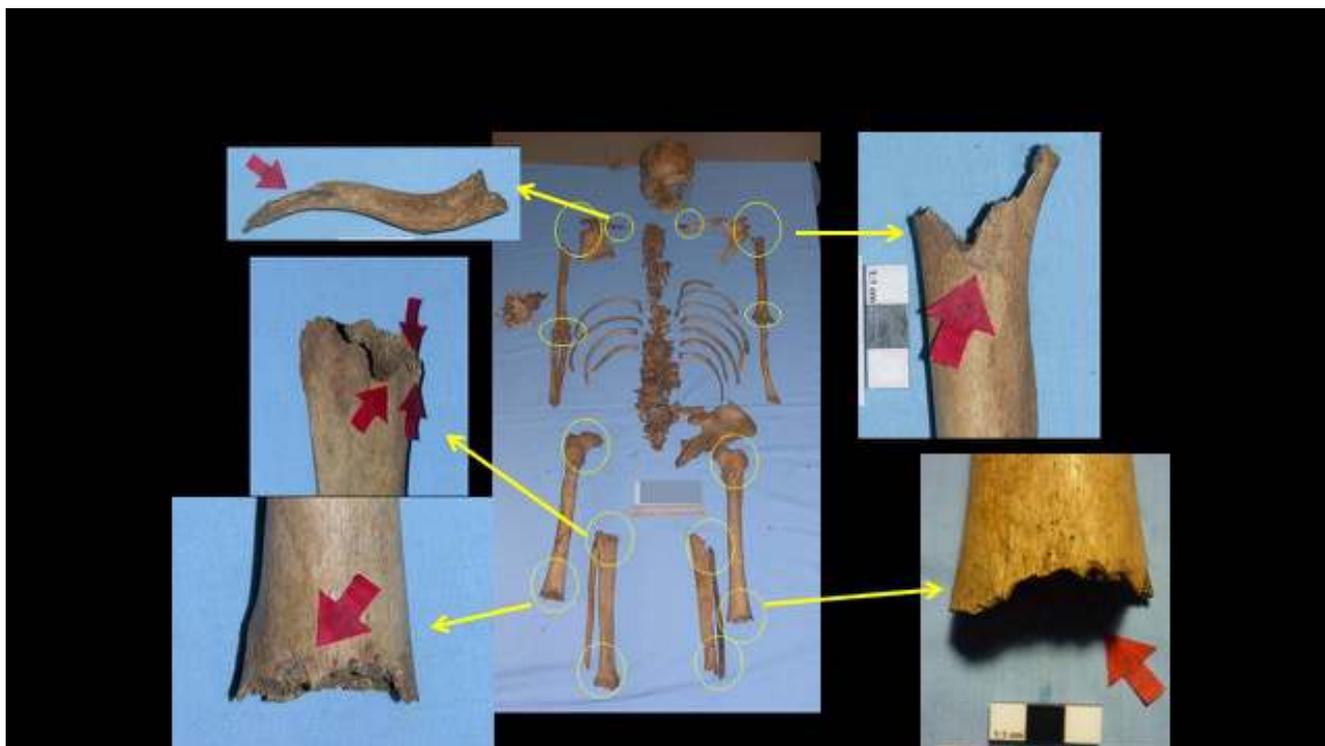


Figura 1: foto del esqueleto con detalles de algunas alteraciones

La diferencia encontrada entre A y B es de un 13% y se encuentra dentro de los parámetros habituales en los estudios con restos óseos que trabajan con variables cualitativas y la observación de rasgos morfológicos [32]. Estas discrepancias no afectan al estudio y a los objetivos de este trabajo, que apuntan a la *argumentación* de la asignación y no a verificar experimentalmente un “correcto” registro de las alteraciones.

Las alteraciones que registró B y no registró A se concentraron en observaciones relacionadas con la pérdida de sustancia ósea o erosión en el área de la columna vertebral y pelvis, en muchos casos mínima. Para los objetivos del trabajo la focalización estuvo en los elementos donde hubiera habido coincidencias en los registros de las alteraciones identificadas. También se debe aclarar que a los fines prácticos se consideraron la totalidad de las alteraciones coincidentes registradas en la columna vertebral como una unidad, asignando al grupo como “alteración N° 30”.

De las alteraciones registradas por el observador A, 4 fueron adscriptas como *perimortem*: 1 en cráneo (donde, al mismo tiempo, se pudo identificar un agente o mecanismo productor -proyector de arma de fuego- relacionado con el momento y causa de muerte del individuo), y 3 en post

cráneo (3ra y 7ma costilla izquierda y fémur derecho). En la misma tesitura, un amplio grupo de observaciones (25) en postcráneo fue asignado como *postmortem*. De las descripciones de las alteraciones se desprende que este observador evaluó también para cada caso, la ubicación y características generales, asociando las mismas a un evento de carroñeo. En este caso, la identificación del agente fue el eje que decidió su inclusión en la categoría específica poniendo esta variable en relevancia y dejando de lado las características puntuales de cada alteración, lo cual fue corroborado al evaluar el patrón general de distribución de estas en el cuerpo.

Por otro lado, de las 29 observaciones comparadas para B, un total de 24 alteraciones fueron consideradas *perimortem*, y 5 *postmortem*. Se observa entonces una discrepancia importante en 20 alteraciones, las cuales fueron asignadas por A como *postmortem*, y para B fueron consideradas como *perimortem* por ser producidas en hueso fresco (Figura 2). El observador A no asignó ninguna alteración como *perimortem*, fuera de aquellas que asignó el observador B. El observador B no asignó ninguna alteración *postmortem* que no hubiera sido vista por A. Contrariamente, muchas de las asignaciones *postmortem* dadas por A, no fueron vistas como tal por B.

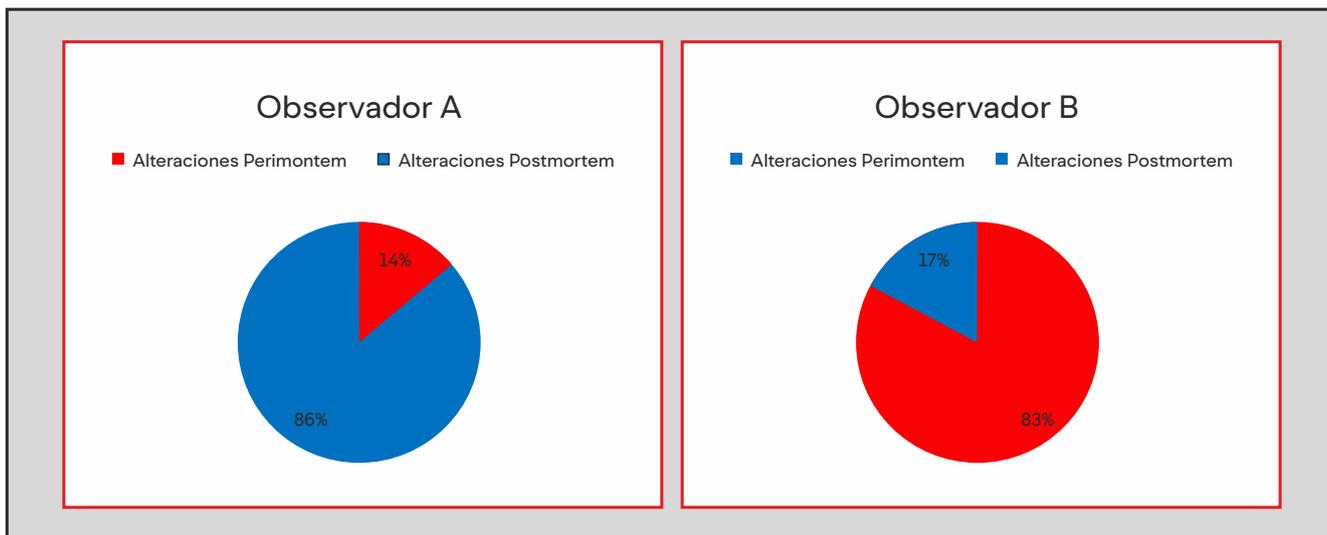


Figura 2: Porcentajes de alteraciones para uno y otro observador de acuerdo a la asignación dada

Salta a la vista que muchas de las observaciones destacadas por A como *postmortem*, para B son *perimortem*. En 9 observaciones, hubo coincidencia en las asignaciones dadas por A y B. De estas 9 alteraciones, 4 corresponden a asignaciones *perimortem* y 5 a *postmortem*. En relación a la ubicación y frecuencia de cada una de las alteraciones, así como sus características generales dentro del plano anatómico del cuerpo se observó que un grupo determinado

de alteraciones se agrupaba en aquellas áreas anatómicas correspondientes a articulaciones, áreas que a su vez se caracterizan por presentar un mayor porcentaje de tejido esponjoso, siendo estructuralmente más débiles. Estudios tafonómicos [33, 26, 34] entre otros, han demostrado que estas son las regiones preferidas para el inicio del carroñeo por animales (Fig. 3).

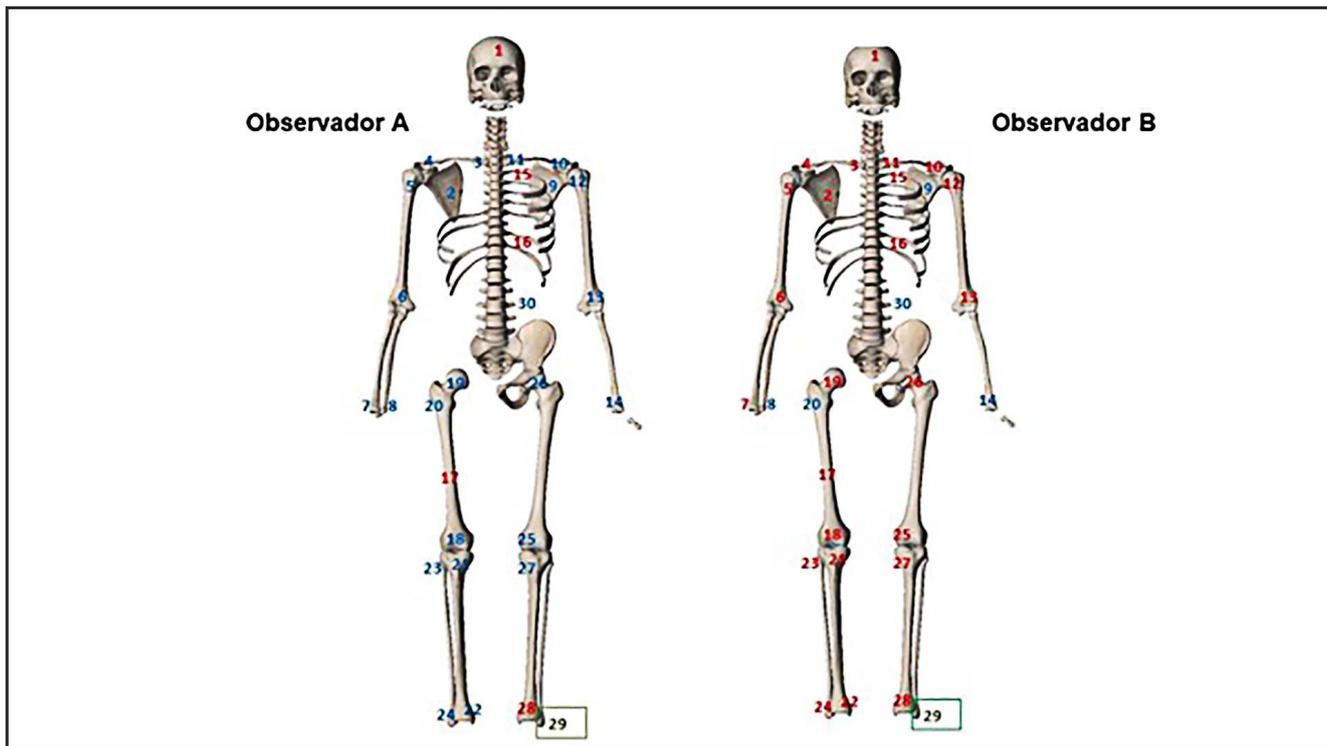


Figura 3: Patrón de alteraciones según su asignación. A la izquierda, observador A. A la derecha, observador B. Imagen obtenida con la aplicación 3D4Medical's Essential Skeleton. Referencias: en azul alteraciones postmortem, en rojo, alteraciones perimortem, en verde, indeterminadas.

Para este caso, el agrupamiento se observó en la mayoría de las articulaciones (hombros, codos, muñecas, cadera, rodillas, tobillos), presentando también marcas propias de acción de carnívoros. Por tal motivo, luego de la visualización de un patrón espacial específico en el plano anatómico, se pudo asignar con bastante certeza a este grupo dentro de aquellas alteraciones producidas por un agente puntual. Sin embargo, este salto inferencial apoyado en la ubicación específica y en el patrón espacial de las alteraciones, ya había sido realizado por el observador A a medida que registraba las alteraciones individuales y realizaba las descripciones, siendo clave para su categorización de ciertas alteraciones como *postmortem*. Esto no significa que el mismo patrón no fuera inferido por el observador B, pero como se ve en los resultados, sus descripciones iniciales estuvieron basadas netamente en variables biomecánicas y tafonómicas, haciendo referencia a estas alteraciones como realizadas en hueso fresco y, por lo tanto, *perimortem*. La identificación del agente productor, en este caso, no fue determinante para la asignación como *perimortem* o *postmortem*, sino que se incorporó a la información ya relevada.

Otro grupo de alteraciones en las cuales se pudo ver un patrón específico, fueron aquellas observadas en el cráneo, las que permitieron asignar a ese grupo como alteraciones producidas por un mecanismo puntual -proyectiles de arma de fuego-[35]. Esto implicaría que las mismas se encontrarían vinculadas con las circunstancias que rodearon a la muerte del individuo, circunstancias que son descritas como eventos exclusivamente *perimortem*, siendo, por ende, ésta la variable relevante para la definición de estas alteraciones como *perimortem*. Nuevamente, la identificación del agente fue lo que determinó la adscripción. En este caso, la asociación con una potencial causa de muerte fue realizada tanto por A como por B.

La mayoría de las coincidencias que se observaron a la hora de asignar una categoría a las alteraciones (8 de las 9 coincidencias en total) parecerían estar en relación con la ausencia de elementos que permita identificar un agente o momento puntual de producción. En estos casos, únicamente se contó con las características que provienen del estado del hueso independientemente se trate de *perimortem* o *postmortem*. De esta manera, ante la realidad de lo "indeterminado" en cuanto a agente causal, las variables que sustentan la asignación son aquellas que separan entre hueso fresco o seco. Para estos casos, el observador A necesitó "trasladar" el modo de hacer sus inferencias hacia el concepto biomecánico/tafonómico, aunque fuera de modo involuntario o inconsciente. El observador B realizó esto en todas las descripciones e interpretaciones.

Otro caso de coincidencia fue la alteración en cráneo, en donde hubo un consenso en la identificación del mecanismo de producción. Sin embargo, podemos inferir que esto es debido a que el mismo está íntimamente relacionado con la posible causa de muerte (presencia de características claras de accionar de proyectiles).

En relación con las encuestas realizadas, el análisis de estas arrojó los siguientes resultados:

En el elemento 1 (*húmero derecho, epífisis distal*), hubo un amplio consenso en la asignación, pero no así en las características que utilizaron y privilegiaron los diferentes profesionales para realizar esta asignación. La asignación a una u otra categoría se basó en los rasgos morfológicos observables ("bordes irregulares" y "deshilachados", predominaron por encima del "color de los bordes" fracturarios como rasgos) para adscribir la alteración como *postmortem*.

En tres casos se asoció de inmediato la alteración observada como resultado de carroñeo, y eso no sólo se sumó a las observaciones, sino que fue definitorio para la clasificación como *postmortem*. Se destaca un caso en donde, a pesar de identificar rasgos que muestran la alteración producida en hueso fresco, prepondera el agente para la clasificación.

El elemento 2 (*fémur derecho*), tiene dos alteraciones, una en diáfisis y otra en epífisis distal. Para la alteración observada en diáfisis (Figura 4), por unanimidad se utilizaron criterios exclusivamente biomecánicos y tafonómicos ("tipo de fractura" y "coloración del hueso" correspondiente a la tinción de los bordes similar al hueso que lo rodea). No se identificaron agentes productores en ningún caso. Sin embargo, los rasgos observados fueron suficientes para clasificar la alteración como *perimortem*. Esta asignación fue unánime. Para la epífisis distal, el panorama fue diferente. La clasificación fue menos consensuada, presentándose casos de clasificación "mixta" o dudosa, y los rasgos observados fueron desde aquellos morfológicos consistentes con factores biomecánicos ("coloración", "bordes irregulares", "patrón transversal"), hasta la identificación del agente productor en uno de los casos. Para este caso, al identificar el evento de carroñeo, la clasificación fue indefinida entre *perimortem* y *postmortem*. Esto puede observarse, de alguna manera, en el resto de las observaciones que utilizaron una clasificación mixta entre *perimortem* y *postmortem*, en donde al parecer, la presencia de dos rasgos convencionalmente opuestos ("borde irregular" y "color similar al hueso que lo rodea") en una misma alteración, generó confusión en la asignación.



Figura 4: A) elemento 1: húmero derecho, epífisis distal; B) elemento 2: fémur derecho, diáfisis; C) elemento 2: fémur derecho, epífisis distal; D) elemento 3: fémur izquierdo, epífisis distal

Algo similar ocurrió en el elemento 3 (*fémur izquierdo, epífisis distal*). Los rasgos identificados al parecer fueron los mismos, pero la identificación de un potencial agente productor fue el factor que llevó a discrepancias sustanciales en las clasificaciones. Así, mientras para algunos de los encuestados la identificación del agente no parece contradecir la presencia de rasgos que indican una alteración en hueso fresco, para otros profesionales la identificación del

mismo apoyó su asignación como *postmortem*. Los rasgos observados son los mismos, pero claramente varía la interpretación. Esta discrepancia está representada en las encuestas donde no logran decidirse por *perimortem* o *postmortem*. En la Figura 5 se observa la distribución de las asignaciones en las respuestas de acuerdo con las categorías planteadas por la encuesta, para cada elemento.

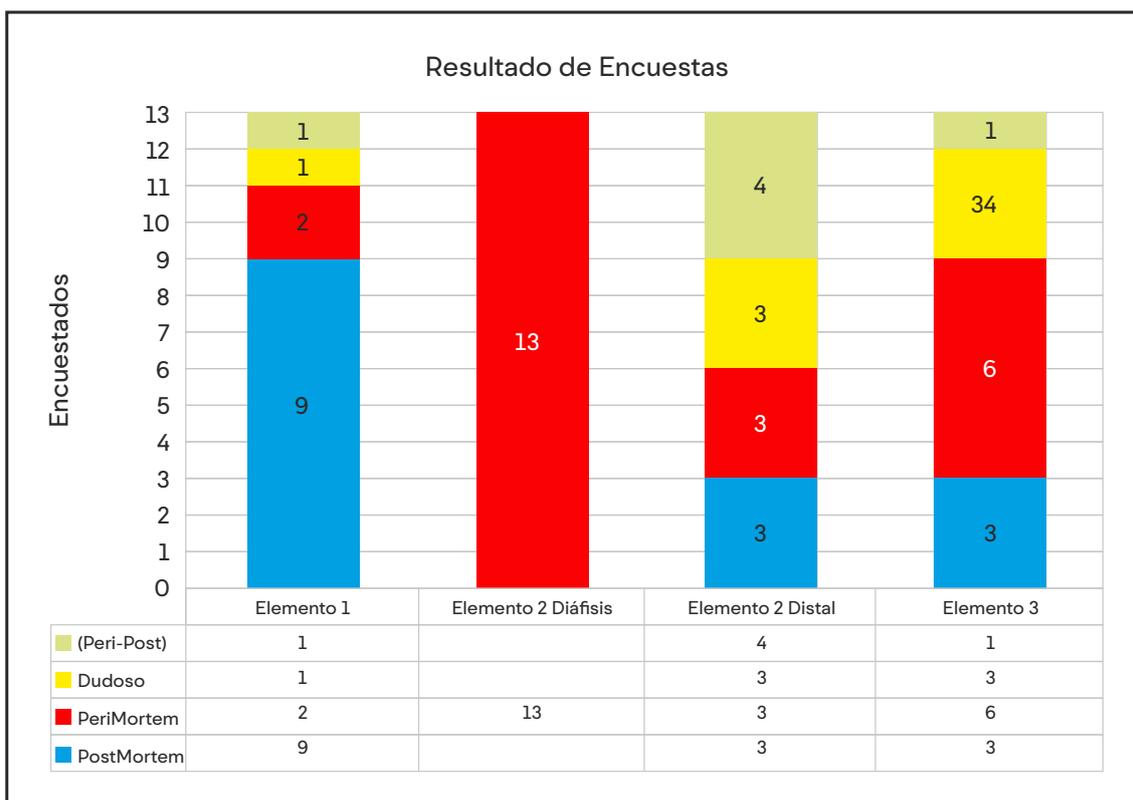


Figura 5: cuantificación de los resultados de las encuestas por alteración., dividiendo los casos dudosos de los asignados como perimortem-postmortem

Se observó un total de 13 asignaciones “dudosas”. Sin embargo, dentro de este grupo se consideró relevante para una nueva cuantificación de datos, el evaluar una categoría más, “*perimortem-postmortem*”, debido a su utilización frecuente entre los profesionales (6 asignaciones). Así, se separan de la categoría “dudoso” estas alteraciones, las cuales fueron atribuidas a la coexistencia de rasgos combinados o a rasgos típicos *perimortem*, sumado a la evidencia de carroñeo. En 13 alteraciones, se hace referencia a la identificación de un agente (12 a carroñeo y 1 caso a antropofagia). Se debe destacar que en la encuesta no se le pedía a los profesionales la identificación de un agente puntual, por lo cual resulta sumamente llamativo la aparición de esta variable como justificación para sus asignaciones.

De las justificaciones utilizadas por los profesionales se puede extraer que la identificación del agente, cuando es la acción de carroñeo, en algunos casos lleva a asignar la alteración como postmortem, aun cuando claramente se reconoce que el hueso conserva las características del estado fresco. Esto coincide con lo observado en el test

ciego, siendo consistente con las herramientas inferenciales proporcionadas por el concepto médico-legal que se ha planteado.

## 6. DISCUSIÓN.

El observador A ha mostrado en sus asignaciones que para denominar una alteración como *perimortem*, ésta debe manifestar una relación con la causa de la muerte. Esto corresponde a lo que he denominado concepto *médico/legal*. El observador B, por otro lado, utilizó el denominado concepto *biomecánico/tafonómico*, ya que para B, la asignación como *perimortem* debe mostrar una relación directa con el estado del hueso.

De la misma manera, dentro de las 11 encuestas realizadas, fue factible identificar estos dos conceptos, los cuales fueron puestos en evidencia dentro de las argumentaciones utilizadas por los profesionales.

El concepto denominado *médico-legal* se evidencia entre los profesionales cuando la asignación de una alteración como *perimortem* se encuentra relacionada con la identificación de la causa de muerte. Pero además se pudo constatar que, tanto en el test ciego como en las encuestas, quienes manejan este concepto asignan como *postmortem* a toda alteración producida por un agente natural, como es el caso de los carroñeros. Sin embargo, cuando no pueden identificar el agente productor de una alteración optan por el uso de variables biomecánicas (hueso fresco y hueso seco).

De esta manera, los resultados confirman la existencia de dos conceptos distintos usados para el término *perimortem* en los trabajos con restos óseos humanos en nuestro país, evidenciados por parte de los distintos profesionales en los ámbitos de la Antropología Forense y la Bioarqueología. La amplia coincidencia en la cantidad de las alteraciones identificadas y registradas por los dos observadores, así como las discrepancias observadas en las interpretaciones de las mismas, están de acuerdo con la hipótesis planteada. Los resultados parecerían indicar una dirección en la cual el problema no radica en una falta de conocimiento a la hora de registrar las características morfológicas de las alteraciones, sino en la existencia de discrepancias conceptuales que aquí se han agrupado en dos tendencias para el término *perimortem*. Las razones de las diferencias surgen en torno a las interpretaciones que se realizan de las alteraciones (fenómeno observado) para arribar a ciertos conceptos abstractos, resultando en un uso del término *perimortem* que confunde los dos conceptos. Los distintos profesionales parecen hablar de lo mismo, pero no se está ante una definición unívoca.

El consenso entre A y B, aparece ante la imposibilidad de identificar un agente o un momento de producción asociada a la causa de muerte. De esta manera, ante una realidad que mantiene oculta e indeterminada una etiología específica, las variables que sustentan una posible clasificación son aquellas que separan entre hueso fresco o seco. Esto quedó en evidencia también en la asignación unánime como *perimortem* a la alteración del elemento 2 en las encuestas realizadas a los diferentes profesionales. Las coincidencias de todos los observadores parten de la base de compartir la misma apreciación en cuanto a los rasgos morfológicos.

Se podría insinuar entonces que esta aproximación en el uso del término se adecua un poco más al estudio con restos óseos y a las escalas en las cuales se pueden realizar interpretaciones con este material de estudio. Como han mencionado Passalacqua y Fenton [21] el concepto arrastra la especificidad del “momento de la muerte”, y tergiversa el tipo de análisis que deben realizar los antropólogos y bioarqueólogos que trabajan con restos óseos. La discrepancia existe porque hay en la realidad del fenómeno analizado en el hueso, una ausencia de conexión entre el

período *perimortem* utilizado por los antropólogos y el evento fisiológico de la muerte o cualquier unidad de medida de tiempo fijo [24].

## 7. CONCLUSIÓN: ALTERACIONES COMO UN CONTINUUM.

Kroman y Symes [36] hablan de una nueva forma de pensar el trauma, en donde este sea visto y analizado biomecánicamente y conceptualizado como un *continuum*. Es decir, el trauma en general, y los diferentes tipos de trauma y alteraciones, serán mejor comprendidos si abordamos la problemática desde una perspectiva que resalte no ya las categorías discretas y taxativas, sino un *continuum* que avance de una alteración a otra, respetando y entendiendo, más que evitando, los solapamientos existentes entre categorías. En esta postura, la clave para la comprensión radica en el estado del hueso (propiedades intrínsecas), sus reacciones en la dinámica de la producción de alteraciones y su interacción con factores externos en la transición de fresco a seco.

La tafonomía y la biomecánica aportan conocimientos y herramientas metodológicas para la comprensión de este *continuum*. Específicamente, permiten comprender la dinámica de los procesos que afectaron al hueso en relación con el entorno. Construye los puentes necesarios para interpretar la dinámica de la transición de hueso fresco a seco.

La aplicación de estas herramientas para el estudio de restos óseos humanos, específicamente a la hora de estudiar alteraciones óseas en contextos forenses, permite separar en la interpretación los rasgos morfológicos predominantes que hacen referencia al estado viscoelástico del hueso, del momento temporal de la muerte. Esta disociación entre la alteración en sí misma y el factor temporal, es necesaria y se ajusta a la realidad de las interpretaciones susceptibles de ser alcanzadas desde los tejidos duros, como el hueso.

La comprensión de la biomecánica en la producción de fracturas, así como de los factores involucrados, bajo la lupa de un proceso continuo de variables interrelacionadas, donde el momento exacto de la muerte no es precisable, podría favorecer un consenso y colaborar en diluir de discrepancias, convirtiéndose en una herramienta óptima para el estudio de restos óseos humanos.

Este trabajo es apenas la punta del iceberg de una problemática que amerita ser discutida en mayor profundidad con una muestra más amplia, desde distintas perspectivas, sumando nuevas voces. Es una aproximación

que se atreve a sugerir caminos a transitar y futuras discusiones en la materia. No pretende de ninguna manera dar respuestas finales sino abrir los ojos a un debate que puede ser abordado contemplando muchas aristas. Citando una vez más a Spencer [24], las alteraciones *perimortem* no siempre son “lesiones” relacionadas con el momento de la muerte, y en ocasiones se hace notar la necesidad de disociar los dos términos, ya que, como se ha visto en este trabajo, una alteración que se identifica como posterior al momento de la muerte, (y por ende asignada como *postmortem*) puede ser *perimortem* desde un punto de vista tafonómico/biomecánico.

El uso del concepto que hemos denominado *biomecánico/tafonómico* se presenta entonces como tentativo primer paso hacia un consenso de criterios. A pesar de que, al menos en las encuestas realizadas, es usado de manera minoritaria, podría reflejar la potencialidad que ofrece para los restos humanos esqueletizados en cuanto a la determinación del momento de muerte: un período amplio que no es puntual.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. ABFA, American Board of Forensic Anthropology. 2016; <http://www.theabfa.org/>
2. ALAF Guía Latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación de la antropología forense (GLAAF).2016; <http://alafforense.org/wpcontent/uploads/2016/08/Guía-LatinoamericanaAAF.pdf>
3. CAPPELLA, A., A. AMADASI, E. CASTOLDI, D. MAZZARELLI, D. GAUDIO, Y C. CATTANEO. The Difficult Task of Assessing Perimortem and Postmortem Fractures on the Skeleton: A Blind Text on 210 Fractures of Known Origin. J Forensic Sci, 2014; Vol. 59(6):1598-1601.
4. ISCAN, M. Rise of Forensic Anthropology. En Yearbook of Physical Anthropology.1988; 31:203-230.
5. ISCAN, M. Y H. SOLLA OLIVERA. Forensic Anthropology in Latin America. Forensic Science International. 2000;109:15-30.
6. CATTANEO, C. Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. Forensic Science International. 2007; Vol165: 185-193.
7. SALADO P., M. Y L. FONDEBRIDER. El desarrollo de la Antropología Forense en Argentina. Cuad. Med. Forense. 2008; 14(53-54):213-221
8. LOE, L. Perimortem Trauma. En S. Blau y D. Ubelaker (Eds.): Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology. Routledge, London-New York; 2016.
9. UBELAKER, D. Y B. ADAMS. Differentiation of Perimortem and Postmortem Trauma Using Taphonomic Indicators. J Forensic Sci. 1995; Vol. 40 (3):509-512
10. GALLOWAY, A. The process of decomposition: a model from the Arizona-Sonoran desert. En Haglud W. y M. Sorg (eds): Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains. Boca Raton. CRC Press;1997.
11. HERRMANN, N. Y J. BENNETT. The Differentiation of Traumatic and Heat-Related Fractures in Burned Bone. J Forensic Sci. 1999; Vol. 44 (3): 461-469.
12. BYERS, S. Introduction to Forensic Anthropology. A Textbook. University of New Mexico, Pearson Education;2014.
13. GALLOWAY, A. Y L. ZEPHRO. Skeletal Trauma Analysis of the Lower Extremity (Forensic Science and Medicine Series). En Rich, J., D. Dean y R. Powers (eds) Forensic Medicine of the Lower Extremity. The Humana Press Inc., Totowa, NJ. 2005; (253-277).
14. DIRKMAAT D., L. CABO, S. OUSLEY Y S. SYMES. New perspectives in forensic anthropology. Yearb Phys Anthropol.; 2008.
15. KIMMERLE, E Y J.P. BARAYBAR. Traumatismos óseos. Lesiones ocasionadas por violaciones a los derechos humanos y conflictos armados. CRC Press;2011.
16. DIGANGI E. Y M. MOORE. Application of the Scientific Method to Skeletal Biology. En DiGangi E. y M. Moore (eds): Research Methods in Human Skeletal Biology. Elsevier Inc.;2013.
17. BRADLEY, A., M. SWAIN, J. WADDELL, R. DAS, J. ATHENS Y J. KIESER. A comparison between rib fracture patterns in peri- and post-mortem compressive injury in a piglet model. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. 2014; Vol 33: 67-75.
18. CHRISTENSEN, A., N. PASSALACQUA Y E. BARTELINK. Analysis of Skeletal Trauma. En: Forensic Anthropology. Currents Methods and Practice. Academic Press. Elsevier;2014.
19. STEADMAN, D. Introducing Forensic Anthropology. En Steadman, D. (ed): Hard Evidence. Case studies in Forensic Anthropology. Pearson Education, Inc. EEUU;2003.
20. MAPLES, W. Trauma Analysis by the forensic anthropologist. En Reichs, K.J. (ed) Forensic Osteology: advances in the identification of human remains. Springfield, IL. Charles Thomas. 1986; (218-228)
21. BUNCH, A. National Academy of Sciences “Standarization”: On What Terms? J Forensic Sci. 2014; Vol 59 (4):1041-1045.
22. PASSALACQUA, N. Y T. FENTON. Developments in Skeletal Trauma: Blunt-Force Trauma. En: D. Dirkmaat (Ed). A Companion to Forensic Anthropology. Blackwell Publishing Ltd.; 2012.
23. TURNER II, C. Y J. TURNER. Perimortem damage to human skeletal remains from Wupatki National Monument, Northern Arizona. Kiva, 1990; Vol. 55 (3):187-212.

24. SPENCER, S. Detecting violence in the archaeological record: Clarifying the timing of trauma and manner of death in cases of cranial blunt force trauma among pre-Columbian Amerindians of West-Central Illinois. *International Journal of Paleopathology*, 2012; Vol 2: 112-122
25. NAWROKI S. Forensic Taphonomy. In *Handbook of forensic Anthropology and Archaeology*. Eds. S. Blau y D.H. Ubelaker, pp. 284-295. Left Coast Press, Walnut Creek, CA; 2009.
26. HAGLUND, W. Y M. SORG. Dogs and coyotes: postmortem involvement with human remains. En Haglund W. y M. Sorg (eds): *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton. CRC Press; 1997.
27. JANJUA, M. Y T. ROGERS. Bone weathering patterns of metatarsal v. Femur and the postmortem interval in Southern Ontario. *Forensic Science International*. 2008; Vol 178: 16-23
28. KARR, L. Y A. OUTRAM. Tracking changes in bone fracture morphology over time environment, taphonomy and archaeological record. *J Archeol Sci.*, 2012; 39: 555-559
29. SAUER, N. The Timing of Injuries and Manner of Death: distinguishing among antemortem, perimortem and postmortem trauma. En Reichs (ed): *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains (second edition)*. Charles Thomas. Springfield, Illinois; 1998.
30. KOMAR, D. Y J. BUIKSTRA. *Forensic Anthropology. Contemporary Theory and Practice*. Oxford University Press; 2008.
31. RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. Identification and Differential Diagnosis of Traumatic Lesions of the Skeleton. En: Schmitt, A, E. Cunha y J. Pinheiro (Eds) *Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences from Recovery to Cause of Death*. Humana Press. Totowa, New Jersey; 2006.
32. KIMMERLE EH, PRINCE DA, BERG GE. Inter-observer variation in methodologies involving the pubic symphysis, sternal ribs, and teeth. *J Forensic Sci*. 2008;53(3):594-600. doi:10.1111/j.1556-4029.2008.00715.x
33. BINFORD, L. *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press; 1981.
34. HAGLUND, W. Tooth artifacts and survival of bones in animal-scavenged human skeleton. *J Forensic Sci*, 1988; Vol. 33 (4): 985-997
35. BERRYMAN, H. Y S. SYMES. Recognizing gunshot and blunt cranial trauma through fracture interpretation. En Reichs (ed): *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains (second edition)*. Charles Thomas. Springfield, Illinois; 1998.
36. KROMAN, A. Y S. SYMES. Investigation of Skeletal Trauma. En DiGangi E. y M. Moore (eds): *Research Methods in Human Skeletal Biology*. Elsevier Inc.; 2013.

**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].

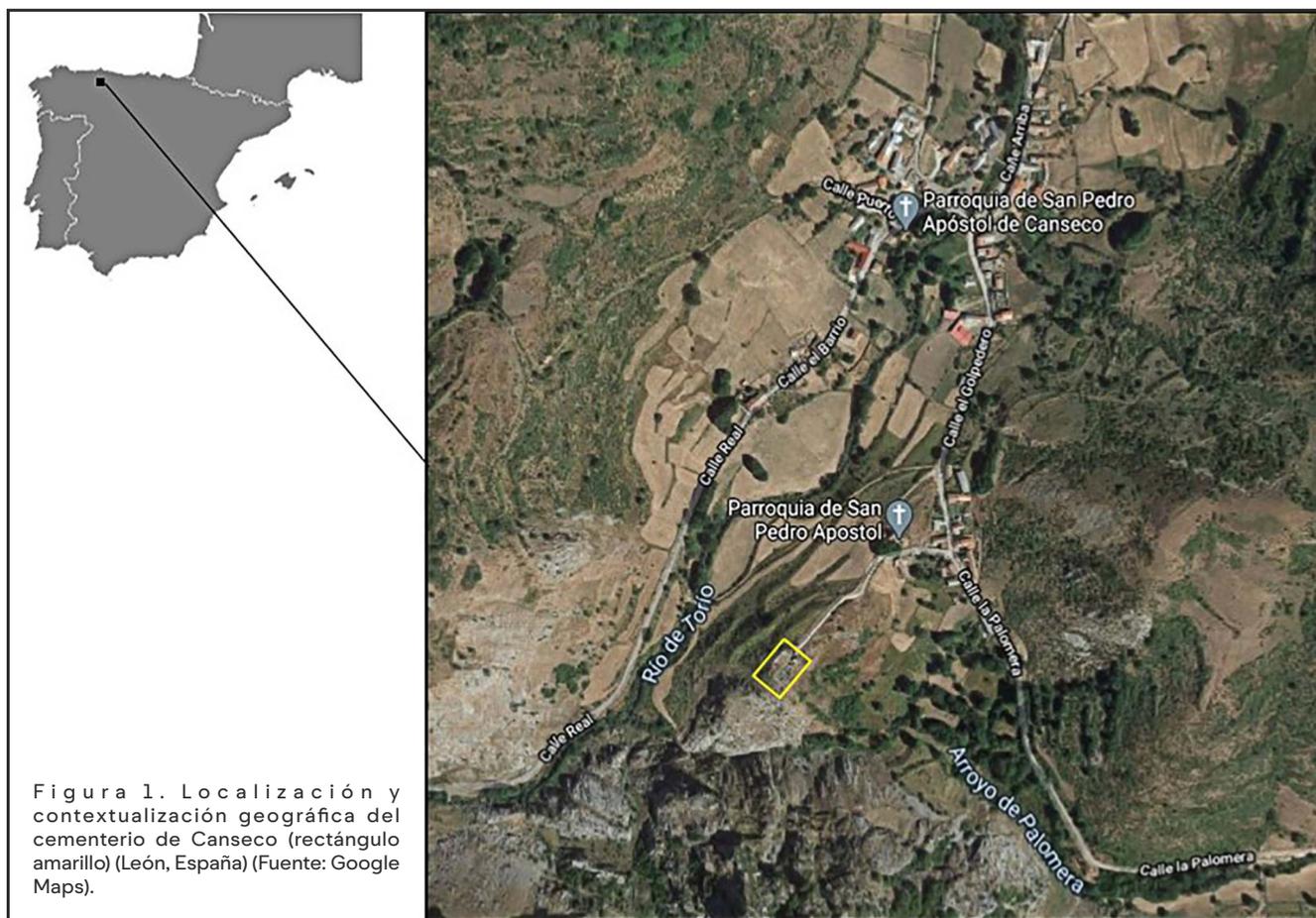


Figura 1. Localización y contextualización geográfica del cementerio de Canseco (rectángulo amarillo) (León, España) (Fuente: Google Maps).

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.

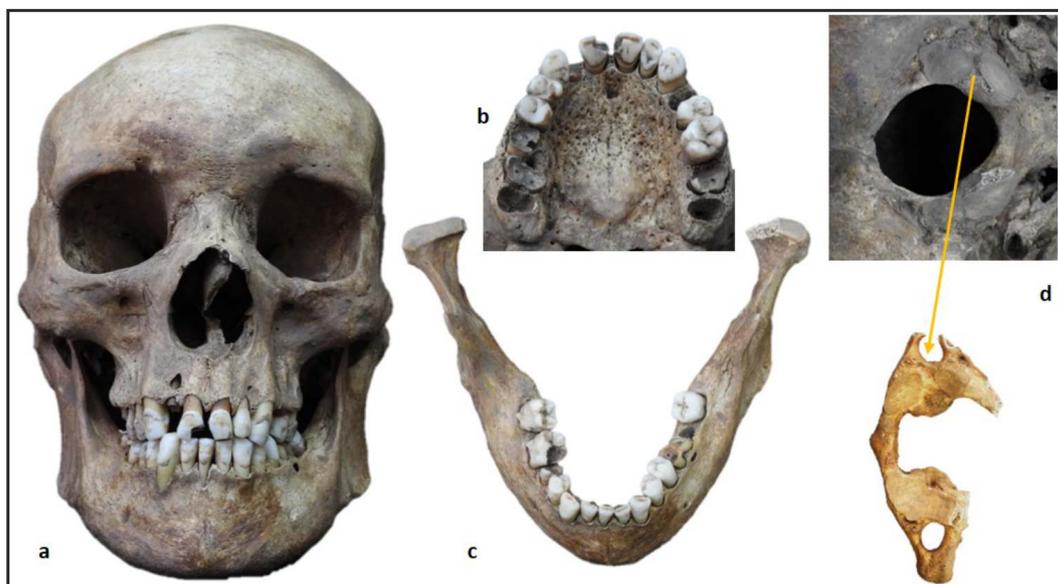


Figura 4. a. Cráneo del individuo ARMH-CALE-0001. b. Maxilar superior. Obsérvese el torus palatino en la zona posterior. c. Mandíbula completa con los cóndilos dañados en la zona proximal. d. Cóndilo occipital izquierdo bifurcado, lo que provoca una doble cara articular inferior en el atlas.

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).

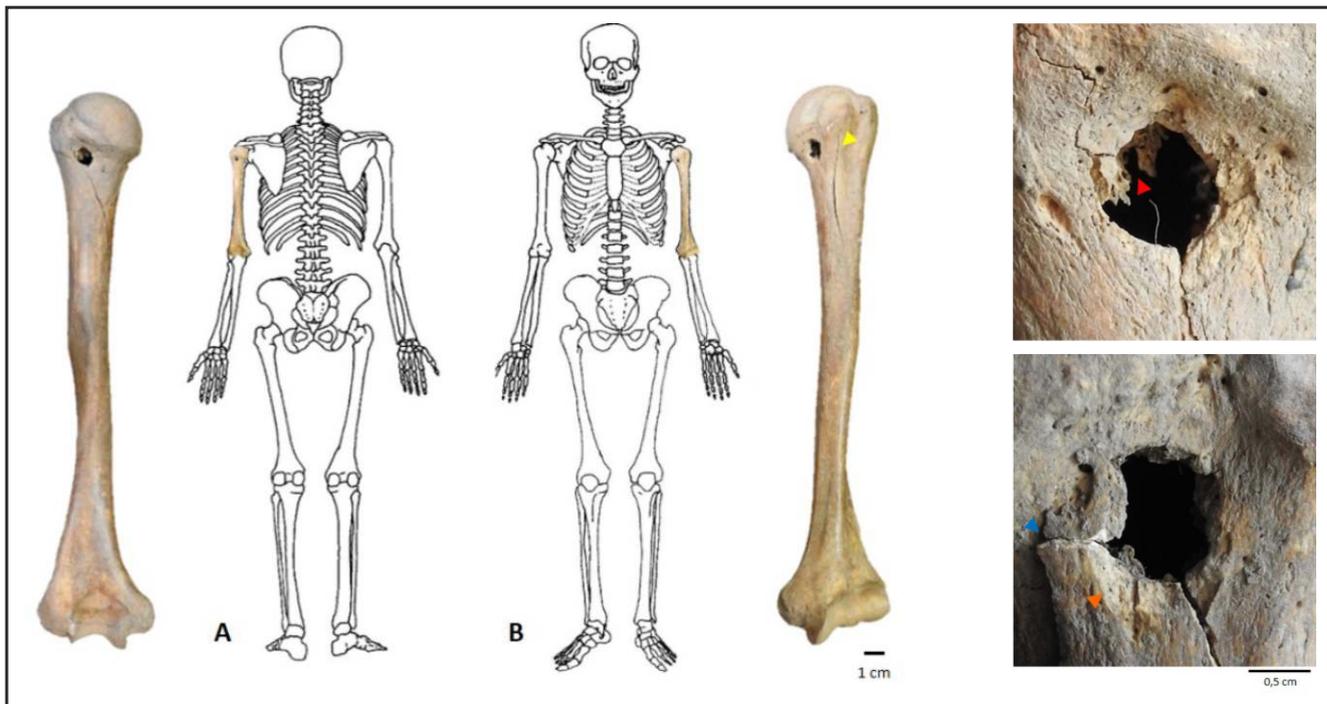


Figura 7. Representación de las lesiones perforantes en el esqueleto ARMH-CALE-0001. La trayectoria del proyectil es posterior/dorsal (A) - anterior/ventral (B). A. Entrada del proyectil. Se observa la entrada de material óseo en el orificio (flecha roja). B. Salida del proyectil. Se describe un desprendimiento 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 Alfambra (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.